

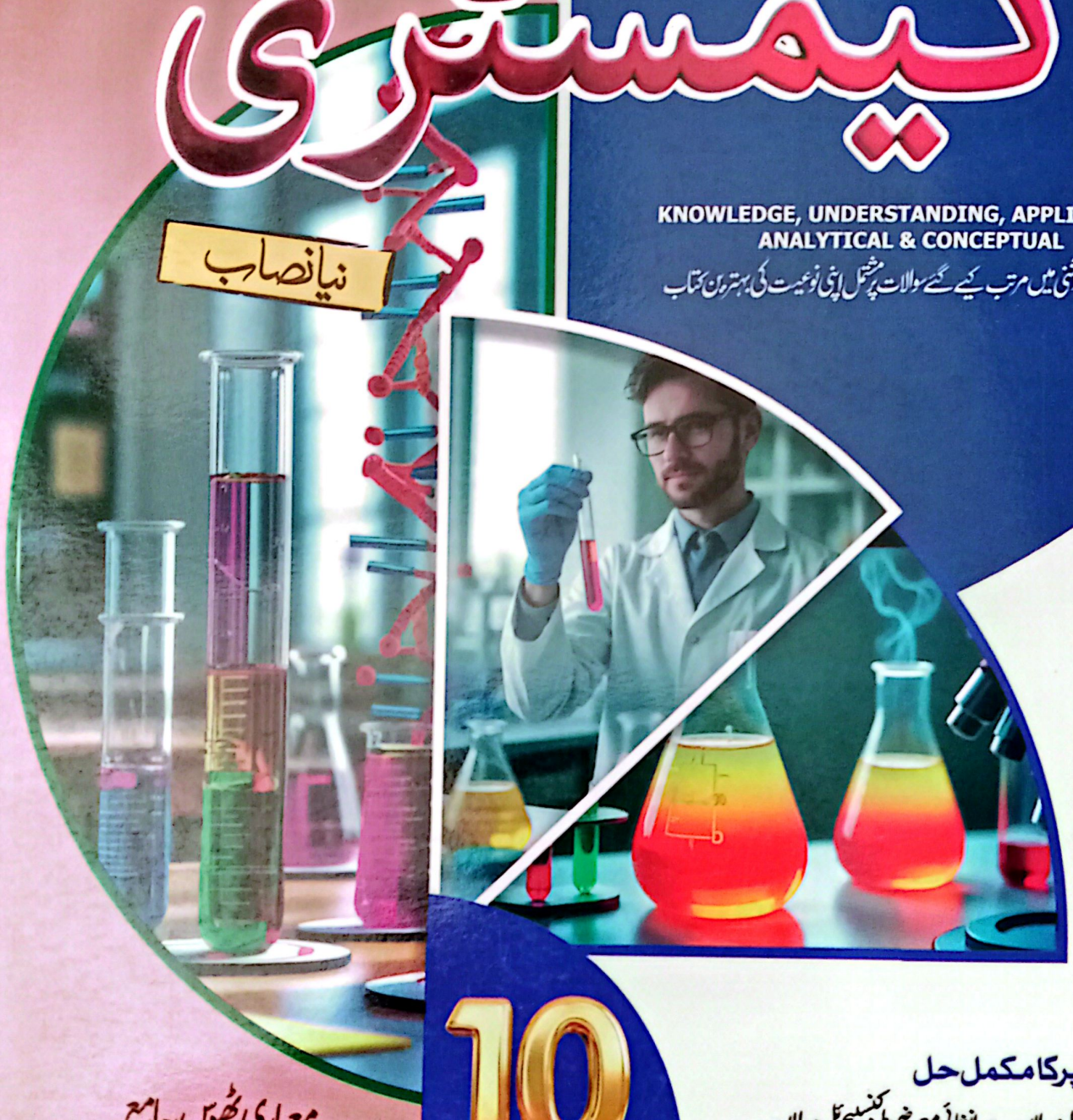
ہمدرد امتحانی

کیمسٹری

KNOWLEDGE, UNDERSTANDING, APPLICATION, ANALYTICAL & CONCEPTUAL

تکنیکس کی روشنی میں مرتب کیے گئے سوالات پر مشتمل اپنی نوعیت کی بہترین کتاب

نیا نصاب



پنجاب ایجوکیشن، کریکولم، ٹریننگ اینڈ اسسمنٹ اتھارٹی (PECTAA) کے نئے نصاب اور پیپر پیٹرن کے عین مطابق

10

سالانہ پیپر کا مکمل حل

- ٹاپک وائز انشائی طرز سوالات
- انشائی و معروضی طرز کنسیپچوئل سوالات
- مکمل حل شدہ مشقی سوالات
- مکمل حل شدہ اضافی معلوماتی سوالات
- ٹاپک وائز MCQ's
- ٹاپک وائز SHORT QUESTIONS

معیاری، ٹھوس، جامع
اور ٹوڈی پوائنٹ مواد کی بدولت
سب سے زیادہ مقبول کتاب

پنجاب ایجوکیشن، کریکولم، ٹریننگ اینڈ اسسمنٹ اتھارٹی (PECTAA)
کے نئے نصاب اور پیپر پیٹرن کے عین مطابق

ہمدرد
امتحانی

نیا نصاب

کیمسٹری

KNOWLEDGE, UNDERSTANDING, APPLICATION,
ANALYTICAL & CONCEPTUAL

تکنیکس کی روشنی میں مرتب کیے گئے سوالات پر مشتمل

10

معیاری، ٹھوس، جامع اور ٹودی پوائنٹ مواد کی بدولت سب سے زیادہ مقبول کتاب

جملہ حقوق بحق پبلشرز محفوظ ہیں۔

اس کتاب کے نفس مضمون کلی یا جزوی طور پر پبلشرز کی پیشگی اجازت کے بغیر نقل یا نشر کرنے والے کے خلاف پریس اینڈ پبلی کیشنز آرڈیننس/کاپی رائٹ ایکٹ مجریہ 1962 تصحیح شدہ 1992 اور 2000 کے تحت کارروائی عمل میں لائی جائے گی۔ محمد عالمگیر عالم (ایڈووکیٹ ہائیکورٹ)

مینیجنگ ڈائریکٹر:
کاشف حسین گوہر

پروجیکٹ ڈائریکٹر:
محمد آصف سعید

پروجیکٹ مینیجر:
غلام مصطفیٰ

مصنفین:
ڈاکٹر محمد اقبال اعوان
احمد بلال (ایم فل کیمسٹری)
مس روبینہ امجد قریشی (ایم۔ایس۔سی کیمسٹری)

کمپوزنگ، لے آؤٹ اینڈ ڈیزائننگ:
ہمدرد کمپوزنگ اینڈ ڈیزائننگ سیکشن

پرنٹنگ مینیجر:
طارق رشید

پرنٹنگ پریس:
میاں ارشاد پرنٹنگ پریس، لاہور

ہیڈ آفس:
ہمدرد کریکولم ریسرچ اینڈ ڈویلپمنٹ سنٹر
ریٹی گن روڈ لاہور
فون: 042-37211337

ہمدرد کتب خانہ نمبر 14 – اردو بازار لاہور
ٹیکنیکل اینڈ ایجوکیشنل پبلشرز فون: 042-37358947-37312368 فیکس 042-37210412
Email: hamdard.kutab@gmail.com, visit us: www.hamdardkutabkhana.com.pk

پیش لفظ

اللہ تعالیٰ کا لاکھ لاکھ شکر ہے کہ اُس کی توفیق سے ہم ہمدرد امتحانی کیمسٹری دہم کو عملی صورت میں پیش کرنے میں کامیاب ہوئے۔ اس کتاب میں وہ تمام مواد اور ہدایات موجود ہیں جو امتحانی نقطہ نظر سے طلبہ و طالبات کے لیے ضروری ہیں۔

اس میں کوئی شک نہیں کہ بازار میں ''کیمسٹری'' کے خلاصہ جات موجود ہیں مگر افسوس اس بات کا ہے کہ ان میں سے زیادہ تر کتب محض کاروباری نقطہ نظر سے نہایت جلد بازی سے تحریر کی گئی ہیں۔ وہ کتب جماعت دہم کے طلبہ کی امتحانی ضروریات کو (بالخصوص کنسیپچوئل انشائیہ، معروضی اور مختصر سوالات کو حل کرنے میں) پورا کرنے سے بالکل عاری ہیں۔ دورِ حاضر میں سخت مقابلے کے خوب سے خوب تر کی تلاش میں طلبہ کو بہترین مواد کے انتخاب اور حصول میں کافی مشکل پیش آتی ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ رزلٹ آنے کے بعد ہی مواد کے معیاری ہونے یا نہ ہونے کا پتہ چلتا ہے لیکن تب تک وقت ہاتھ سے نکل چکا ہوتا ہے۔ ہمدرد کُتب خانہ اُردو بازار لاہور فروغِ علم کے لیے گزشتہ نصف صدی سے زیادہ عرصہ سے سرگرم عمل ہے اور حکومت کے شانہ بشانہ تعلیمی عمل میں مثبت کردار ادا کر رہا ہے۔ چناں چہ ادارہ ہذا اس کوشش میں ہمیشہ سے مصروف رہا ہے کہ معیاری امدادی کتب نئے تعلیمی و امتحانی نظام کے مطابق مرتب کر کے مارکیٹ میں لائے تاکہ طلبہ نئے تعلیمی نظام اور امتحانی طریقہ کار کو سمجھ کر اعلیٰ نمبروں سے کامیابی حاصل کر سکیں۔ اللہ تعالیٰ کے فضل و کرم سے ادارے کی شائع کردہ تمام کتب کو خاطر خواہ پذیرائی حاصل ہے۔ زیرِ نظر کتاب ہمدرد امتحانی کیمسٹری دہم اسی سلسلہ کی ایک کڑی ہے۔

ہمدرد امتحانی کیمسٹری دہم کی منفرد خصوصیات:

- کتاب میں ہر قسم کی ذہنی استعداد رکھنے والے طلبہ و طالبات کے لیے آسان اور عام فہم مواد فراہم کیا گیا ہے۔
- کتاب محکمہ تعلیم کے نئے طرزِ امتحان اور جدید تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کے عین مطابق سادہ اور عام فہم انداز میں مرتب کی گئی ہے۔
- کتاب کو جدید امتحانی نقطہ نظر سے سوالاً جواباً تحریر کیا گیا ہے۔
- تفصیلی سوالات میں موضوع کے ہر پہلو کو نہایت آسان اور جامع عنوانات کے ساتھ تحریر کیا گیا ہے۔
- کتاب میں مشقی سوالات کا مکمل اور جامع حل موجود ہے۔
- جدید طرزِ امتحانات کے پیشِ نظر ہر سبق کے آخر میں کنسیپچوئل، انشائیہ، معروضی اور مختصر سوالات و جوابات بھی شامل کیے گئے ہیں۔
- کتاب میں مختصر جوابی سوالات اور کثیر الانتخابی سوالات کی کثیر تعداد شامل کی گئی ہے تاکہ طلبہ کو تیاری میں کوئی دقت محسوس نہ ہو۔
- مختصر سوالات کے جوابات بورڈ کی جاری کردہ ہدایات کے عین مطابق دیے گئے ہیں اور ہر قسم کی غیر ضروری طوالت سے اجتناب کیا گیا ہے۔
- تفصیلی سوالات کے جوابات میں عموماً طلبہ الجھن اور اکتاہٹ کا شکار ہو جاتے ہیں۔ ان سوالات میں موضوع کے ہر پہلو کو نہایت آسان، جامع اور عنوانات کے ساتھ تحریر کیا گیا ہے۔

عزیز طلبہ و طالبات! ہمدرد امتحانی کیمسٹری دہم ماہرین تعلیم اور تجربہ کار اساتذہ کی آرا کو مدِنظر رکھ کر نئے طرزِ امتحان کے عین مطابق مرتب کی گئی ہے۔ کوشش کی گئی ہے کہ کتاب اغلاط سے پاک ہو، تاہم اگر کہیں سقم نظر آئے تو ادارہ کو ضرور آگاہ فرمائیں۔ ادارہ آپ کا شکر گزار ہوگا۔

اُمید واثق ہے کہ اساتذہ کرام اور طلبہ ہماری اس کاوش کو ضرور سراہیں گے اور مارکیٹ میں موجود کیمسٹری کی دیگر کتب کی نسبت ہمدرد امتحانی کیمسٹری دہم کو بہتر پائیں گے اور یہ کتاب ان کی اولین ترجیح ہوگی۔ کتاب کو بہتر بنانے کے لیے معزز اساتذہ کرام کے مفید مشوروں کا انتظار رہے گا۔

ادارہ

فہرست

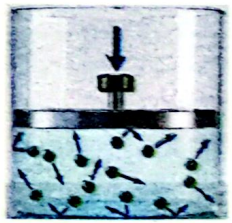
باب نمبر	عنوانات	صفحہ نمبر
14	مادہ کی حالتیں اور اُن میں تبدیلیاں	5
	انشائی طرز سوالات	5
	معروضی طرز سوالات	15
	حل مشقی سوالات	26
15	سٹائکیومیٹری	29
	انشائی طرز سوالات	29
	معروضی طرز سوالات	44
	حل مشقی سوالات	50
16	الیکٹروکیمسٹری	56
	انشائی طرز سوالات	57
	معروضی طرز سوالات	75
	حل مشقی سوالات	83
17	ری ایکشن کائی نیٹکس	88
	انشائی طرز سوالات	88
	معروضی طرز سوالات	96
	حل مشقی سوالات	100
18	سالڈس	104
	انشائی طرز سوالات	104
	معروضی طرز سوالات	109
	حل مشقی سوالات	115
19	نائٹروجن اور سلفر	119
	انشائی طرز سوالات	120
	معروضی طرز سوالات	128
	حل مشقی سوالات	133
20	پانی	137
	انشائی طرز سوالات	138
	معروضی طرز سوالات	145
	حل مشقی سوالات	155
21	آرگینک کیمسٹری	159
	انشائی طرز سوالات	160
	معروضی طرز سوالات	173
	حل مشقی سوالات	178
22	ہائڈروکاربنز	182
	انشائی طرز سوالات	183
	معروضی طرز سوالات	188
	حل مشقی سوالات	198
23	مونو ہائڈروکسی الکینز یا الکوحلز	203
	انشائی طرز سوالات	203
	معروضی طرز سوالات	208
	حل مشقی سوالات	217
24	کاربوکسلک ایسڈز	221
	انشائی طرز سوالات	222
	معروضی طرز سوالات	227
	حل مشقی سوالات	232
25	بائیوکیمسٹری	236
	انشائی طرز سوالات	236
	معروضی طرز سوالات	244
	حل مشقی سوالات	252
26	پولیمرز	255
	انشائی طرز سوالات	255
	معروضی طرز سوالات	261
	حل مشقی سوالات	267
☆	پیپرنگ سکیم اینڈ ماڈل پیپر	270

باب 14 مادہ کی حالتیں اور اُن میں تبدیلیاں (States of Matter and Phase Changes)

حاصلاتِ تعلم

اس سبق کو پڑھنے کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- ٹمپریچر میں تبدیلی کے ساتھ طبعی حالت (میلٹنگ، بوائلنگ، فریزنگ، کنڈنسیشن، سب لیمیشن اور ڈیپوزیشن) اور انٹرنل انرجی میں تبدیلی کی کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کے لحاظ سے وضاحت کریں۔
- ایویپوریشن اور بوائلنگ کے درمیان فرق کی وضاحت کریں۔
- کائی نیٹک تھیوری کے لحاظ سے ہیٹنگ اور کولنگ کروز (Heating and Cooling Curves) کی تشریح کریں۔
- کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کے لحاظ سے بوائلز لا، چارلس لا اور ایووگیڈروز لا کے حوالے سے گیس کے دباؤ، ٹمپریچر اور والیم میں سے دو میں تبدیلی کا تیسرے پر ہونے والے اثرات کی وضاحت کریں۔
- بوائلنگ اور ایویپوریشن کی شرح پر بیرونی دباؤ کے اثر کا کوالیٹیٹو (Qualitative) لحاظ سے جائزہ لیں۔
- کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کو مدنظر رکھتے ہوئے ڈیفیوژن کی تشریح کریں۔
- ڈیفیوژن کی شرح پر مالیکیولر ماس اور ٹمپریچر کے اثرات کا کوالیٹیٹو (Qualitative) جائزہ لیں۔
- ہمارے اِردگرد وقوع پذیر ہونے والی سب لیمیشن کے استعمالات کی وضاحت کریں۔ ٹھوس ایئر فریشنر (Air Freshner) اور 3-D پرنٹنگ اس کی مثالیں ہیں۔
- کائی نیٹک تھیوری کے لحاظ سے انسانی جسم میں ادویات کے ڈیفیوژن کی شرح کی اہمیت کو واضح کریں۔





انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

14.1 انٹرنل انرجی (Internal Energy)

14.2 مادہ کی طبعی حالتوں میں تبدیلیاں (Interconversion of Physical States of Matter)

سوال 1: وضاحت کریں کہ کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کس طرح مادہ کی تین بنیادی حالتوں میں پارٹیکلز کی ترتیب اور حرکت کو بیان کرتی ہے؟

جواب: مادہ کی بنیادی حالتیں: اس دُنیا میں مادہ چار حالتوں میں پایا جاتا ہے جس کو ٹھوس، مائع، گیس اور پلازمہ کہتے ہیں۔

کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کی تشکیل: ان چار حالتوں میں سے گیسوں کے خواص کا مطالعہ سب سے پہلے کیا گیا۔ گیسوں کے طبعی خواص مثلاً اُن کا پھیلا جانا یا پھیل جانا اور نفوذ (Diffuse) ہو جانا آسانی سے سمجھ میں آجاتے ہیں۔ گیس چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہیں جو کہ لگاتار ہر سمت میں گھوم رہے ہیں۔ ان خیالات کی بنیاد پر گیسوں کی کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری (Kinetic Particle Theory) بنائی گئی۔

کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کا دائرہ کار: کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کی مدد سے ہم نہ صرف گیسوں سے متعلق قوانین کی وضاحت کر سکتے ہیں بلکہ مادہ کی ٹھوس اور مائع حالتوں کی کمپریشن اور مادہ کی تینوں حالتوں میں باہمی تبدیلیوں کی وضاحت بھی کر سکتے ہیں۔ اس بات کو سمجھنا اس لیے آسان ہے کہ مادہ کی تینوں حالتیں صرف طبعی طور پر مختلف ہیں جبکہ ان کی کیمیائی ساخت بالکل ایک جیسی ہے۔ مثال کے طور پر پانی اپنی تینوں حالتوں میں فرق کے باوجود کیمیائی طور پر ایک ہی کیمیائی فارمولہ ہے۔

گیسوں میں بے ترتیب حرکت کے لیے کائی نیٹک تھیوری کے نکات: کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کے مطابق گیسیں چھوٹے چھوٹے ذرات کا مجموعہ ہوتی ہیں جو کہ ہر ممکن سمت میں لگاتار حرکت کرتے رہتے ہیں۔ کسی گیس کا پریشر اُس کے ذرات کے برتن کی دیواروں کے ٹکرانے کی وجہ سے وجود میں آتا ہے۔ چونکہ کسی گیس کا پریشر مخصوص ٹمپریچر پر مستقل رہتا ہے اس لیے یہ نتیجہ اخذ کیا گیا ہے کہ گیس کے ذرات کے درمیان کم پریشر پر بہت زیادہ فاصلہ ہوتا ہے اس لیے ان ذرات کے درمیان کشش کی قوتیں تقریباً نہ ہونے کے برابر ہوتی ہیں۔ گیس کے ذرات کی اوسط کائی نیٹک انرجی کا انحصار اُس کے ٹمپریچر پر ہے۔ ہر مطلقہ ٹمپریچر کو کیلون (kelvin) سکیل پر ماپا جائے۔ تمام گیسوں کی اوسط کائی نیٹک انرجی ایک جیسے ٹمپریچر پر ایک جیسی ہوتی ہے۔

مائع کے لیے کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کے نکات: کائی نیٹک تھیوری کے مطابق گیس کے ذرات کے مقابلے میں مائع کے ذرات بہت قریب قریب ہوتے ہیں اور یہ بھی ہر سمت میں ہر وقت حرکت کرتے رہتے ہیں۔ نتیجتاً مائع کے ذرات کی کوئی مستقل پوزیشن نہیں ہوتی اور اس لیے ان کی شکل وصورت بھی مستقل نہیں ہوتی۔ تاہم مائع کے ذرات کے درمیان موجود کشش کی قوتوں کی وجہ سے یہ آپس میں جڑے رہتے ہیں اس لیے مائع کا والیوم (Volume) مستقل ہوتا ہے اور یہ اپنی سطح ہموار بھی رکھتی ہے۔ مائع حالت میں موجود ذرات تینوں قسم کی حرکت کر سکتے ہیں۔

ٹھوس اشیاء کے لیے کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کے نکات: ٹھوس اشیا آئنز، ایٹمز یا مالیکیولز پر مشتمل ہوتی ہیں۔ کائی نیٹک تھیوری کے مطابق ٹھوس اشیا میں موجود ذرات کے درمیان کشش کی قوت بہت مضبوط ہونے کی وجہ سے ذرات ترتیب سے اپنی اپنی مستقل پوزیشنز پر موجود ہوتے ہیں۔ یہ ذرات اپنی ان پوزیشنز پر صرف واہبریٹ (Vibrate) کر سکتے ہیں۔ ان محدود حرکات کی وجہ سے ٹھوس اشیا کی اشکال اور والیوم بھی مخصوص ہوتے ہیں۔

سوال 2: (الف) انٹرنل انرجی (Internal Energy) سے کیا مراد ہے؟ انٹرنل انرجی میں اضافہ کیسے ہوتا ہے؟

جواب: انٹرنل انرجی (Internal Energy): کسی سسٹم کی انٹرنل انرجی دراصل اس کی مجموعی انرجی کے برابر ہوتی ہے اس میں ذرات کی حرکات کی وجہ سے کائی نیٹک انرجی اور ذرات کے درمیان موجود کیمیائی بانڈ کی وجہ سے پوٹینشل انرجی دونوں شامل ہیں۔

کسی شے کو گرم کرنے سے اس کی انٹرنل انرجی میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

(ب) کسی ٹھوس کے مائع میں تبدیل ہونے کو بیان کریں۔

جواب: ٹھوس کا مائع میں تبدیل ہونا (Conversion of a solid into a liquid):

کسی ٹھوس کی طبعی حالت کو گرم کرنے سے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ گرم کرنے سے ٹھوس میں موجود ذرات تیزی سے واہبریٹ کرنا شروع کر دیتے ہیں۔

میلٹنگ پوائنٹ: ایک خاص ٹمپریچر پر جب اُن کی واہبریشن (Vibration) بہت زیادہ بڑھ جاتی ہے تو ان کے درمیان کشش کی قوتیں کمزور ہو جاتی ہیں۔ اس کے نتیجہ میں ٹھوس شے پگھلنا شروع ہو جاتی ہے اس ٹمپریچر کو ٹھوس کا میلٹنگ پوائنٹ (Melting Point) کہتے ہیں۔

ٹھوس کا مائع میں تبدیل ہونا: میلٹنگ پوائنٹ پر ٹھوس کے ذرات نہ صرف اپنی مستقل پوزیشنز چھوڑ دیتے ہیں بلکہ اُن کے درمیان کسی قسم کی ترتیب بھی برقرار نہیں رہتی۔ یہ ٹھوس



برف کا پگھلنا

پھر اس طرح اپنی مائع حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ کسی ٹھوس شے کو جب گرم کیا جاتا ہے تو میلٹنگ پوائنٹ تک پہنچنے سے پہلے یہ ہیٹ انرجی (Heat Energy) وصول کرتی ہے ایک تو ٹھوس کے ذرات کی کائی نیٹک انرجی میں اضافہ کرتی ہے، دوسرا ان ذرات میں موجود کشش کی قوتوں کو کمزور کرتی ہے۔ مزید گرم کرنے سے جب یہ ٹھوس مائع میں تبدیل ہو رہی ہوتی ہے تو اس کا ٹمپریچر نہیں بڑھتا۔ اس مرحلہ پر ٹھوس کو دی جانی والی ہیٹ ساری کی ساری اس ٹھوس کو مائع میں تبدیل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

سوال 3: بوائلنگ کے ذریعے کس طرح مائع گیس میں تبدیل ہوتا ہے؟

جواب: مائع کا گیس میں تبدیل ہونا (Conversion of a liquid in Gas):

ایویپوریشن: مائع کے مالیکیولز تمام ٹمپریچرز پر اُس کی سطح سے متواتر نکلتے رہتے ہیں۔ اس طرح مالیکیولز کا نکل کر ہوا میں شامل ہونا ایویپوریشن (Evaporation) کہلاتا ہے۔

مائع کو گرم کرنا: جب مائع کو گرم کیا جاتا ہے تو اس کے ذرات کی کائی نیٹک انرجی میں اضافہ ہونے کی وجہ سے ایویپوریشن کا عمل بھی تیز ہو جاتا ہے۔ مائع کو اور زیادہ گرم کرنے سے اس کے مالیکیولز کی کائی نیٹک انرجی اور زیادہ بڑھنے کی وجہ سے ان کے درمیان کشش کی قوتیں خاصی کمزور ہو جاتی ہیں۔ اس موقع پر مائع کے اندر سے بلبلے تیزی سے نکلنے شروع ہو جاتے ہیں۔ اگر یہاں پر مائع کا ویپر پریشر (Vapour Pressure) اُس کی سطح پر پڑنے والے بیرونی پریشر کے مساوی ہو جائے تو مائع اُبلنا شروع کر دیتی ہے۔

بوائلنگ پوائنٹ: کسی ٹمپریچر پر جب مائع کا ویپر پریشر اُس کی سطح پر موجود ماحولیاتی یا بیرونی پریشر کے برابر ہو جائے تو اس ٹمپریچر کو مائع کا بوائلنگ پوائنٹ (Boiling Point) کہتے ہیں۔

مائع کا گیس میں تبدیل ہونا: کسی مائع کے بوائلنگ پوائنٹ پر جو ہیٹ اس کو دی جاتی ہے وہ مائع کو گیس میں تبدیل ہونے کے لیے استعمال ہوتی ہے جب کہ مائع کا ٹمپریچر نہیں بڑھتا۔ دوسرے الفاظ میں، اس موقع پر مائع کو جو ہیٹ مہیا کی جاتی ہے وہ ساری کی ساری مالیکیولز کے درمیان موجود کشش کی قوتوں کو توڑنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

سوال 4: گیس کے مائع میں تبدیل ہونے کا عمل بیان کریں۔

جواب: گیس کا مائع میں تبدیل ہونا (Conversion of a gas into its liquid):

گیس کو ٹھنڈا کرنا: جس کسی گیس کو ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو اس میں موجود مالیکیولز کی کائی نیٹک انرجی کم ہو جاتی ہے۔ اس کے نتیجہ میں مالیکیولز قریب آجاتے ہیں اور ان کے درمیان کشش کی قوتیں بھی خاصی مضبوط ہو جاتی ہیں۔

کنڈن سیشن (Condensation): کسی موزوں ٹمپریچر پر کشش کی یہ قوتیں اتنی طاقت ور ہو جاتی ہیں کہ گیس کے مالیکیولز بہت قریب آکر اس کو مائع میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ اس عمل کو کنڈن سیشن (Condensation) کہتے ہیں۔ اس تبدیلی کے دوران گیس کا ٹمپریچر بدستور مستقل رہتا ہے۔ حتیٰ کہ ساری گیس مائع میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

14.3 ہیٹنگ اور کولنگ کروز (Heating and Cooling Curves)

14.4 ایویپوریشن اور بوائلنگ (Evaporation and Boiling)

سوال 5: ہیٹنگ اور کولنگ کروز کی تعریف کریں۔ گراف کی مدد سے کسی ٹھوس شے میں ہیٹنگ اور کولنگ کروز کے مراحل کو بیان کریں۔

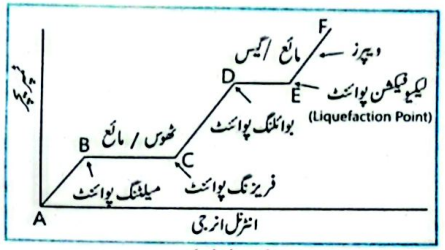
جواب: ہیٹنگ اور کولنگ کروز: (Heating and Cooling Curves):

مادہ کی مختلف حالتوں کے درمیان ہونے والی تبدیلی کو ہم ایک ایسے گراف سے بھی سمجھ سکتے ہیں جو کسی سسٹم کی انٹرنل انرجی اور اس کے ٹمپریچر کے درمیان کھینچا جاتا ہے۔ اس قسم کے گراف کو ہیٹنگ یا کولنگ کروز بھی کہتے ہیں۔

پوائنٹ A: جب کسی ٹھوس شے کو گراف میں دکھائے گئے پوائنٹ A پر گرم کیا جاتا ہے تو اس کا ٹمپریچر بڑھنا شروع ہو جاتا ہے۔

پوائنٹ B: پوائنٹ B ٹھوس کے میلٹنگ پوائنٹ کو ظاہر کرتا ہے۔

لائن B سے C: مزید گرم کرنے پر اس پگھلے ہوئے ٹھوس کا ٹمپریچر نہیں بڑھتا کیونکہ اس کو مہیا کی جانے والی ہیٹ تمام ٹھوس کو مکمل میلٹ (Melt) کرنے کے لیے استعمال ہو رہی ہوتی ہے۔ اس عمل کو B اور C کے درمیان لائن سے ظاہر کیا گیا ہے۔



ہیٹنگ اور کولنگ کروز

لائن C سے D: اس طرح جب تمام ٹھوس مائع میں تبدیل ہو جاتا ہے تو اس کا ٹمپریچر دوبارہ بڑھنا شروع ہو جاتا ہے۔ گراف میں ٹمپریچر کا بڑھنا لائن CD سے ظاہر کیا گیا ہے۔

پوائنٹ D: پوائنٹ D مائع کے بوائلنگ پوائنٹ کو ظاہر کرتا ہے۔

لائن D سے E: اگر ہم مائع کو لگاتار گرم کرتے رہتے ہیں تو اس کا ٹمپریچر اس وقت تک نہیں بڑھے گا جب تک کہ سارا مائع گیس میں تبدیل ہو جاتا۔ گراف میں موجود لائن DE ظاہر کرتی ہے کہ یہاں پر موجود مائع کا ٹمپریچر مستقل رہتا ہے۔

پوائنٹ E: تاہم جب مائع مکمل گیس میں تبدیل ہو جاتی ہے تو اس کا ٹمپریچر دوبارہ بڑھنا شروع ہو جاتا ہے جیسا کہ لائن EF سے ظاہر کیا گیا ہے۔

A سے F تک: کرو (Curve) A سے لے کر F تک ہیٹنگ کرو (Heating Curve) کہلاتا ہے۔

کولنگ کرو: گراف کا مطالعہ اُلٹی سمت میں یعنی F تا A بھی کیا جا سکتا ہے۔ اس قسم کے مطالعہ کو کولنگ کرو (Cooling Curve) کہتے ہیں۔

نقطہ F پر موجود گیس کو جب ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو اس کا ٹمپریچر بتدریج کم ہو جاتا ہے۔ نقطہ E پر پہنچنے کے بعد گیس مائع میں تبدیل ہونا شروع ہو جاتی ہے۔ نقطہ E کو کنڈن سیشن پوائنٹ (Condensation Point) یا لیکویفیکشن پوائنٹ کہتے ہیں اور یہ اُسی ٹمپریچر کو ظاہر کرتا ہے جیسا کہ بوائلنگ پوائنٹ ہے۔ کنڈن سیشن کے عمل کے دوران ٹمپریچر میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔

پوائنٹ C: مائع کو جب مزید ٹھنڈا کیا جائے تو پوائنٹ C پر یہ ٹھوس میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ پوائنٹ C پر موجود ٹمپریچر کو فریزنگ پوائنٹ کہتے ہیں اور یہ پوائنٹ میلٹنگ پوائنٹ والے ٹمپریچر کو ہی ظاہر کرتا ہے۔ پوائنٹ C سے B والی لائن ظاہر کرتی ہے کہ ٹھنڈا کرنے کے اس عمل کے دوران ٹمپریچر مستقل رہتا ہے جب تک کہ ساری مائع ٹھوس میں تبدیل نہ ہو جائے۔

پانی کا ہیٹنگ کرو: اگر ہم پانی کا ہیٹنگ کرو (Heating Curve) بنائیں اور برف کو گرم کرنا شروع کریں تو یہ 0°C پر پگھلنا شروع ہو جائے گی۔ یہ برف کا میلٹنگ پوائنٹ ہے۔ مزید گرم کرنے سے اُس وقت تک ٹمپریچر نہیں بڑھے گا جب تک ساری برف پگھل نہیں جاتی۔

بوائلنگ پوائنٹ: مزید گرم کرنے سے پانی کا ٹمپریچر بڑھتا جائے گا، حتیٰ کہ 100°C یعنی بوائلنگ پوائنٹ آجائے گا۔ یہ ٹمپریچر اُس وقت تک برقرار رہے گا جب تک سارا پانی بھاپ میں تبدیل نہیں ہو جاتا۔

پانی کا کولنگ کرو: پانی کا کولنگ کرو بناتے ہوئے ہم بھاپ کو ٹھنڈا کریں گے حتیٰ کہ 100°C ٹمپریچر پر یہ پانی میں تبدیل ہو جائے گی۔ مزید ٹھنڈا کرنے سے اس کا ٹمپریچر یہی رہے گا جب تک کہ ساری بھاپ پانی میں تبدیل نہیں ہو جاتی۔

فریزنگ پوائنٹ: مزید ٹھنڈا کرنے سے 0°C ٹمپریچر پر یہ پانی آہستہ آہستہ برف میں تبدیل ہو جائے گا اور اِس تبدیلی کے دوران بھی یہی ٹمپریچر برقرار رہے گا۔

لائن B سے C اور D سے E: لائنز B سے C اور D سے E تک یہ ظاہر کرتی ہیں کہ یہاں پر دی گئی ہیٹ انرجی برف کو پانی اور پانی کو بھاپ بنانے کے لیے استعمال ہو رہی ہے اور تبھی اس دوران ٹمپریچر مستقل رہتا ہے۔

سوال 6: ٹمپریچر میں تبدیلی کے ساتھ پانی میں ہونے والی طبعی تبدیلیوں کے لیے ہیٹنگ کرو بنائیں۔

جواب: پانی کا ہیٹنگ کرو: اگر ہم پانی کا ہیٹنگ کرو (Heating Curve) بنائیں اور برف کو گرم کرنا شروع کریں تو یہ 0°C پر پگھلنا شروع ہو جائے گی۔ یہ برف کا میلٹنگ پوائنٹ ہے۔ مزید گرم کرنے سے اُس وقت تک ٹمپریچر نہیں بڑھے گا جب تک ساری برف پگھل نہیں جاتی۔

بوائلنگ پوائنٹ: مزید گرم کرنے سے پانی کا ٹمپریچر بڑھتا جائے گا، حتیٰ کہ 100°C یعنی بوائلنگ پوائنٹ آجائے گا۔ یہ ٹمپریچر اُس وقت تک برقرار رہے گا جب تک سارا پانی بھاپ میں تبدیل نہیں ہو جاتا۔

پانی کا کولنگ کرو: پانی کا کولنگ کرو بناتے ہوئے ہم بھاپ کو ٹھنڈا کریں گے حتیٰ کہ 100°C ٹمپریچر پر یہ پانی میں تبدیل ہو جائے گی۔ مزید ٹھنڈا کرنے سے اس کا ٹمپریچر یہی رہے گا جب تک کہ ساری بھاپ پانی میں تبدیل نہیں ہو جاتی۔

فریزنگ پوائنٹ: مزید ٹھنڈا کرنے سے 0°C ٹمپریچر پر یہ پانی آہستہ آہستہ برف میں تبدیل ہو جائے گا اور اِس تبدیلی کے دوران بھی یہی ٹمپریچر برقرار رہے گا۔

سوال 7: ایویپوریشن اور بوائلنگ میں فرق کریں۔

جواب: ایویپوریشن اور بوائلنگ میں فرق: (Difference between Evaporation and Boiling)

ایویپوریشن	بوائلنگ
(i) یہ عمل پانی کی سطح پر آہستہ آہستہ وقوع پذیر ہوتا ہے۔	(i) یہ عمل پانی کو بھاپ میں تبدیل کرتا ہے اور اس دوران مستقل طور پر سارے پانی میں بُلبلے بنتے رہتے ہیں اور اس دوران پانی پڑنے والا بیرونی ایٹماسفیرک پریشر بھی مستقل رہتا ہے۔
(ii) پانی کا ٹمپریچر بڑھنے سے ایویپوریشن کی رفتار بھی زیادہ ہو جاتی ہے۔	(ii) یہ عمل بوائلنگ کے ٹمپریچر تک پہنچنے سے پہلے تک بدستور جاری رہتا ہے۔
(iii) ایویپوریشن سے ٹھنڈک پیدا ہوتی ہے۔	(iii) بوائلنگ سے ٹھنڈک پیدا نہیں ہوتی۔
(iv) اس عمل کے وقوع پذیر ہونے کے لیے بہت کم انرجی درکار ہوتی ہے جو کہ پانی کے اندر سے مہیا ہو جاتی ہے۔	(iv) بوائلنگ کے لیے انرجی کے ایک بیرونی ماخذ کی ضرورت ہوتی ہے۔

سوال 8: ایویپوریشن اور بوائلنگ کی رفتار پر بیرونی پریشر کا اثر بیان کریں۔

جواب: ایویپوریشن اور بوائلنگ کی رفتار پر بیرونی پریشر کا اثر:

(Effect of External Pressure on the Rates of Evaporation and Boiling)

بیرونی پریشر کے کم ہونے سے ایویپوریشن کی رفتار زیادہ ہو جاتی ہے جب کہ بڑھنے سے یہ رفتار کم ہو جاتی ہے۔

وضاحت: جب ایک کھلے برتن میں موجود مائع کے مالیکیولز اس کی سطح سے باہر نکلتے ہیں تو وہ فوراً بیرونی ہوا کے ساتھ مل جاتے ہیں اور بہت کم واپس مائع میں شامل ہوتے ہیں۔

بیرونی دباؤ میں اضافہ: اگر مائع پر پڑنے والا بیرونی دباؤ زیادہ ہو جائے تو سطح سے نکلنے والے مالیکیولز ہوا میں شامل ہونے کی بجائے مائع میں واپس چلے جاتے ہیں۔ نتیجتاً ایویپوریشن کی رفتار بھی کم ہو جاتی ہے۔

بوائلنگ: جب کسی مائع کو بوائل (Boil) کیا جاتا ہے تو اس کے اندر مسلسل بُلبلے بنتے رہتے ہیں جو کہ اوپر اُٹھ کر مائع کی سطح پر آ کر پھٹ جاتے ہیں، اس دوران مائع کا ٹمپریچر مستقل ایک جگہ پر رہتا ہے۔ اس ٹمپریچر کو بوائلنگ پوائنٹ کہتے ہیں۔

کم ایٹموسفیرک پریشر پر: اگر آپ کراچی میں پانی کا بوائلنگ پوائنٹ نکالیں تو یہ 100°C ہوگا تاہم اگر یہی بوائلنگ پوائنٹ مری میں نکالا جائے تو یہ 98°C ہوتا ہے۔ مری میں چونکہ بیرونی ایٹماسفیرک پریشر کراچی کی نسبت کم ہوتا ہے اس لیے پانی یہاں پر جلدی بوائل کر جاتا ہے۔

14.5 سب لیمیشن (Sublimation)

14.6 سب لیمیشن کے استعمالات (Applications of Sublimation)

سوال 9: سب لیمیشن اور ڈیپوزیشن پر نوٹ لکھیں۔

جواب: سب لیمیشن (Sublimation):

کسی ٹھوس شے کا مائع حالت میں تبدیل ہوئے بغیر براہ راست بخارات میں تبدیل ہوجانا سب لیمیشن کہلاتا ہے۔

مثالیں: مثال کے طور پر ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ جسے ڈرائی آئس (Dry Ice) بھی کہتے ہیں عام ٹمپریچر پر مائع حالت میں تبدیل ہونے کے بغیر سیدھا گیسی حالت میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ سب لیمیشن کی ایک اور مثال عام ملنے والی فنائل کی گولیوں کا خود بخود غائب ہوجانا ہے۔ یہ گولیاں کپڑوں کے اندر رکھی جاتی ہیں تاکہ نقصان پہنچانے والے کیڑے دُور رہیں۔

وضاحت: ایویپوریشن کی طرح سب لیمیشن کے لیے بھی انرجی شے کے اندر سے مہیا ہوتی ہے۔ یہ شے پھر اپنی انرجی میں ہونے والی کمی کو ماحول سے لے کر پوری کرتی ہے۔ یہ انرجی مالیکیولز کے درمیان کشش کی قوتوں کو توڑنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ یہ مالیکیولز پھر آزاد حالت میں بخارات بن کر اُڑ جاتے ہیں۔

ڈیپوزیشن (Deposition): یہ مظاہر سب لیمیشن کے اُلٹ ہے اور اِس میں ایک گیس مائع میں تبدیل ہونے کے بغیر سیدھی ٹھوس حالت میں تبدیل ہوجاتی ہے۔

مثال: سردیوں میں آبی بخارات کا کُہرے میں تبدیل ہونا ڈیپوزیشن کی ایک مثال ہے۔

سوال 10: سب لیمیشن پرنٹنگ اور ایئر فریشنر کے استعمال میں کس طرح مددگار ثابت ہوتی ہے؟

جواب: ٹھوس ایئر فریشنرز (Solid Air Fresheners):

ایئر فریشنرز سب لیمیشن کے عمل کی بنیاد پر بنائے گئے ہیں۔ اِن میں ایک خوشبودار شے موجود ہوتی ہے جو لگاتار بخارات کی شکل میں تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ یہ تبدیلی حرارت کے بغیر یا حرارت کی موجودگی دونوں صورتوں میں وقوع پذیر ہوسکتی ہے۔ یہ خوشبودار شے بخارات میں تبدیل ہوکر کمرے میں پھیل جاتی ہے اور ناپسندیدہ بدبو کا اثر ختم کردیتی ہے۔

وضاحت: جب ٹھوس ایئر فریشنر کو کسی ماحول میں رکھا جاتا ہے یا پھر اُسے گرم کیا جاتا ہے تو اُس میں موجود ٹھوس اجزاء بکھر جاتے ہیں اور اِردگرد کے ماحول کو اپنی خوشبو سے معطر کردیتے ہیں۔

سب لیمیشن پرنٹنگ (Sublimation Printing): جب سب لیمیشن کے عمل سے کسی میٹریل یا کپڑے پر کوئی ڈیزائن پرنٹ کیا جاتا ہے تو اسے سب لیمیشن پرنٹنگ کہتے ہیں۔

وضاحت: اس عمل کے دوران سیاہی اور حرارت کی مدد سے اس ڈیزائن کو اُس میٹریل پر منتقل کیا جاتا ہے اور اس دوران استعمال ہونے والی سیاہی بخارات بن کر کپڑے پر چپک جاتی ہے۔ اس طرح پرنٹنگ پائیدار ہوتی ہے اور وقت گزرنے سے دُھندلا نہیں جاتی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس میں سیاہی کپڑے کی تہوں میں جذب ہوجاتی ہے۔ اس کے برعکس عام پرنٹنگ میں سیاہی کپڑے کے اوپر والی سطح پر صرف چپک جاتی ہے اس لیے جلدی خراب ہوجاتی ہے۔ سب لیمیشن پرنٹنگ کے دوران حرارت اور دباؤ کی وجہ سے سیاہی کے بخارات کپڑے میں موجود خالی جگہوں میں داخل ہوجاتے ہیں اور پھر ٹھنڈا کرنے پر وہیں جذب ہوجاتے ہیں۔

سب لیمیشن پرنٹنگ کی اہمیت (Importance of Sublimation Printing): سب لیمیشن پرنٹنگ نہ صرف عام استعمال میں آنے والی ٹی شرٹس پر ڈیزائن بنانے کے لیے استعمال ہوتی ہے بلکہ اس سے سرامک، لکڑی اور دھاتوں پر بھی ڈیزائن بنائے جاسکتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے ان اشیاء پر ایک خاص شے کی تہہ جمائی جاتی ہے جس پر سیاہی کے بخارات چپک جاتے ہیں۔

14.7 کائی نیٹک تھیوری اور گیسوں کے قوانین (Kinetic Theory and Gas Laws)

14.8 ڈیفیوژن (Diffusion)

14.9 انسانی جسم میں ادویات کے ڈیفیوز ہونے کی رفتار کی اہمیت (Importance of Rates of Diffusion of Medicines in Human Body)

سوال 11: بوائل کا قانون بیان کریں اور کائی نیٹک مالیکیولر تھیوری کی بنیاد پر پریشر اور والیوم کے درمیان تعلق کی وضاحت کریں۔

جواب: بوائل کا قانون: (Boyle's Law) اس قانون کی رُو سے کسی گیس کی خاص مقدار کے والیوم اور اُس کے پریشر کے درمیان مخالف تعلق ہے بشرطیکہ اُس گیس کا ٹمپریچر مستقل رکھا جائے۔

حسابی طریقے سے: علم ریاضی کی رُو سے اس تعلق کو اس طرح ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$V \propto \frac{1}{P}$$ (V کسی گیس کی خاص مقدار کا والیوم ہے جبکہ P اسکا پریشر ہے۔)

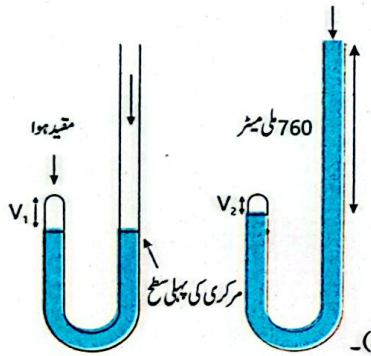
وضاحت: کائی نیٹک تھیوری کی رُو سے کسی گیس کا پریشر اُس میں موجود مالیکیولز کے برتن کی دیواروں سے ٹکرانے کی وجہ سے وجود میں آتا ہے۔ اس پریشر کا انحصار ٹکرانے والے مالیکیولز کی تعداد پر ہے کہ جو دیے ہوئے وقت میں دیواروں سے ٹکراتے ہیں۔

پریشر میں اضافہ: جب کسی گیس کی خاص مقدار پر اور ایک خاص ٹمپریچر پر بیرونی پریشر بڑھایا جاتا ہے تو اس کے مالیکیولز کے درمیان موجود فاصلہ کم ہوجاتا ہے جس سے گیس کا والیوم کم ہوجاتا ہے۔ اگر بیرونی پریشر ڈال کر گیس کے والیوم کو آدھا کردیا جائے تو اس میں موجود مالیکیولز کی تعداد بالحاظ والیوم دُگنی ہوجائے گی۔ اس کے نتیجہ میں برتن کی دیواروں سے ٹکرانے والے مالیکیولز کی تعداد بھی دُگنی ہوجائے گی۔ چونکہ ٹکرانے والی مالیکیولز کی تعداد دُگنی ہوگئی ہے اس لیے اس گیس کا پریشر بھی دُگنا ہوجائے گا۔

سوال 12: بوائل کے قانون کی تجرباتی تصدیق کی وضاحت کریں۔

جواب: بوائل کے قانون کی تجرباتی تصدیق: (Experimental Verification of Boyles law)

رابرٹ بوائل نے اپنے بنائے ہوئے پریشر اور والیوم کے درمیان تعلق کے قانون کو درج ذیل سادہ تجربہ سے ثابت کیا۔ اس مقصد کے لیے اُس نے انگریزی حرف J کی شکل کی ایک گلاس ٹیوب لی اور اس کے چھوٹے بازو کو بند کردیا اس کے بعد اُس نے اس ٹیوب کی بڑے بازو میں مرکری (Mercury) اُنڈیل دی جس سے چھوٹے بازو میں موجود ہوا اُس کے اندر ہی قید ہوگئی چونکہ اُس نے مرکری کی بہت کم مقدار استعمال کی اس لیے یہ مقدار ہوا سکڑنے سے محفوظ رہی اور اس پر پریشر عام ہوا کے پریشر کے برابر ہی تصور کیا گیا۔ بوائل نے پھر بڑے بازو میں مزید مرکری ڈالی حتیٰ کہ دونوں بازوں میں مرکری کی سطحوں کے درمیان 760 ملی میٹر کا فاصلہ ہوگیا۔ اس طرح اُس نے مقید ہوا پر پڑنے والے پریشر کو دوگنا کردیا (760×2 ملی میٹر)۔



بوائل کے قانون کی تصدیق

نتیجہ: اس عمل کے بعد جب اُس نے مقید گیس کا والیوم نوٹ کیا تو وہ پہلے سے آدھا تھا۔ واضح رہے کہ اس تجربے کے دوران ہوا کے ماس اور اُس کے ٹمپریچر میں کوئی تبدیلی نہیں آئی۔

اس تجربے سے یہ معلوم ہوا کہ جب گیس پر پریشر دُگنا کیا گیا تو اس کا والیوم آدھا رہ گیا اور یہی بوائل کا قانون بھی ہے۔

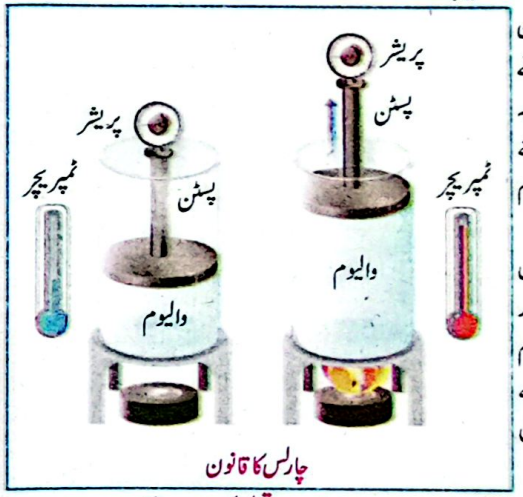
سوال 13: چارلس کا قانون بیان کریں۔ کائی نیٹک تھیوری کو استعمال کرتے ہوئے اس بات کی وضاحت کریں گیس کو مستقل پریشر پر گرم کرنے سے اس کا والیوم کیوں بڑھتا ہے؟

جواب: چارلس کا قانون: (Charle's Law)

اس قانون کے مطابق اگر کسی گیس کی خاص مقدار کا ٹمپریچر بڑھایا جائے تو اس کا والیوم بھی بڑھ جائے گا بشرطیکہ اس پر پڑنے والا پریشر مستقل رہے۔

ریاضی کے مطابق $V \times T$ (گیس کا ماس اور اس پر پڑنے والا پریشر مستقل رہتا ہے۔)

وضاحت: کائی نیٹک تھیوری کے مطابق اگر کسی گیس کے ٹمپریچر میں اضافہ کیا جائے تو اس گیس میں موجود مالیکیولز کی اوسط رفتار اور کائی نیٹک انرجی میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے۔ مالیکیولز کی رفتار میں اضافہ کی وجہ سے برتن کی دیواروں کے ساتھ ان کے ٹکراؤ بھی بڑھ جاتے ہیں اور ٹکرانے کی شدت میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے۔ اِن دونوں وجوہات کی وجہ سے گیس کا پریشر بھی بڑھ جاتا ہے۔ تاہم اگر گیس کا پریشر نہ بڑھنے دیا جائے تو پھر اس کے ٹمپریچر میں اضافہ کی وجہ سے اس کا والیوم بڑھ جائے گا۔



چارلس کا قانون

تجرباتی تصدیق: (Experimental verification) اس عمل کا بڑی آسانی سے مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔ اگر گیس ایک سلنڈر میں موجود ہو اور اس سلنڈر کے ساتھ پسٹن لگا ہو۔ جب گیس کو گرم کیا جاتا ہے تو پسٹن لازمی طور پر اوپر حرکت کرے گا جس سے سلنڈر میں موجود گیس کا والیوم بڑھ جائے گا۔ یاد رہے کہ اس عمل کے دوران گیس پر پڑنے والا پریشر مستقل رہے گا۔

سوال 14: ایوگیڈرو کے قانون کو بیان کریں۔ گیس کے مالیکیولز کی تعداد اور ان کے پریشر کے مابین تعلق کی وضاحت کریں۔

جواب: ایوگیڈرو کا قانون: (Avogadro's Law)

اس قانون کے مطابق ایک جیسے والیوم رکھنے والے برتنوں میں بند مختلف گیسوں میں موجود مالیکیولز کی تعداد لازمی طور پر ایک جیسی ہوگی اگر ان کا ٹمپریچر اور پریشر ایک جیسا رکھا جائے گا۔

ریاضی کے مطابق $V \times n$ (پریشر اور ٹمپریچر مستقل رہیں گے)

وضاحت: کائی نیٹک تھیوری کے مطابق کسی گیس کا پریشر اس میں موجود مالیکیولز کا برتن کی دیواروں کے ساتھ ٹکرانے سے وجود میں آتا ہے۔ مزید یہ کہ ان کے پر یونٹ ایریا ٹکرانے کا انحصار ان کی تعداد اور ان کی رفتار پر ہے۔

اگر آپ کے پاس دو ایک جیسے برتن ہیں اور ان میں گیس کی ایک ہی مقدار کسی خاص ٹمپریچر اور پریشر موجود ہے اور آپ کسی ایک برتن میں مزید گیس داخل کر دیتے ہیں تو قدرتی طور پر اس برتن میں موجود گیس کا پریشر بڑھ جائے گا۔ اگر آپ اس پریشر کو بڑھنے نہ دیں تو لازمی طور پر اس کا پھر والیوم بڑھ جائے گا۔ گیس کے والیوم میں اضافہ کی وجہ سے اس برتن میں موجود گیس کا پریشر پہلے جتنا ہو جائے گا۔

نتیجہ: اس مشاہدہ سے یہ نتیجہ نکلا اگر کسی برتن میں گیس کے مالیکیولز کی تعداد زیادہ ہوگی تو لازمی طور پر اس کا والیوم بھی زیادہ ہوگا بشرطیکہ ہم اس گیس کا پریشر اور ٹمپریچر تبدیل نہ ہونے دیں۔

سوال 15: کائی نیٹک تھیوری کی بنیاد پر دو گیسوں کے درمیان ڈیفیوژن کی شرح میں فرق کی وضاحت کریں۔

جواب: ڈیفیوژن: (Diffusion)

مختلف گیسوں میں موجود مالیکیولز ہر سمت میں حرکت کر رہے ہوتے ہیں۔ مالیکیولز کی اس حرکت کی وجہ سے مختلف گیسیں زیادہ ارتکاز والے ایریا سے کم ارتکاز والے ایریا میں نہ صرف پھیل جاتی ہیں بلکہ ایک دوسرے کے ساتھ یکجا بھی ہو جاتی ہیں۔ گیسوں کے یکجا ہونے کی اس خاصیت کو ڈیفیوژن کہتے ہیں۔

مثال: جب جسم میں لگانے والے پرفیوم کی بوتل کو کھولا جاتا ہے تو اس میں نکلنے والی خوشبو آہستہ آہستہ ڈیفیوژن کی وجہ سے سارے کمرے میں پھیل جاتی ہے۔

ہائڈروجن گیس کی ڈیفیوژن: ہائڈروجن گیس کو ایک برتن سے دوسرے برتن میں منتقل یا ڈیفیوز (Diffuse) ہوتا دکھایا گیا ہے۔ ڈیفیوژن ایک خود بخود ہونے والا عمل ہے اور اس کی بدولت گیس کے ذرات ہر طرف پھیل جاتے ہیں۔



گیسوں کا ڈیفیوژن

کائی نیٹک تھیوری کی روشنی میں وضاحت: مختلف گیسوں کا مختلف رفتار سے پھیلنے یا ڈیفیوز ہونے کے عمل کو کائی نیٹک تھیوری سے واضح کیا جا سکتا ہے۔ کائی نیٹک تھیوری کے مطابق تمام گیسوں میں موجود مالیکیولز کی اوسط کائی نیٹک انرجی ایک ہی ٹمپریچر پر یکساں ہوتی ہے چونکہ ہائڈروجن آکسیجن کی نسبت ایک ہلکی گیس ہے اس لیے اس کے مالیکیولز کی رفتار بھی آکسیجن کے مالیکیولز سے زیادہ ہوگی بشرطیکہ دونوں گیسوں کا ٹمپریچر ایک ہی ہو۔ نتیجتاً ہائڈروجن گیس آکسیجن گیس کے مقابلے میں زیادہ تیزی سے ڈیفیوز ہوگی۔

ڈیفیوژن کی رفتار میں اضافہ: گیسوں کے ڈیفیوژن کی رفتار ٹمپریچر بڑھنے سے بڑھ جاتی ہے کیونکہ بلند ٹمپریچر پر مالیکیولز کی کائی نیٹک انرجی زیادہ ہوتی ہے جس کی وجہ سے تیزی سے حرکت کرتے ہوئے نہ صرف پھیل جاتے ہیں بلکہ یکجا بھی ہو جاتے ہیں۔

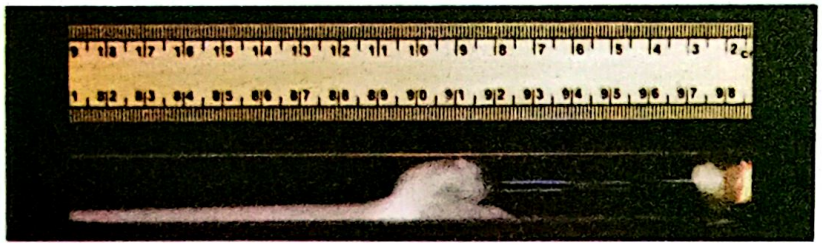
سوال 16: تجربے کی مدد سے ثابت کریں کہ مختلف گیسوں میں ڈیفیوژن کی رفتار مختلف ہوتی ہے۔

جواب: درکار سامان: (Required Material)

- روئی کے دو گولے
- ایک لمبی گلاس ٹیوب
- کلورائیڈ گیس
- امونیا سلوشن

طریقہ کار: (Procedure) روئی کے دو گولے لیں ایک کو ہائڈروجن کلورائڈ گیس اور دوسرے کو امونیا گیس کے سلوشنز میں ڈبو کر گیلا کر لیں۔ اِن دونوں گولوں کو بیک وقت گلاس ٹیوب کے دونوں کھلے سروں کے اندر رکھیں، دونوں گولوں میں سے یہ گیسیں علیحدہ علیحدہ نکل کر ٹیوب میں چلیں گی اور جہاں پر یہ دونوں ملیں گی وہاں سفید رنگ کا دھواں نظر آئے گا جو کہ امونیم کلورائڈ کا دھواں ہوگا۔ ایک ہی وقت چلتے ہوئے ہائڈروجن کلورائڈ گیس 40.5 سینٹی میٹر کا فاصلہ طے کرے گی جبکہ امونیا گیس اسی وقت میں 59.5 سینٹی میٹر فاصلہ طے کرے گی۔

نتیجہ: اس سرگرمی سے ظاہر ہوا کہ امونیا گیس نے ہلکا ہونے کی وجہ سے ہائڈروجن کلورائڈ کی نسبت زیادہ فاصلہ طے کیا۔


دو گیسوں کے ڈیفیوژن کی رفتار کا تقابل

سوال 17: انسانی جسم میں ادویات کے ڈیفیوز ہونے کی رفتار کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: **ڈیفیوژن (Diffusion):**
کسی میڈیسن میں موجود مالیکیولز کا زیادہ ارتکاز والے علاقوں سے کم ارتکاز والے علاقوں میں حرکت کرنا ڈیفیوژن کہلاتا ہے۔

ادویات کے ڈیفیوز ہونے کی رفتار: ادویات کے ڈیفیوژن کی رفتار سے ہم یہ جان سکتے ہیں کہ دوائیاں ہمارے جسم میں کتنی جلدی جذب ہوں گی یا تقسیم ہوں گی یا پھر جسم سے باہر نکلیں گی۔ جب دوائی منہ کے ذریعے لی جائے تو معدہ اور بڑی آنت کے درمیان اُس کے ڈیفیوز ہونے کی رفتار سے ہم اندازہ لگا سکتے ہیں کہ وہ کتنی جلدی جسم میں جذب ہو جائے گی۔ دوائی کے جذب ہونے کی رفتار جتنی زیادہ ہوگی اُتنی ہی جلدی وہ اپنا اثر دکھانا شروع کرے گی۔

دوا کی اثر پذیری: دوائی کے مالیکیولز ایک بار جب خون میں جذب ہو جاتے ہیں تو پھر یہ مختلف عضلات اور اعضاء میں ڈیفیوز ہونا شروع ہوتے ہیں۔ ڈیفیوز ہونے کی یہ رفتار ظاہر کرتی ہے کہ دوائی کتنی جلدی اپنا کام شروع کرے گی۔

مثال: مثال کے طور پر ایسی ادویات جو چربی میں حل ہو جاتی ہیں وہ سیلز (Cells) کی جھلیوں میں سے آسانی سے ڈیفیوز ہو جاتی ہیں جس کی وجہ سے وہ تھوڑے وقت میں زیادہ اثر دکھاتی ہیں۔ عام طور پر ڈیفیوژن کی رفتار زیادہ ہونے کی وجہ سے دوائی کا ارتکاز متاثرہ عضو میں زیادہ ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے دوائی زیادہ موثر ہو جاتی ہے۔

انسانی جسم میں ادویات کے ڈیفیوز ہونے کی رفتار کی اہمیت: مختصر الفاظ میں یہ کہا جا سکتا ہے ڈیفیوژن کی رفتار انسانی جسم میں دوائیوں کے متاثرہ حصے تک پہنچنے میں بڑا کلیدی کردار ادا کرتی ہے۔ ڈیفیوژن کا عمل اس بات کو یقینی بناتا ہے کے ضروری اشیا متاثرہ حصوں تک جلد از جلد پہنچ کر بیماریوں کو ختم کرنے میں معاون ثابت ہوں۔

فوری جانچ 14.1

سوال 1: ٹرانس لیشنل موشن (Translational Motion) کیا ہوتی ہے؟

جواب: ٹرانس لیشنل موشن ایسی موشن ہے جس میں مالیکیولز ایک جگہ سے دوسری جگہ حرکت کر سکتے ہیں چاہے سمت ایک ہی ہو یا مختلف لیکن وہ ایک ہی محور پر رہتے ہیں۔

سوال 2: کیا گیسوں اور مائع کے ذرات کی اوسط کائی نیٹک انرجی کسی خاص ٹمپریچر پر ایک جیسی ہوتی ہے؟

جواب: جی ہاں! ایک ہی درجہ حرارت پر گیس اور مائع کے ذرات کی اوسط کائی نیٹک انرجی ایک جیسی ہوتی ہے۔

فوری جانچ 14.2

سوال 1: 100°C پر بننے والی بھاپ اسی ٹمپریچر پر موجود پانی کی نسبت زیادہ شدت سے کیوں جلاتی ہے؟

جواب: اُبلتے ہوئے پانی کے پاس اضافی ہیٹ آف ویپورائزیشن نہیں ہوتی اس لیے یہ بھاپ کی نسبت کم جلاتا ہے۔

سوال 2: گرمیوں میں سوتی کپڑے پہننا ہمارے لیے کیوں آرام دہ ہے؟

جواب: روئی ایک قدرتی ریشہ ہے۔ یہ جسم کے پسینے کو آسانی سے جذب کر لیتی ہے کیونکہ اس میں چھوٹے سوراخ ہوتے ہیں جو ہوا کو پسینے تک پہنچنے دیتے ہیں۔ جب پسینہ بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے تو وہ جلد سے حرارت کو ساتھ لے جاتا ہے جس سے جلد خشک اور ٹھنڈی رہتی ہے۔ اسی وجہ سے گرمیوں میں سوتی کپڑے پہننے سے آرام محسوس ہوتا ہے۔

فوری جانچ 14.3

سوال 1: ایویپوریشن کے عمل کے دوران کیا مائع کے ٹمپریچر میں تبدیلی آتی ہے؟

جواب: نہیں! ایویپوریشن کے دوران مائع کا درجہ حرارت یکساں رہتا ہے کیونکہ حرارت درجہ حرارت بڑھانے کے بجائے مائع کی حالت بدلنے میں استعمال ہوتی ہے۔

سوال 2: کیا برف سب لائم (Sublime) کرتی ہے؟

جواب: جی ہاں! بہت سرد اور خشک حالات میں برف بغیر پگھلے براہ راست پانی کے بخارات میں تبدیل ہو سکتی ہے۔

سوال 3: اوپر دی گئی مثالوں کے علاوہ سب لیمیشن اور ڈیپوزیشن کی ایک ایک مثال دیں۔

جواب: **ڈرائی آئس:** یہ ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوتی ہے۔ جب اسے روم ٹمپریچر پر چھوڑ دیا جائے تو یہ بغیر مائع بنے براہ راست دھند جیسی گیس میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

فوری جانچ 14.4

سوال 1: ایک جیسے ٹمپریچر اور پریشر پر ذیل میں سے درج کون سی گیس سب سے زیادہ جلدی ڈیفیوز ہوگی اور کون سی گیس ڈیفیوز ہونے کے لیے سب سے زیادہ دیر لگائے گی۔ NO_2, SO_2, H_2S

جواب: دی گئی گیسوں (NO_2, SO_2, H_2S) میں سے
- H_2S زیادہ تیزی سے پھیلے گی
- SO_2 سب سے آہستہ پھیلے گی

وجہ: ہلکی گیس کے پارٹیکلز بھاری گیسوں کے مقابلے میں زیادہ تیزی سے حرکت کرتے ہیں اور جلد پھیلتے ہیں۔ H_2S ان میں سب سے ہلکی ہے جبکہ SO_2 سب سے بھاری ہے۔

سوال 2: کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کی مدد سے اس بات کی وضاحت کریں کہ امونیا گیس کیوں ہائڈروجن کلورائڈ گیس کی نسبت جلدی ڈیفیوز ہوتی ہے۔

جواب: امونیا گیس کے پارٹیکلز ہائڈروجن کلورائڈ کے مقابلے میں زیادہ ہلکے ہوتے ہیں۔ کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کے مطابق، ایک ہی ٹمپریچر پر ہلکے پارٹیکلز کی اوسط رفتار زیادہ ہوتی ہے۔

اسی لیے امونیا کے پارٹیکلز تیزی سے حرکت کرتے ہیں اور ہوا میں ہائڈروجن کلورائڈ کے مقابلے میں زیادہ جلدی پھیل جاتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

- مادے کی تینوں حالتوں کی ایک دوسرے میں تبدیلی صرف ٹمپریچر تبدیل کرنے سے ہی نہیں لائی جا سکتی۔ بعض اوقات یہ تبدیلی زیادہ بہتر انداز میں لائی جا سکتی ہے اگر ہم ٹمپریچر اور پریشر دونوں بیک وقت تبدیل کریں یا پھر مستقل ٹمپریچر پر پریشر تبدیل کریں۔ مثال کے طور پر برف کا گولہ بنانے والے کے ہاتھ میں موجود برف دبانے سے پگھلنا شروع ہو جاتی ہے۔ امونیا گیس کو -34°C ٹمپریچر پر صرف پریشر بڑھانے سے مائع میں تبدیل کیا جا سکتا ہے حتیٰ کہ کمرے کے ٹمپریچر یعنی 25° پر 1MPa پریشر ڈالنے سے بھی امونیا گیس مائع میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

تاملِ کریں

گیس اور مائع میں موجود ذرات تینوں قسم کی حرکت یعنی ٹرانس لیشنل، روٹیشنل (Translational, Rotational) اور وائبریشنل (Vibrational) حرکت کر سکتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں

ایسی مادی اشیا جن میں طبعی تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی ہیں اُن کو کپڑوں اور عمارات کے ٹمپریچر کو موزوں رکھنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

معروضی طرز سوالات

اضافی کثیر الانتخابی سوالات

محمد تعلیمی بورڈ کی حالیہ امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

14.1 انٹرنل انرجی | **14.2 مادہ کی طبعی حالتوں میں تبدیلیاں**

درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کے مطابق، تمام مادوں میں ذرات کی حرکت کی حالت کیا ہے؟

(a) صرف گرم کرنے پر حرکت کرتے ہیں
(b) مسلسل اور بے ترتیب
(c) سٹیشنری اور فکسڈ
(d) دائرہ نما راستے میں حرکت

-2 ٹھوس کے ذرات میں صرف کس قسم کی حرکت پائی جاتی ہے؟
(a) روٹیشنل موشن (b) وائبریشنل موشن (c) روٹیشنل موشن (d) ٹرانسلیشنل موشن

-3 اگر درجہ حرارت بڑھ جائے تو گیس کے ذرات کی اوسط کائی نیٹک انرجی پر کیا اثر پڑتا ہے؟
(a) کم ہو جاتی ہے (b) ایک جیسی رہتی ہے (c) بڑھ جاتی ہے (d) صفر ہو جاتی ہے

-4 کسی شے کی انٹرنل انرجی کن دو اقسام کی انرجیز کا مجموعہ ہے؟
(a) ہیٹ انرجی اور روشنی کی انرجی (b) کائی نیٹک انرجی اور پوٹینشل انرجی
(c) نیوکلیئر انرجی اور سولر انرجی (d) وائبریشنل انرجی اور آواز کی انرجی

-5 میلٹنگ پوائنٹ پر کیا ہوتا ہے؟
(a) ٹھوس مائع میں بدل جاتا ہے (b) مائع گیس میں بدل جاتا ہے
(c) گیس ٹھوس میں بدل جاتی ہے (d) گیس مائع میں بدل جاتی ہے

-6 اس عمل کو کیا کہتے ہیں جس میں گیس دوبارہ مائع میں تبدیل ہو جاتی ہے؟
(a) بوائلنگ (b) پگھلنا (c) کنڈنسیشن (d) ایویپوریشن

-7 بوائلنگ پوائنٹ پر مائع کا ویپر پریشر کس کے برابر ہوتا ہے؟
(a) صفر (b) انٹرنل انرجی (c) پگھلاؤ (d) ایٹموسفیرک پریشر

-8 مادے کی کس حالت کا حجم مقرر رہتا ہے لیکن شکل مقرر نہیں ہوتی؟
(a) ٹھوس (b) مائع (c) گیس (d) پلازمہ

-9 جب گیس کو ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو ذرات کی حرکت پر کیا اثر پڑتا ہے؟
(a) وہ ایک دوسرے کو مزید دھکیلتے ہیں (b) وہ غائب ہو جاتے ہیں
(c) وہ تیزی سے حرکت کرتے ہیں (d) ان کی کائی نیٹک انرجی کم ہو جاتی ہے

-10 ان میں سے کون سی شے تینوں طبعی حالتوں میں پائی جاتی ہے جبکہ اس کی کیمیائی فطرت بالکل ایک جیسی رہتی ہے؟
(a) آکسیجن (b) لوہا (c) کاربن ڈائی آکسائیڈ (d) پانی

-11 مادے کی کون سی حالت حرکت کی تینوں اقسام بیک وقت ظاہر کرتی ہے؟
(a) ٹھوس اور مائع (b) صرف گیسیں (c) گیسیں اور مائع (d) صرف ٹھوس

-12 کسی بھی درجہ حرارت پر مائع کی سطح سے مالیکیولز کے اخراج کے عمل کو کیا نام دیا جاتا ہے؟
(a) کنڈنسیشن (b) ایویپوریشن (c) بوائلنگ (d) پگھلنا

-13 جب گیس کو ٹھنڈا کیا جاتا ہے اور مالیکیولز ایک دوسرے کے قریب آ جاتے ہیں، تو اس کا نتیجہ کیا ہوتا ہے؟
(a) کنڈنسیشن (b) ایویپوریشن (c) بوائلنگ (d) پگھلنا (Melting)

14.3 ہیٹنگ اور کولنگ کروز (Curves)

14.4 ایویپوریشن اور بوائلنگ

-14 جب کسی ٹھوس شے کو گرم کیا جاتا ہے، تو اس کا درجہ حرارت:
(a) بڑھ جاتا ہے (b) کم ہو جاتا ہے (c) ایک جیسا رہتا ہے (d) صفر ہو جاتا ہے

-15 کنڈنسیشن کو یہ بھی کہا جاتا ہے:
(a) میلٹنگ پوائنٹ (b) لیکویفیکشن پوائنٹ (c) بوائلنگ پوائنٹ (d) فریزنگ پوائنٹ

-16 کنڈنسیشن کے عمل کے دوران، درجہ حرارت:
(a) بڑھے گا (b) کم ہوگا (c) مستقل رہتا ہے (d) صفر ہو جاتا ہے

-17 مندرجہ ذیل میں سے کون سا میلٹنگ پوائنٹ کے برابر درجہ حرارت کو ظاہر کرتا ہے؟
(a) میلٹنگ پوائنٹ (b) فریزنگ پوائنٹ (c) کنڈنسیشن پوائنٹ (d) ان میں سے کوئی نہیں

-18 امونیا گیس کو ایٹموسفیرک پریشر اور کس درجہ حرارت پر مائع بنایا جا سکتا ہے؟
(a) −31°C (b) −32°C (c) −33°C (d) −34°C

-19 کراچی کے مقابلے میں مری میں پانی کا بوائلنگ پوائنٹ کیا ہے؟
(a) 102°C (b) 100°C (c) 98°C (d) 75°C

-20 اگر بیرونی پریشر بڑھا دیا جائے تو ایویپوریشن کی شرح پر کیا اثر پڑتا ہے؟
(a) وہ بھی بڑھ جاتی ہے (b) کم ہو جاتی ہے (c) مستقل رہتی ہے (d) ایک جیسی رہتی ہے

-21 گیس کا براہ راست مائع میں تبدیل ہونے کا عمل کہلاتا ہے:
(a) سبلیمیشن (b) کنڈنسیشن (c) میلٹنگ (d) بوائلنگ

-22 پانی کا ہیٹنگ کرو (Heating curve) کس درجہ حرارت پر مستقل رہتا ہے جب کہ برف پگھل رہی ہوتی ہے؟
(a) 0°C (b) 100°C (c) 25°C (d) −34°C

-23 مندرجہ ذیل میں سے کون سی چیز 'ڈرائی آئس' ہے؟
(a) جمی ہوئی امونیا گیس (b) ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ (c) مائع نائٹروجن (d) جمی ہوئی آکسیجن

-24 ان میں سے کون سا عنصر ایویپوریشن کی شرح کو بڑھاتا ہے؟
(a) سطح رقبے میں اضافہ (b) درجہ حرارت میں کمی
(c) بیرونی پریشر میں اضافہ (d) برتن کو بند رکھنا

-25 کراچی میں پانی کا بوائلنگ پوائنٹ کتنا ہے؟
(a) 25°C (b) 50°C (c) 75°C (d) 100°C

-26 جب گیس کو ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو اس کے مالیکیولز کی کائی نیٹک انرجی:
(a) کم ہو جاتی ہے (b) بڑھ جاتی ہے (c) مستقل رہتی ہے (d) صفر ہو جاتی ہے

-27 مائع کا وہ درجہ حرارت جس پر مائع کا ویپر پریشر ایٹموسفیرک پریشر کے برابر ہو جائے، کہلاتا ہے:
(a) میلٹنگ پوائنٹ (b) بوائلنگ پوائنٹ (c) کنڈنسیشن پوائنٹ (d) ایویپوریشن

14.5 سبلیمیشن (Sublimation)

14.6 سبلیمیشن کے استعمالات

-28 کسی ٹھوس کا پگھلے بغیر براہ راست بخارات میں تبدیل ہونا کہلاتا ہے:
(a) بوائلنگ (b) منجمد ہونا (c) سبلیمیشن (d) کنڈنسیشن

-29 سبلیمیشن کے الٹ عمل کو کیا کہا جاتا ہے؟
(a) میلٹنگ (b) ڈیپوزیشن (c) منجمد ہونا (d) بوائلنگ

-30 سبلیمیشن کے ذریعے اونی کپڑوں سے کیڑوں کو دور رکھنے کے لیے کون سا مادہ استعمال ہوتا ہے؟
(a) نمک کے کرسٹل (b) نیفتھلین بالز
(c) چینی کے کیوبز (d) ڈرائی آئس

-31 سردیوں میں کہر کا بننا کس عمل کی مثال ہے؟
(a) سبلیمیشن (b) ایویپوریشن (c) ڈیپوزیشن (d) کنڈنسیشن

-32 ایئر فریشنرز کے کام کرنے میں کون سا عمل استعمال ہوتا ہے؟
(a) ایویپوریشن (b) کنڈنسیشن (c) ڈیپوزیشن (d) سبلیمیشن

-33 سبلیمیشن انکس کو بخارات میں تبدیل کرنے کے لیے کون سے دو عوامل لاگو کیے جاتے ہیں؟
(a) سردی اور روشنی (b) حرارت اور دباؤ
(c) پانی اور ہوا (d) روشنی اور حرارت

-34 سبلیمیشن پرنٹنگ کپڑے کے علاوہ کس پر کی جاسکتی ہے:
(a) سیرامک (b) لکڑی (c) دھات (d) یہ تمام

-35 جب گیس براہ راست ٹھوس میں تبدیل ہو جائے تو اس عمل کو کیا کہتے ہیں؟
(a) ڈیپوزیشن (b) کنڈنسیشن (c) سبلیمیشن (d) پگھلنا

کائی نیٹک تھیوری اور گیسوں کے قوانین	14.7
ڈیفیوژن	14.8
انسانی جسم میں ادویات کے ڈیفیوز ہونے کی رفتار کی اہمیت	14.9

-36 حسابی طور پر بوائل کا قانون اس طرح لکھا جاتا ہے:
(a) $V \propto T$ (b) $V \propto \frac{1}{P}$ (c) $V \propto T$ (d) $V \propto n$

-37 چارلس کا قانون (law Charles') حسابی طور پر کیسے لکھا جاتا ہے؟
(a) $V \propto T$ (b) $V \propto n$ (c) $V \propto \frac{1}{p}$ (d) $V \propto P$

-38 مندرجہ ذیل میں سے کون سی ایوگیڈرو کے قانون حسابی شکل ہے۔
(a) $V \propto \frac{1}{P}$ (b) $V \propto P$ (c) $V \propto n$ (d) $V \propto T$

-39 پریشر اور والیم کے درمیان تعلق کی بنیاد سب سے پہلے کس نے مشاہدہ کی؟
(a) رابرٹ بوائل (b) الیگزینڈر چارلس (c) ایوگیڈرو (d) نیوٹن

-40 بوائل کے قانون کے مطابق، اگر درجہ حرارت مستقل رہے اور پریشر دوگنا کر دیا جائے تو گیس کے والیم پر کیا اثر پڑے گا؟
(a) والیم دوگنا ہو جائے گا (b) والیم ایک تہائی کم ہو جائے گا
(c) والیم وہی رہے گا (d) والیم آدھا (ون ہاف) رہ جائے گا

-41 چارلس کا قانون کہتا ہے کہ مستقل پریشر پر، گیس کا والیم براہ راست کس کے متناسب ہوتا ہے؟
(a) ایٹموسفیرک پریشر کے (b) ابسولیوٹ (کیلون) درجہ حرارت کے
(c) مولز کی تعداد کے (d) سیلسیس درجہ حرارت کے

-42 درجہ حرارت بڑھانے پر ڈیفیوژن کی شرح پر کیا اثر پڑتا ہے؟
(a) یہ مستقل رہتی ہے (b) یہ کم ہو جاتی ہے (c) یہ بڑھ جاتی ہے (d) یہ مکمل طور پر رک جاتی ہے

-43 انسانی جسم میں ادویات معدے سے خون میں بنیادی طور پر کس کے ذریعے منتقل ہوتی ہیں؟
(a) کیپریشن (b) ایکٹو پمپنگ (c) ڈیفیوژن (d) ایویپوریشن

-44 مادے کی کس حالت میں سب سے تیزی سے ہوتا ہے؟
(a) گیس (b) مائع (c) ٹھوس (d) پلازمہ

-45 اگر دو برتنوں کا والیم، درجہ حرارت اور پریشر ایک جیسا ہو، تو ایوگیڈرو کے قانون کے مطابق ان میں لازمی طور پر ہوگا:
(a) مالیکیولز کی تعداد برابر (b) مختلف رفتار (c) گیس کا ماس برابر (d) ایک جیسی کیمیائی خصوصیات

-46 خوشبو (جیسے پرفیوم) پورے کمرے میں کیوں پھیل جاتی ہے چاہے ہوا نہ بھی چل رہی ہو؟
(a) ایویپوریشن کی وجہ سے (b) ڈیفیوژن کی وجہ سے
(c) سبلیمیشن کی وجہ سے (d) ڈیپوزیشن کی وجہ سے

-47 کون سا قانون اس بات کی وضاحت کرتا ہے کہ بہت سرد موسم میں فٹ بال کیوں پچک جاتا ہے یا چھوٹا ہو جاتا ہے؟
(a) چارلس کا قانون (b) ایوگیڈرو کا قانون (c) بوائل کا قانون (d) ان میں سے کوئی نہیں

-48 اگر آپ کسی غبارے کو ذبائیں (اس کا والیم کم کریں) جبکہ درجہ حرارت مستقل رہے، تو اندرونی پریشر:
(a) صفر ہو جائے گا (b) بڑھ جائے گا (c) کم ہو جائے گا (d) مستقل رہے گا

-49 اگر دیواروں کے ساتھ ٹکراؤ کی تعداد بڑھ جائے تو گیس کے پریشر پر کیا اثر پڑتا ہے؟
(a) گیس مائع میں بدل جاتی ہے (b) پریشر بڑھ جاتا ہے
(c) پریشر وہی رہتا ہے (d) پریشر کم ہو جاتا ہے

-50 اگر آپ کسی برتن میں گیس کے ذرات کی تعداد دوگنی کر دیں جبکہ درجہ حرارت (T) اور پریشر (P) کو مستقل رکھیں، تو والیم پر کیا اثر پڑے گا؟
(a) والیم آدھا ہو جائے گا (b) والیم دوگنا ہو جائے گا (c) والیم تین گنا ہو جائے گا (d) والیم وہی رہے گا

-51 لپڈ میں حل پذیر ادویات اکثر زیادہ موثر ہوتی ہیں کیونکہ وہ سیل ممبرین میں:
(a) زیادہ آسانی سے ڈیفیوز ہوتی ہیں (b) آہستہ ڈیفیوز ہوتی ہیں
(c) تیزی سے ایویپوریٹ ہوتی ہیں (d) ڈیفیوز نہیں ہوتی

جوابات:

-1 (b)	-2 (b)	-3 (c)	-4 (b)	-5 (a)	-6 (c)	-7 (d)	-8 (b)	-9 (d)	-10 (d)
-11 (c)	-12 (b)	-13 (c)	-14 (a)	-15 (b)	-16 (c)	-17 (b)	-18 (d)	-19 (c)	-20 (b)
-21 (b)	-22 (a)	-23 (b)	-24 (a)	-25 (b)	-26 (a)	-27 (b)	-28 (c)	-29 (b)	-30 (b)
-31 (c)	-32 (d)	-33 (b)	-34 (d)	-35 (a)	-36 (b)	-37 (a)	-38 (c)	-39 (a)	-40 (d)
-41 (b)	-42 (c)	-43 (c)	-44 (a)	-45 (a)	-46 (b)	-47 (a)	-48 (b)	-49 (a)	-50 (b)
-51 (a)									

اضافی مختصر سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

14.1	انٹرنل انرجی
14.2	مادہ کی طبعی حالتوں میں تبدیلیاں

مختصر جواب دیں۔

1- اس دنیا میں مادہ کن چار طبعی حالتوں میں پایا جاتا ہے؟

جواب: اس دنیا میں مادہ چار طبعی حالتوں میں پایا جاتا ہے یعنی گیس، مائع، ٹھوس اور پلازمہ۔

2- مادے کی کس حالت کی خصوصیات کا مطالعہ سب سے پہلے کیا گیا؟

جواب: گیسوں کی خصوصیات کا مطالعہ سب سے پہلے کیا گیا۔

3- کس خیال نے گیسوں کی کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کی تشکیل کی راہ ہموار کی؟

جواب: یہ تجویز کیا گیا تھا کہ گیسوں کی طبعی خصوصیات جیسے ان کے کمپریس ہونے یا پھیلنے کی صلاحیت، یا ڈیفیوژن کو اس مفروضے سے سمجھا جا سکتا ہے کہ گیسیں ایسے ذرات پر مشتمل ہوتی ہیں جو مسلسل بے ترتیب حرکت کرتے رہتے ہیں۔ اس خیال نے پھر گیسوں کی کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کی تشکیل کی بنیاد رکھی۔

4- کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کس بات کی وضاحت کرتی ہے؟

جواب: کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری درج ذیل کی وضاحت کرتی ہے:

- وہ تمام قوانین جو گیسوں کے رویے کو کنٹرول کرتے ہیں۔
- مادے کی مائع اور ٹھوس حالتوں کی ساخت۔
- تینوں حالتوں کی باہمی تبدیلی۔

5- کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کیا ہے؟

جواب: **کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری:** یہ ایک نظریہ ہے جو تجویز کرتا ہے کہ تمام مادہ ان ذرات پر مشتمل ہے جو مسلسل بے ترتیب حرکت میں رہتے ہیں۔ یہ گیسوں، مائع اور ٹھوس کی خصوصیات کے ساتھ ساتھ ان کی باہمی تبدیلی کی وضاحت کرتا ہے۔

6- ایسی مثال دیں جو ثابت کرے کہ تینوں طبعی حالتیں اپنی طبعی خصوصیات میں مختلف ہیں جبکہ ان کی کیمیائی فطرت ایک جیسی رہتی ہے؟

جواب: تمام تینوں طبعی حالتیں اپنی طبعی خصوصیات میں الگ ہیں جبکہ کیمیائی فطرت ایک جیسی رہتی ہے۔

مثال: پانی اپنی تینوں طبعی حالتوں (برف، پانی، بھاپ) میں کیمیائی طور پر ایک جیسی ساخت رکھتا ہے۔

7- کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری گیس کے پریشر کی وضاحت کیسے کرتی ہے؟

جواب: کائی نیٹک پارٹیکل تھیوری کے مطابق، کسی گیس کی طرف سے ڈالا جانے والا پریشر اس کے ذرات کے برتن کی دیواروں کے ساتھ ٹکراؤ کی وجہ سے ہوتا ہے۔

8- گیس کے ذرات کے درمیان کشش کی قوتوں کو نہ ہونے کے برابر کیوں مانا جاتا ہے؟

جواب: گیس کے ذرات کے درمیان کشش کی قوتوں کو نہ ہونے کے برابر اس لیے مانا جاتا ہے کیونکہ کم پریشر پر ذرات ایک دوسرے سے بہت دور ہوتے ہیں۔

9- مائع کا والیوم مقرر کیوں ہوتا ہے؟

جواب: ذرات کے درمیان کشش کی قوتوں کی موجودگی کی وجہ سے مائع کا والیوم مقرر ہوتا ہے اور یہ اپنی سطح کو بھی برقرار رکھتا ہے۔

10- مائع میں ذرات کس قسم کی حرکت ظاہر کرتے ہیں؟

جواب: مائع میں ذرات حرکت کی تینوں اقسام ظاہر کرتے ہیں یعنی:

- ٹرانس لیشنل
- روٹیشنل
- وائبریشنل

11- یہ کیوں مانا جاتا ہے کہ گیس کے ذرات کے درمیان ٹکراؤ رگڑ (Friction) کی وجہ سے انرجی کے نقصان یا اضافے کا باعث نہیں بنتا؟

جواب: چونکہ مستقل درجہ حرارت پر برتن میں موجود گیس کا پریشر وقت کے ساتھ تبدیل نہیں ہوتا، اس لیے یہ مانا جاتا ہے کہ اس کے ذرات کے درمیان ٹکراؤ رگڑ کی وجہ سے انرجی کے کسی نقصان یا اضافے کا سبب نہیں بنتا۔

12- گیسوں میں درجہ حرارت اور کائی نیٹک انرجی کے درمیان کیا تعلق ہے؟

جواب: ذرات کی اوسط کائی نیٹک انرجی، کیلون سکیل پر ناپے گئے درجہ حرارت کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتی ہے۔

13- کیا ایک ہی درجہ حرارت پر تمام گیسوں کی اوسط کائی نیٹک انرجی ایک جیسی ہوتی ہے؟

جواب: جی ہاں، ایک ہی درجہ حرارت پر تمام گیسوں کی اوسط کائی نیٹک انرجی ایک جیسی ہوتی ہے۔

14- ٹھوس اشیا کن پر مشتمل ہو سکتی ہیں؟

جواب: ٹھوس اشیا آئنز (Ions)، ایٹمز اور مالیکیولز پر مشتمل ہو سکتی ہیں۔

15- ٹھوس میں ذرات کی حرکت کی واحد قسم کون سی ہے؟

جواب: ٹھوس کے ذرات صرف تھرو وائبریشنل (Vibrational) والی حرکت ظاہر کرتے ہیں۔

16- کسی شے کی انٹرنل انرجی کیا ہے؟

جواب: کسی شے کی انٹرنل انرجی اس میں موجود ٹوٹل انرجی کی تعداد ہوتی ہے۔ اس میں ذرات کی کائی نیٹک انرجی اور ان کے درمیان بانڈنگ کی وجہ سے پوٹینشل انرجی شامل ہوتی ہے۔

17- انٹرنل انرجی کن دو اقسام کی انرجیز سے مل کر بنتی ہے؟

جواب: کسی شے کے ذرات کی کائی نیٹک انرجی اور ان کے درمیان بانڈنگ کی وجہ سے پیدا ہونے والی پوٹینشل انرجی مل کر انٹرنل انرجی بناتی ہیں۔

18- کسی سسٹم کی انٹرنل انرجی پر حرارت کا کیا اثر ہوتا ہے؟

جواب: حرارت کسی سسٹم کی انٹرنل انرجی کو بڑھا دیتی ہے۔

19- کسی ٹھوس شے کی طبعی حالت کو کیسے تبدیل کیا جا سکتا ہے؟

جواب: کسی ٹھوس شے کی طبعی حالت کو عام طور پر ہیٹنگ کے ذریعے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

20- میلٹنگ پوائنٹ کی تعریف کریں۔

جواب: میلٹنگ پوائنٹ ایک مخصوص درجہ حرارت پر ٹھوس ذرات کی وائبریشنل حرکت اتنی تیز ہو جاتی ہے کہ وہ باہمی کشش کی قوتوں پر قابو پا لیتی ہے۔ نتیجے کے طور پر ٹھوس حالت پگھلنا شروع ہو جاتی ہے اور اس درجہ حرارت کو ٹھوس کا میلٹنگ پوائنٹ کہا جاتا ہے۔

21- ایویپوریشن کی تعریف کریں۔

جواب: **ایویپوریشن:** مائع کے مالیکیول تمام درجہ حرارت پر مائع کی سطح سے باہر نکلتے رہتے ہیں اور سطح سے مالیکیولز کے اس طرح نکلنے کو ایویپوریشن کہا جاتا ہے۔

22- بوائلنگ اور ایویپوریشن کے درمیان کیا فرق ہے؟

جواب: بوائلنگ ایک مخصوص درجہ حرارت پر پورے مائع میں ہوتی ہے، جبکہ ایویپوریشن صرف مائع کی سطح پر اور کسی بھی درجہ حرارت پر ہوتی ہے۔

23- بوائلنگ پوائنٹ کی تعریف کریں۔

جواب: مائع کا وہ درجہ حرارت جس پر اس کا ویپر پریشر، ایٹموسفیرک یا بیرونی پریشر کے برابر ہو جائے، اس کا بوائلنگ پوائنٹ کہلاتا ہے۔

24- کنڈنسیشن کیا ہے؟

جواب: کنڈنسیشن: ایک مناسب کم درجہ حرارت پر، بڑھتی ہوئی کشش کے باعث مالیکیولز ایک دوسرے کے اتنے قریب آ جاتے ہیں کہ وہ مائع حالت میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اسے کنڈنسیشن کہا جاتا ہے۔

25- کنڈنسیشن کے دوران درجہ حرارت مستقل کیوں رہتا ہے؟

جواب: کنڈنسیشن کے دوران، جیسے جیسے ذرات ایک دوسرے کے قریب آتے ہیں اور بانڈز/ کشش بناتے ہیں، انرجی خارج ہوتی ہے، جو درجہ حرارت کو اس وقت تک مستقل رکھتی ہے جب تک کہ پوری گیس مائع میں تبدیل نہ ہو جائے۔

26- حرارت ذرات کی کائی نیٹک انرجی پر کیا اثر ڈالتی ہے؟

جواب: حرارت ذرات کی کائی نیٹک انرجی کو بڑھا دیتی ہے، جس سے وہ زیادہ فریکوئنسی (تیزی) سے وائبریٹ کرنا شروع کر دیتے ہیں۔

27- جب کوئی ٹھوس پگھل رہا ہو تو درجہ حرارت کیوں نہیں بڑھتا؟

جواب: ٹھوس کے پگھلنے کے دوران درجہ حرارت اس لیے نہیں بڑھتا کیونکہ فراہم کردہ حرارتی توانائی درجہ حرارت بڑھانے کے بجائے ذرات کے درمیان کشش کی قوت کو کمزور کرنے کے لیے استعمال ہو رہی ہوتی ہے۔

28- بوائلنگ پوائنٹ پر ویپر پریشر اور ایٹموسفیرک پریشر کے درمیان کیا فرق ہوتا ہے؟

جواب: بوائلنگ پوائنٹ پر ویپر پریشر اور ایٹموسفیرک پریشر ایک دوسرے کے برابر ہوتے ہیں۔

ہیٹنگ اور کولنگ کروز (Curves)	14.3
ایویپوریشن اور بوائلنگ	14.4

29- ہیٹنگ کرو کیا ہے؟

جواب: ہیٹنگ کرو: یہ ایک گراف ہے جو کسی سسٹم کی انٹرنل انرجی اور درجہ حرارت کے درمیان کھینچا جاتا ہے، جو یہ مادہ کی مختلف حالتوں کے درمیان ہونے والی تبدیلی کو ظاہر کرتا ہے۔

30- کولنگ کرو کیا ہے؟

جواب: کولنگ کرو: یہ ایک گراف ہے جو کسی سسٹم کی انٹرنل انرجی اور درجہ حرارت کے درمیان کھینچا جاتا ہے، جو یہ ظاہر کرتا ہے کہ جب کسی شے کو الٹ ترتیب میں ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو درجہ حرارت کیسے تبدیل ہوتا ہے (مثلاً گیس سے مائع، یا مائع سے ٹھوس)۔

31- کنڈنسیشن یا لیکویفیکشن پوائنٹ کی تعریف کریں۔

جواب: نقطہ کنڈنسیشن یا لیکویفیکشن پوائنٹ: یہ وہ مخصوص درجہ حرارت ہے جس پر کولنگ کے عمل کے دوران ایک خالص گیس مائع میں تبدیل ہونا شروع ہوتی ہے، یہ وہی درجہ حرارت ہوتا ہے جو اس کا بوائلنگ پوائنٹ۔

32- بیرونی پریشر ایویپوریشن کی شرح کو کیسے متاثر کرتا ہے؟

جواب: بیرونی پریشر میں اضافہ ایویپوریشن کو مشکل بنا دیتا ہے کیونکہ یہ گیس کے مالیکیولز کو واپس مائع کی سطح کی طرف دھکیلتا ہے۔ اس کے برعکس، بیرونی پریشر میں کمی ایویپوریشن کی شرح کو بڑھا دیتی ہے۔

33- کراچی (100°C) کے مقابلے مری (98°C) میں پانی کا بوائلنگ پوائنٹ کم کیوں ہے؟

جواب: بوائلنگ اس وقت ہوتی ہے جب ویپر پریشر بیرونی پریشر کے برابر ہو جائے۔ چونکہ مری میں ایٹموسفیرک پریشر کراچی کے مقابلے میں کم ہے، اس لیے ہم دیکھتے ہیں کہ کم ایٹموسفیرک پریشر کی وجہ سے وہاں بوائلنگ پوائنٹ بھی کم ہو گیا ہے۔

34- کیا درجہ حرارت تبدیل کیے بغیر حالت میں تبدیلی (changePhase) ممکن ہے؟

جواب: جی ہاں، پریشر کو تبدیل کر کے، مادہ مستقل درجہ حرارت پر اپنی حالت تبدیل کر سکتا ہے۔

مثال کے طور پر:

(i) برف کا گولا بنانے والے کے ہاتھوں میں پریشر کی وجہ سے برف پگھل جاتی ہے۔

(ii) امونیا گیس کو کمرے کے درجہ حرارت 25°C پر 1MPa پریشر لگا کر مائع بنایا جا سکتا ہے۔

سبلیمیشن	14.5
سبلیمیشن کے استعمالات	14.6

35- سبلیمیشن کیا ہے؟

جواب: سبلیمیشن: کسی ٹھوس کا پگھلے بغیر براہ راست بخارات میں تبدیل ہونا سبلیمیشن کہلاتا ہے۔

مثال کے طور پر: ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ جسے 'ڈرائی آئس' بھی کہا جاتا ہے، مائع بنے بغیر کمرے کے درجہ حرارت پر براہ راست گیس میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

36- سبلیمیشن کے لیے درکار انرجی کہاں سے آتی ہے؟

جواب: سبلیمیشن کے لیے درکار انرجی مادی شے کے اندر سے بھی آتی ہے اور پھر یہ اپنے اردگرد کے ماحول سے بھی انرجی جذب کرتی ہے۔

37- ڈیپوزیشن کی تعریف کریں۔

جواب: ڈیپوزیشن: سبلیمیشن کے الٹ عمل کو ڈیپوزیشن کہا جاتا ہے، جس میں ایک گیس مائع حالت میں جائے بغیر براہ راست ٹھوس میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

مثال: سردیوں کے موسم میں کہر (Frost) کا بننا۔

38- ایئر فریشنرز کے کام کرنے میں کون سا عمل استعمال ہوتا ہے؟

جواب: ایئر فریشنرز کے کام کرنے میں سبلیمیشن (Sublimation) کا عمل استعمال ہوتا ہے۔

39- سبلیمیشن پرنٹنگ کیا ہے؟

جواب: سبلیمیشن پرنٹنگ: جب سبلیمیشن کے عمل کو کسی میٹریل یا کپڑے پر ڈیزائن پرنٹ کرنے کے لیے استعمال کیا جائے، تو اسے سبلیمیشن پرنٹنگ کہتے ہیں۔

40- سبلیمیشن پرنٹنگ میں پرنٹ وقت کے ساتھ مدھم کیوں نہیں ہوتا؟

جواب: سبلیمیشن پرنٹنگ میں پرنٹ مستقل ہوتا ہے اور مدھم نہیں ہوتا کیونکہ سیاہی کپڑے کے ریشوں کے اندر جذب ہو جاتی ہے، بجائے اس کے کہ وہ عام پرنٹنگ کی طرح صرف سطح کے اوپر لگی ہو۔

41- سبلیمیشن پرنٹنگ کن میٹریلز پر استعمال کی جا سکتی ہے؟

جواب: سبلیمیشن پرنٹنگ عام طور پر پالی شرٹس، سیرامک، لکڑی اور ان دھاتوں پر استعمال ہوتی ہے جن پر ان سیاہیوں کو جذب کرنے کے لیے خاص کوٹنگ کی گئی ہو۔

42- اونی کپڑوں کو کیڑوں سے بچانے کے لیے کیا استعمال ہوتا ہے؟

جواب: اونی کپڑوں کو کیڑوں سے بچانے کے لیے نیفتھلین بالز استعمال کی جاتی ہیں۔

43- 'ڈرائی آئس' کیا ہے؟

جواب: ڈرائی آئس ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) کا عام نام ہے۔

44- کیا آپ دھات پر الیکٹروپلیٹنگ کر سکتے ہیں؟

جواب: جی ہاں، جب تک دھات پر سیاہی کو جذب کرنے کے لیے خاص کوٹنگ موجود ہو، اس پر الیکٹروپلیٹنگ کی جا سکتی ہے۔

14.7 کائی نیٹک تھیوری اور گیسوں کے قوانین

14.8 ایلوٹروپی

14.9 انسانی جسم میں ادویات کے ڈیلیور ہونے کی رفتار کی اہمیت

45- بوائل کے قانون کی تعریف کریں۔

جواب: **بوائل کا قانون:** یہ قانون بیان کرتا ہے کہ مستقل درجہ حرارت پر، گیس کی دی گئی مقدار کا والیم اس کے پریشر کے الٹ راسی پروپورشنل ہوتا ہے۔

46- بوائل کے قانون کو ریاضیاتی طور پر کیسے لکھا جاتا ہے؟

جواب: ریاضیاتی طور پر بوائل کے قانون کو یوں لکھا جاتا ہے:

$$V \propto \frac{1}{P}$$

جہاں = V گیس کی دی گئی مقدار کا والیم ہے اور

= P گیس کا ایبسولیوٹ پریشر ہے۔

47- کائی نیٹک تھیوری کے مطابق کسی برتن میں گیس کے پریشر کی وجہ کیا ہے؟

جواب: کائی نیٹک تھیوری کے مطابق، کسی برتن میں گیس کی طرف سے ڈالا جانے والا پریشر اس کے مالیکیولز کے برتن کی دیواروں کے ساتھ ٹکراؤ کی وجہ سے ہوتا ہے۔

48- رابرٹ بوائل نے پریشر اور والیم کے تعلق کو ثابت کرنے کے لیے کیا استعمال کیا؟

جواب: رابرٹ بوائل نے پریشر اور والیم کے تعلق کو ثابت کرنے کے لیے ایک سادہ سے۔ شکل (J-shaped) ٹیوب کا استعمال کیا۔

49- رابرٹ بوائل نے جے۔ شکل کی ٹیوب میں کیا ڈالا تھا؟

جواب: رابرٹ بوائل نے جے۔ شکل کی ٹیوب میں مرکری کی کچھ مقدار ڈالی تھی۔

50- درجہ حرارت اور مالیکیولر رفتار کے درمیان کیا تعلق ہے؟

جواب: جیسے جیسے درجہ حرارت بڑھتا ہے، مالیکیولز کی اوسط رفتار اور کائی نیٹک انرجی بھی بڑھ جاتی ہے۔

51- کسی برتن میں گیس کا پریشر کیسے تبدیل ہوتا ہے؟

جواب: گیس کا پریشر براہ راست ان مالیکیولز کی تعداد کے ساتھ تبدیل ہوتا ہے جو فی یونٹ وقت میں دیوار کے ساتھ ٹکراتے ہیں۔

52- پریشر اور والیم کے تعلق کا سب سے پہلے کس نے مشاہدہ کیا؟

جواب: پریشر اور والیم کے تعلق کو سب سے پہلے ایک آئرش کیمیادان رابرٹ بوائل نے مشاہدہ کیا۔

53- چارلس کا قانون بیان کریں۔

جواب: **چارلس کا قانون:** یہ قانون بیان کرتا ہے کہ مستقل پریشر پر، گیس کی دی گئی مقدار کا والیم اس کے درجہ حرارت کے ڈائریکلی پروپورشنل ہوتا ہے۔

54- ایوگیڈرو کا قانون کیا ہے؟

جواب: **ایوگیڈرو کا قانون:** یہ قانون بیان کرتا ہے کہ اگر درجہ حرارت اور پریشر کو مستقل رکھا جائے تو مختلف گیسوں کے مساوی والیم (Equal volumes) میں مالیکیولز کی تعداد برابر ہوتی ہے۔

55- ایوگیڈرو کے قانون کو حسابی طور پر کیسے لکھا جاتا ہے؟

جواب: حسابی طور پر ایوگیڈرو کے قانون کو یوں لکھا جاتا ہے:

$$V \propto T$$

(جہاں درجہ حرارت اور پریشر مستقل ہوتے ہیں)۔

56- الجذب کی تعریف کریں۔

جواب: **الجذب** گیسوں میں موجود مالیکیولز مسلسل سیدھی لکیر میں حرکت کی حالت میں ہوتے ہیں۔ اس مالیکیولز حرکت کی وجہ سے گیس کے ساتھ ٹکراتے ہیں اور زیادہ ارتکاز والے علاقے سے کم ارتکاز والے علاقے کی طرف جا کر آپس میں مل جاتے ہیں۔ گیسوں کی اس خصوصیت کو الجذب کہا جاتا ہے۔

57- درجہ حرارت الجذب کی شرح کو کیسے متاثر کرتا ہے؟

جواب: درجہ حرارت میں اضافے کے ساتھ الجذب کی شرح بڑھ جاتی ہے کیونکہ اس سے مالیکیولز کی کائی نیٹک انرجی بڑھ جاتی ہے اور وہ تیزی سے حرکت کرتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں گیسیں تیزی سے آپس میں ملتی اور گھلتی ہیں۔

58- امونیا (NH_3) ایلیڈ روجن کلورائیڈ (HCl) کے مقابلے میں تیزی سے کیوں الجذب ہوتی ہے؟

جواب: کائی نیٹک تھیوری کے مطابق، ایک ہی درجہ حرارت پر ہلکے مالیکیولز بھاری مالیکیولز کے مقابلے میں زیادہ تیزی سے حرکت کرتے ہیں۔ چونکہ امونیا ایلیڈ روجن کلورائیڈ سے ہلکی ہے، اس لیے یہ تیزی سے الجذب ہوتی ہے۔

59- گیس پریشر کیسے لاتی ہے؟

جواب: گیس کا پریشر گیس کے مالیکیولز کے اپنے برتن کی دیواروں کے ساتھ مسلسل ٹکراؤ کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔

60- انسانی جسم میں ادویات کے لیے الجذب کیوں اہم ہے؟

جواب: انسانی جسم میں ادویات کے لیے الجذب اس لیے اہم ہے کیونکہ یہ عمل اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ ضروری مادے اپنے ہدف تک جلدی پہنچ جائیں، جو بیماریوں کے علاج میں مدد کرتا ہے۔

61- الجذب میں خود بخود ہونے والا عمل کیا ہے؟

جواب: اس کا مطلب ہے کہ کچھ میں کسی چیز کی توانائی یا انرجی کے بغیر قدرتی طور پر آپس میں مل جاتی ہیں۔

62- ادویات معدے سے خون میں کیسے جاتی ہیں؟

جواب: ادویات الجذب کے عمل کے ذریعے کم ارتکاز والے علاقے (خون) کی طرف حرکت کرتے ہوئے معدے سے خون میں منتقل ہوتی ہیں۔

63- ادویات کے الجذب کی شرح کس چیز کو کنٹرول کرتی ہے؟

جواب: ادویات کے الجذب کی شرح اس بات کو کنٹرول کرتی ہے کہ وہ کتنی تیزی اور مؤثر طریقے سے جذب، تقسیم اور جسم سے خارج ہو سکتی ہیں۔

64- پانی میں حل پذیر ادویات زیادہ مؤثر کیوں ہوتی ہیں؟

جواب: پانی میں حل پذیر ادویات خلیاتی جھلیوں میں زیادہ آسانی سے ہوتی ہیں، جس کی وجہ سے وہ کم وقت میں زیادہ مؤثر ثابت ہوتی ہیں۔

65- خون میں جذب ہونے کے بعد ادویات کے مالیکیولز کا کیا ہوتا ہے؟

جواب: ایک بار جذب ہونے کے مالیکیولز خون میں جذب ہو جاتے ہیں، تو وہ جسم کے مختلف اعضاء اور اعضاء میں الجذب ہونا شروع کر دیتے ہیں۔

66- ہائیڈروجن گیس کے الجذب کی شرح آکسیجن کے مقابلے میں بہت زیادہ کیوں ہے؟

جواب: چونکہ ہائیڈروجن آکسیجن سے ہلکی ہے، اس لیے اس کے مالیکیول دیئے گئے درجہ حرارت پر آکسیجن کے مالیکیولز کے مقابلے میں زیادہ تیزی سے حرکت کریں گے۔ لہٰذا، ہائیڈروجن گیس کے الجذب کی شرح آکسیجن کے مقابلے میں بہت زیادہ ہوتی ہے۔

حل مشقی سوالات

A کثیر الانتخابی سوالات

- صحیح جواب پر (✓) لگائیں۔

(i) کائی نیٹک تھیوری کے مطابق ٹھوس، مائع اور گیس کے درمیان بنیادی فرق اس وجہ سے ہے:

(الف) ذرات کی حرکت میں فرق (ب) ذرات کی کیمیائی خصوصیات
(ج) ذرات کا سائز (د) ذرات کی شکل

(ii) ایویپوریشن کی شرح گرم کرنے پر:

(الف) گھٹتی ہے (ب) بڑھتی ہے
(ج) یکسا رہتی ہے (د) پہلے گھٹتی ہے پھر مزید گرم کرنے پر بڑھتی ہے

(iii) ذرات کے مابین کشش سب سے زیادہ کس میں ہوتی ہے:

(الف) ٹھوس (ب) مائع (ج) پلازمہ (د) گیس

(iv) کچھ گیسوں کے بخارات کو ٹھنڈا کرنے پر یہ براہ راست ٹھوس حالت میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس مظاہر کو کیا کہتے ہیں:

(الف) ایویپوریشن (ب) کنڈن سیشن (ج) سب لیمیشن (د) ڈیپوزیشن

(v) طبعی حالت جس میں ذرات سب سے زیادہ توانائی رکھتے ہیں:

(الف) ٹھوس (ب) مائع (ج) گیس (د) بخارات

(vi) ایویپوریشن مائع کے مالیکیولز میں موجود کشش پر کس طرح منحصر ہے؟

(الف) کشش میں اضافے کے ساتھ بڑھتی ہے (ب) کشش میں اضافے کے ساتھ گھٹتی ہے
(ج) کشش کی طاقت پر منحصر نہیں ہوتی
(د) کشش کی طاقت میں اضافے کے ساتھ پہلے بڑھتی اور پھر کم ہوتی ہے

(vii) کس گیس کے ڈیفیوز ہونے کی شرح تیز ترین ہے:

(الف) $HC\ell$ (ب) SO_2 (ج) H_2S (د) CO_2

(viii) A اور B طبعی تبدیلیوں کو ظاہر کرتے ہیں ان کے نام لکھیں۔ گیس A مائع B ٹھوس:

(الف) میلٹنگ، ایویپوریشن (ب) کنڈن سیشن، میلٹنگ (ج) کنڈن سیشن، فریزنگ (د) بوائلنگ، فریزنگ

(ix) ایک طالب علم نے صبح 6:30 پر میدان میں کُہرہ گرتے دیکھا جو کہ صبح 8:30 پر غائب ہو گیا۔ کُہرے کو بخارات میں تبدیل کرنے کے لئے کون سی طبعی تبدیلی وقوع پذیر ہوئی؟

(الف) میلٹنگ (ب) ایویپوریشن (ج) سب لیمیشن (د) ڈیپوزیشن

جوابات

(i) -(الف) (ii) -(ب) (iii) -(الف) (iv) -(د) (v) -(ج) (vi) -(ب) (vii) -(ج)
(viii) -(ج) (ix) -(ج)

B مختصر جوابی سوالات

14.1 جب مائع ایویپوریٹ ہوتی ہے تو توانائی کہاں سے حاصل ہوتی ہے؟

جواب: جب مائع بھاپ بن کر اڑتا ہے تو انرجی اس کے اردگرد کے ماحول اور خود مائع سے آتی ہے۔ ایویپوریشن کے دوران مائع کی سطح پر موجود مالیکیولز مائع کے باقی مالیکیولز اور گردونواح سے حرارت جذب کرتے ہیں تاکہ ایٹموسفیرک پریشر اور مالیکیولز کے درمیان کشش کی قوتوں پر قابو پا سکیں اور بھاپ بن کر ہوا میں داخل ہو جائیں۔

14.2 کیا کنڈن سیشن حرارت جذب کرنے والا عمل ہے؟

جواب: نہیں۔ کنڈن سیشن ایک حرارت خارج کرنے والا عمل ہے۔ کنڈن سیشن میں گیس کے مالیکیولز اپنے گردونواح میں حرارت کھو دیتے ہیں وہ آہستہ آہستہ حرکت کرتے ہیں اور ایک دوسرے کے قریب ہو کر مائع بن جاتے ہیں۔

14.3 فینائل کی گولیاں (کیڑے مار دوائی) کچھ عرصے بعد تحلیل کیوں ہو جاتی ہیں؟

جواب: نیفتھالین کی گولیاں وقت کے ساتھ سب لیمیشن کی وجہ سے غائب ہو جاتی ہیں۔ اس عمل میں ٹھوس مادہ بغیر مائع حالت میں جائے براہ راست گیس میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ نیفتھالین کے مالیکیولز ہوا سے انرجی سے حاصل کر کے بخارات کی شکل میں اڑ جاتے ہیں اور یوں گولیاں غائب ہو جاتی ہیں۔

14.4 طبعی تبدیلی کے دوران درجہ حرارت یکساں کیوں رہتا ہے؟

جواب: حالت کی تبدیلی کے دوران فراہم کی گئی حرارت ذرات کے درمیان موجود کشش کی قوتوں کو توڑنے میں استعمال ہوتی ہے نہ کہ ذرات کی کائی نیٹک انرجی بڑھانے میں اسی لیے درجہ حرارت میں اضافہ نہیں ہوتا اور وہ مستقل رہتا ہے۔

14.5 کیا مائع کو گیس کی طرح سکیڑنا (Compress) ممکن ہے؟

جواب: نہیں مائعات کو تقریباً ناقابل دباؤ سمجھا جاتا ہے۔ گیسوں کے پارٹیکلز کے درمیان کافی خالی جگہ ہوتی ہے جبکہ مائع میں پارٹیکلز بہت قریب ہوتے ہیں اس لیے انہیں مزید دبانا ممکن نہیں ہوتا۔

14.6 لیب میں تجربے کے دوران کیا پانی کا بوائلنگ پوائنٹ تبدیل کیا جا سکتا ہے؟

جواب: جی ہاں۔ پانی کا بوائلنگ پوائنٹ ایٹموسفیرک پریشر پر منحصر ہوتا ہے۔

- اگر پریشر کم کیا جائے تو پانی 100°C سے کم درجہ حرارت پر اُبلے گا۔
- اگر پریشر بڑھایا جائے تو بوائلنگ پوائنٹ بڑھ جائے گا۔

14.7 کس موسم میں گیلے کپڑے نسبتاً زیادہ دیر سے سوکھتے ہیں؟

جواب: برسات کے موسم میں گیلے کپڑے دیر سے سوکھتے ہیں اس کی وجہ یہ ہے کہ ہوا میں نمی زیادہ ہوتی ہے جو ایویپوریشن کے عمل کو کم کر دیتی ہے۔

14.8 جب ٹھوس کو گرم کیا جاتا ہے، تو مرتعش ذرات (Vibrating particles) کے ساتھ کیا ہوتا ہے؟

جواب: گرم کرنے پر پارٹیکلز کی کائی نیٹک انرجی بڑھتی ہے اور ان کی ارتعاش تیز اور زیادہ ہو جاتی ہے۔ آخر کار یہ ارتعاش اتنی بڑھ جاتی ہے کہ ٹھوس کے مضبوط بانڈز ٹوٹ جاتے ہیں اور مادہ پگھل جاتا ہے۔

14.9 کیا ٹھوس اور مائع، گیس کی طرح ڈیفیوز ہوتے ہیں؟

جواب: جی ہاں۔ ٹھوس اور مائع بھی گیسوں کی طرح ڈیفیوز کر سکتے ہیں مگر بہت آہستہ رفتار سے۔

مثال: اگر آپ چاک بورڈ پر لکھ کر اسے کئی ماہ تک صاف نہ کریں تو اسے مٹانا مشکل ہو جاتا ہے کیونکہ چاک کے پارٹیکلز بورڈ کی سطح میں ڈیفیوز کر جاتے ہیں۔

14.10 شبنم کے قطرے صبح کے وقت کیوں بنتے ہیں؟

جواب: رات کے وقت زمین اور اشیاء ٹھنڈی ہو جاتی ہیں۔ صبح کے وقت ٹھنڈی سطحوں کے قریب ہوا ٹھنڈی ہو کر اپنے ڈیو پوائنٹ تک پہنچ جاتے ہے۔ (وہ درجہ حرارت جس ہوا پانی کے بخارات سے بھر جاتی ہے) اس کے بعد ہوا مزید بخارات کو سنبھال نہیں سکتی لہٰذا اضافی بخارات ٹھنڈی سطحوں جیسے گھاس یا پتوں پر پانی کے قطروں کی صورت میں جم جاتے ہیں۔

C تعمیری فکر پر مبنی سوالات

14.1 ایویپوریشن اور بوائلنگ میں فرق واضح کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال 7 کا جواب

14.2 بوائلنگ کا بیرونی دباؤ کے ساتھ کیا تعلق ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: جب مائع کا ویپر پریشر بیرونی دباؤ کے برابر ہو جاتا ہے تو بوائلنگ کا عمل شروع ہوتا ہے۔

کم بیرونی دباؤ:

جب بیرونی دباؤ کم ہوتا ہے تو بوائلنگ پوائنٹ کم ہو جاتا ہے۔ مثال کے طور پر پہاڑوں پر پانی کم درجہ حرارت پر بوائل ہو جاتا ہے کیونکہ وہاں ایٹموسفیرک پریشر کم ہوتا ہے۔

زیادہ بیرونی دباؤ:

جب بیرونی دباؤ زیادہ ہوتا ہے تو بوائلنگ پوائنٹ بڑھ جاتا ہے۔ مثال کے طور پر پریشر ککر میں اندرونی دباؤ زیادہ ہونے کی وجہ سے پانی زیادہ ٹمپریچر پر بوائل ہوتا ہے جس سے کھانا جلدی پکتا ہے۔

14.3 ایویپوریشن کے لیے توانائی کی ضرورت کیوں نہیں ہوتی؟

جواب: بخارات کو انرجی (ان پٹ) کی ضرورت نہیں ہوتی کیونکہ یہ اپنے اردگرد سے حاصل ہونے والی انرجی پر انحصار کرتے ہیں یا اس ہیٹ انرجی پر انحصار کرتے ہیں جو پانی کے مالیکیول پہلے ہی روم ٹمپریچر پر رکھتے ہیں۔

14.4 طبعی تبدیلیوں میں حرارتی اور کولنگ کروز (Curves) ایک ہی راستہ کیوں اختیار کرتے ہیں؟

جواب: فیز کی تبدیلیوں کے لیے ہیٹنگ اور کولنگ کرو ایک ہی راستہ اختیار کرتے ہیں کیونکہ مالیکیولز کے درمیان بانڈز کو توڑنے کے لیے درکار حرارت مالیکیولز کے درمیان بانڈز بننے کے نتیجے میں خارج ہونے والی حرارت کے برابر ہوتی ہے۔

- یکساں پریشر پر ایک مادہ ایک ہی درجہ حرارت پر پگھل جائے گا اور اسی درجہ حرارت پر فریز بھی ہوگا (بوائلنگ اور کنڈن سیشن دونوں ایک جیسے ٹمپریچر پر)

14.5 جب برف پر دباؤ بڑھایا جاتا ہے تو وہ پگھلتی کیوں ہے؟

جواب: مائع کی حالت میں پانی ٹھوس حالت یعنی برف کی نسبت زیادہ ڈینس ہوتا ہے۔ جب آپ برف پر پریشر لگاتے ہیں تو اس کے مالیکیول ایک دوسرے کے قریب آ جاتے ہیں اور یہ مائع میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

14.6 طبعی تبدیلیاں کیوں رونما ہوتی ہیں؟

جواب: فیز میں تبدیلی ہیٹ انرجی میں تبدیلی کی وجہ سے ہوتی ہے۔ یہ انرجی پارٹیکلز کے برتاؤ پر اثر انداز ہوتی ہے۔

D تفصیلی سوالات

14.1 کائی نیٹک تھیوری کی بنیاد پر دو گیسوں کے درمیان ڈیفیوژن کی شرح میں فرق کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال 15 کا جواب

14.2 سب لیمیشن، پرنٹنگ اور ائیر فریشنر کے استعمال میں کس طرح مددگار ثابت ہوتی ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال 10 کا جواب

14.3 درجہ حرارت میں تبدیلی کے ساتھ پانی میں ہونے والی طبعی تبدیلیوں کے لیے حرارتی کرو (Curve) کھینچیں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال 6 کا جواب

— ❋❋❋ —

باب 15 سٹائکیومیٹری (Stoichiometry)

حاصلاتِ تعلم

اس سبق کو پڑھنے کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- گیسوں کے والیومز کو ناپنے کے لیے کمرے کے درجہ حرارت اور دباؤ پر $24dm^3$ کو بطور مولر گیس والیوم استعمال کریں۔
- g/dm^3 اور mol/dm^3 کا استعمال کرتے ہوئے، ارتکاز کی تعریف کریں اور ان کے مابین باہم تبدیلی واضح کریں۔
- اشیا کے درمیان سٹائکیومیٹرک تعلقات کو استعمال کرتے ہوئے ذیل میں درج اشیا کے درمیان تعلق کا حساب لگائیں۔

(الف) ری ایکشنز کے درمیان تعلق کا حساب، لمٹنگ ری ایکٹنٹس (Limiting reactants) کے درمیان

(ب) RTP پر گیسوں کے والیوم کا حساب

(ج) g/dm^3 اور mol/dm^3 میں سلوشن کا والیوم اور سلوشن کے ارتکاز کا حساب

(د) cm^3 اور dm^3 کے مابین باہم تبدیلی کا حساب

- ٹائیٹریشن کی مدد سے امپیریکل ڈیٹا کا استعمال کرتے ہوئے سلوشن کا ارتکاز معلوم کریں۔
- مناسب معلومات کے ذریعے امپیریکل فارمولا اور مالیکیولر فارمولا معلوم کریں۔
- مناسب معلومات کے ذریعے فیصد ییلڈ، فی صد اجزائے ترکیبی (ماس) اور فیصد خالص پن معلوم کریں۔



انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

15.1 مولر والیوم (Molar Volume)	15.2 سلوشن کا ارتکاز (Concentration of a Solution)

15.3 امپیریکل ڈیٹا استعمال کرتے ہوئے ٹائیٹریشن سے سلوشن کا ارتکاز معلوم کریں۔
(Calculate the concentration of a solution in titration using empirical data)

سوال 1: مولر والیوم کیا ہے؟ مولر والیوم کا تصور ہمارے لیے کیوں کارآمد ہے؟

جواب: روم ٹمپریچر اور پریشر (Room Temperature and Pressure):

گیس کا والیوم پریشر اور ٹمپریچر میں تبدیلی سے تبدیل ہو جاتا ہے۔ اگر ہم مختلف گیسوں کے والیومز کا موازنہ کرنا چاہتے ہیں تو ہمیں پریشر اور ٹمپریچر کی معیاری ویلیوز استعمال کرنا پڑیں گی ان معیاری ویلیوز کو کمرے کا ٹمپریچر اور کمرے کے پریشر کے نام سے جانا جاتا ہے۔ کمرے کا معیاری ٹمپریچر 25°C یا 298.15K اور اس کا معیاری پریشر ایک ایٹماسفیرک پریشر (760 torr) ہے۔ گیسوں کے والیومز کا موازنہ کرنے کے لیے اُنھیں انہی معیاری شرائط میں ماپا جاتا ہے۔

مولر والیوم (Molar volume): تمام گیسوں کے ایک مول کا والیوم RTP پر $24dm^3$ ہوتا ہے۔ اس ویلیو کو مولر والیوم کہتے ہیں۔

تمام گیسوں کے ایک مول میں موجود مالیکیولز کی تعداد برابر ہوتی ہے اور RTP پر ان کے والیومز بھی ایک جیسے ہوتے ہیں تاہم ان کے ایک مول کے ماسز سب مختلف ہیں۔ دوسرے الفاظ میں مختلف گیسوں میں موجود مالیکیولز کے ماسز اور سائزز مختلف ہونے کے باوجود ان سب کے والیومز برابر ہیں۔

مولر والیوم کی افادیت: مولر والیوم کا نظریہ بہت مفید ہے کیونکہ یہ ہمیں اس قابل بناتا ہے کہ ہم گیسوں کے دیے گئے والیومز کی مدد سے اُن میں موجود مولز کی تعداد یا اُن کے ماسز معلوم کریں۔

سوال 2: سلوشن کا ارتکاز کیا ہے؟ اس کے لیے استعمال ہونے والے مخصوص یونٹس کی شناخت کریں۔

جواب: سلوشن کا ارتکاز (Concentration of Solution):

کسی سلوشن کا ارتکاز دراصل اس بات کی پیمائش کرتا ہے کہ سلوشن میں یا سولوینٹ میں سولیوٹ کی کتنی مقدار حل کی گئی ہے۔ حل ہونے والے سولیوٹ کی مقدار کو اس کے والیوم سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ یہ والیوم dm^3 یا cm^3 میں ماپا جاتا ہے۔

یونٹ: اس والیوم/ماس ارتکاز کے لیے g/dm^3 کی اکائی استعمال ہوتی ہے جبکہ مولر ارتکاز کے لیے mol/dm^3 کی اکائی استعمال ہوتی ہے۔

مثال: ایک سلوشن بنانے کے لیے 20 گرام سوڈیم کلورائڈ کو 20dm3 پانی میں حل کیا گیا ہے۔ اس سلوشن کا ارتکاز معلوم کریں۔

حل: ارتکاز = $\frac{\text{حل شدہ سولیوٹ کا ماس گرامون میں}}{\text{سلوشن کا والیوم } dm^3 \text{ میں}}$

$$100\ g/dm^3 = \frac{20}{0.2} =$$

سوال 3: امپیریکل ڈیٹا استعمال کرتے ہوئے ٹائٹریشن سے سلوشن کا ارتکاز کیسے معلوم کیا جاسکتا ہے؟

جواب: ٹائٹریشن (Titration):

کسی سلوشن کا ارتکاز معلوم کرنے کے لیے اس کو ایسے سلوشن سے ری ایکٹ یا ٹائٹریٹ کیا جاتا ہے جس کا ارتکاز معلوم ہوتا ہے حتیٰ کہ اینڈ پوائنٹ (End point) آجائے۔

ٹائٹریشن سے متعلق اہم معلومات: سلوشن کے ارتکاز کو معلوم کرنے کے لیے آپ کو اس ری ایکشن کی متوازن مساوات کا علم ہونا چاہیے نیز دونوں سلوشنز کے والیومز اور اُس سلوشن کا ارتکاز جس سے ری ایکشن کیا جارہا ہے بھی معلوم ہونے چاہیں۔

مثال: سوڈیم ہائڈروآکسائیڈ (NaOH) سلوشن کو ہائڈروکلورک ایسڈ (HCl) سلیوشن کے ساتھ ٹائٹریٹ یا ری ایکٹ کیا گیا ہے۔ اس دوران $15cm^3$ سوڈیم ہائڈروآکسائیڈ سلوشن جس کا ارتکاز 0.5 تھا، نے $23cm^3$ ہائڈروکلورک سلوشن کو پوری طرح نیوٹرلائز کیا۔ ہائڈروکلورک ایسڈ سلوشن کا ارتکاز mol/dm^3 میں معلوم کریں۔

حل:

- اس ری ایکشن کی متوازن کیمیکل ایکویشن

$$NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)}$$

- سوڈیم ہائڈروآکسائیڈ کے استعمال ہونے والے والیوم کو dm^3 میں تبدیل کرنا

$$\text{سلوشن کا والیوم} = \frac{15cm^3}{1000} = 0.015dm^3$$

- ہائڈروکلورک ایسڈ کا والیوم جس نے سوڈیم ہائڈروآکسائیڈ کو نیوٹرلائز کیا، اس کو dm^3 میں تبدیل کرنا۔

$$\text{ہائڈروکلورک ایسڈ کا والیوم} = \frac{23cm^3}{1000} = 0.023\ dm^3$$

- سوڈیم ہائڈروآکسائیڈ کے مولز کی تعداد = مولر ارتکاز × والیوم

$$0.015\ dm^3 \times 0.5\ mol/dm^3 =$$

$$0.0075 =$$

- متوازن کیمیکل ایکویشن کے مطابق

ایک مول سوڈیم ہائڈروآکسائیڈ نے ایک مول ہائڈروکلورک ایسڈ سے ری ایکٹ کیا۔

- ہائڈروکلورک ایسڈ کے مولز کی تعداد = 0.075

- ہائڈروکلورک ایسڈ سلوشن کا ارتکاز = $\frac{\text{مولز کی تعداد}}{\text{والیوم } dm^3 \text{ میں}} = \frac{0.0075}{0.023} = 0.326\ mol/dm^3$

پس ہائڈروکلورک ایسڈ کی سلوشن کا مولر ارتکاز $0.326\ mol/dm^3$ ہے۔

15.4 ماس کے لحاظ سے فی صد مقدار امپیریکل فارمولا اور مالیکیولر فارمولا (Percentage composition by mass, empirical formula and molecular formula)

سوال 4: ماس کے لحاظ سے فی صد مقدار کیا ہے؟ یہ سٹائکیومیٹری میں کس طرح فائدہ مند ہے؟

جواب: ماس کے لحاظ سے کمپاؤنڈ کی فی صد مقدار:

کسی کمپاؤنڈ کی ماس کے لحاظ سے فی صد مقدار کا مطلب یہ ہے کہ اس میں موجود ہر ایلیمنٹ کی فی صد مقدار کا پتہ ہونا۔

ماس کے لحاظ سے ایلیمنٹ کی فی صد مقدار: کسی کمپاؤنڈ میں موجود ایلیمنٹ کی فی صد مقدار کا مطلب یہ ہے کہ اُس کمپاؤنڈ کے 100 g میں اُس ایلیمنٹ کے کتنے گرام ہیں۔

فارمولا: ایلیمنٹ کی فی صد مقدار درج ذیل فارمولا سے معلوم کی جاسکتی ہے۔

ایلیمنٹ کی فی صد مقدار = $\frac{\text{کمپاؤنڈ میں موجود ایلیمنٹ کا ماس}}{\text{کمپاؤنڈ کا فارمولا ماس}} \times 100$ ..... (2)

ماس کے لحاظ سے فی صد مقدار کی افادیت: کسی کمپاؤنڈ کی فی صد مقدار معلوم کرنا ایک مفید عمل ہے کیونکہ اس سے ہم کمپاؤنڈ کے خالص ہونے کا اندازہ لگاسکتے ہیں اور اس سے امپیریکل اور مالیکیولر فارمولاز معلوم کرسکتے ہیں۔ کمپاؤنڈ کی فی صد مقدار ہم اُس کے فارمولا ماس کی مدد سے بھی معلوم کرسکتے ہیں اور اس کے لیے پریکٹیکل سے بھی مدد لی جاسکتی ہے۔

15.5 امپیریکل فارمولا (Empirical formula)

سوال 5: امپیریکل فارمولا پر نوٹ لکھیں۔

جواب: امپیریکل فارمولا (Empirical formula):

کسی کمپاؤنڈ کا امپیریکل فارمولا اس میں موجود ایٹمز کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے۔

مثال: مثال کے طور پر ہائڈروجن پرآکسائیڈ (H_2O_2) کا امپیریکل فارمولا HO ہے جبکہ پانی (H_2O) کا H_2O ہی اور بینزین (C_6H_6) کا CH ہے۔

آئنک کمپاؤنڈ کا امپیریکل فارمولا: (Empirical formula of Ionic Compound) تمام آئنک کمپاؤنڈ کو اُن کے امپیریکل فارمولاز

سے ہی ظاہر کرتے ہیں۔ یہ فارمولا زاِن کمپاؤنڈز میں موجود آئنز کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتے ہیں۔

سوڈیم کلورائڈ: سوڈیم کلورائڈ کا فارمولا NaCl ہے اور یہ اس میں موجود سوڈیم آئنز اور کلورائڈ آئنز کی سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے۔

کیلشیم کلورائڈ: اسی طرح کیلشیم کلورائڈ کا فارمولا $CaCl_2$ اس میں موجود کیلشیم اور کلورائڈ آئنز کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے

یکساں امپیریکل فارمولا والے کمپاؤنڈ: چونکہ کسی کمپاؤنڈ کا امپیریکل فارمولا اُس میں موجود ایٹمز کی حقیقی تعداد کو ظاہر نہیں کرتا بلکہ اُن میں موجود سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے اس لیے ایسا ممکن ہے کہ بعض کمپاؤنڈز کے امپیریکل فارمولا زایک ہی ہوں۔

مثالیں: مثال کے طور پر گلوکوز ($C_6H_{12}O_6$) اور ایسٹک ایسڈ (CH_3COOH) دونوں کا امپیریکل فارمولا CH_2O ہے۔

سوال 6: کسی کمپاؤنڈ کا امپیریکل فارمولا کیسے معلوم کیا جاتا ہے؟

جواب: کمپاؤنڈ کا امپیریکل فارمولا معلوم کرنے کے لیے ذیل میں درج اقدامات کریں۔

(i) اُس کمپاؤنڈ کی فی صد اجزائے ترکیبی معلوم کریں۔

(ii) اُس کمپاؤنڈ میں موجود ہر ایلیمنٹ کے مولز کی تعداد معلوم کریں۔ اس کے لیے ایلیمنٹ کا ماس یا اس کی فی صد مقدار کو اٹامک ماس سے تقسیم کیا جاتا ہے۔

(iii) کمپاؤنڈ میں موجود ہر ایلیمنٹ کی اٹامک نسبت معلوم کریں۔ اس نسبت کو معلوم کرنے کے لیے اس کے مولز کی تعداد اُس کمپاؤنڈ میں موجود اُس ایلیمنٹ کے مولز سے تقسیم کرتے ہیں جس کی مقدار سب سے کم ہے۔

(iv) اگر اُس طرح ملنے والی اٹامک نسبت مکمل اعداد میں ہے تو اس سے امپیریکل فارمولا نکالیں ورنہ اس نسبت کو کسی ایسی عدد سے ضرب دیں جس سے یہ مکمل اعداد میں حاصل ہو جائیں۔

(v) اِن مکمل اعداد کو ایلیمنٹس کے سمبلز کے نیچے لکھ کر امپیریکل فارمولا حاصل کریں۔

ایلیمنٹس کی فی صد مقداروں کو گرامز میں لکھیں:

میگنیشیم مولز = 25.26 g = 25.26%　　کلورین = 74.74g = 74.74%

ہر ایلیمنٹ کے مولز کی تعداد:

$$\text{میگنیشیم} = \frac{25.26}{24} = 1.05 \text{ mol}$$　　$$\text{کلورین} = \frac{74.74}{35.5} = 2.10 \text{ mol}$$

ہر ایلیمنٹ کی اٹامک نسبت:

$$\text{میگنیشیم} = \frac{1.05}{1.05} = 1$$　　$$\text{کلورین} = \frac{2.10}{1.05} = 2$$

میگنیشیم کلورائڈ کا امپیریکل فارمولا $MgCl_2$ ہے۔

سوال 7: مالیکیولر فارمولا کی تعریف کریں۔ یہ کیسے معلوم کیا جاتا ہے؟

جواب: مالیکیولر فارمولا (Molecular formula):

کسی ایلیمنٹ یا کسی کمپاؤنڈ کا مالیکیولر فارمولا اُس میں موجود ایٹمز کی صحیح تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔

مثالیں: پانی، ہائڈروجن پر آکسائیڈ، ایتھیلین اور سلفر کے مالیکیولر فارمولاز، بالترتیب H_2O، H_2O_2، C_2H_4 اور S_8 ہیں۔

مالیکیولر فارمولے کی کیلکولیشن (Calculation of molecular formula): کسی کمپاؤنڈ کا مالیکیولر فارمولا نکالنے کے لیے اُس کے امپیریکل فارمولا کو کسی مثبت عدد سے ضرب دی جاتی ہے۔

مالیکیولر فارمولا = (امپیریکل فارمولا) × n

یہاں پر $n = \frac{\text{مالیکیولر ماس}}{\text{امپیریکل فارمولا ماس}}$

مثال: بینزین کا امپیریکل فارمولا CH ہے جبکہ اس کا مالیکیولر ماس 78 g/mol ہے۔ اس کا مالیکیولر فارمولا نکالیں۔

حل: بینزین کا امپیریکل فارمولا = CH

بینزین کا امپیریکل فارمولا ماس = 12 + 1 = 13

بینزین کا مالیکیولر ماس = 78

$$n = \frac{78}{13}$$

اس طرح بینزین کا مالیکیولر فارمولا = 6 (امپیریکل فارمولا)

$C_6H_6 = 6 \times CH =$

پس بینزین کا مالیکیولر فارمولا (C_6H_6) ہے۔

سوال 8: کیمیائی مساوات مقداریں معلوم کرنے میں کس طرح مددگار ثابت ہوتی ہے؟

جواب: ایک مکمل اور متوازن کیمیائی مساوات سے ہمیں ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس کے درمیان مول کی نسبت یا ماس کی نسبت معلوم ہوتی ہے۔ اس نسبت کی مدد سے ہم پروڈکٹس کے ماسز نکالتے ہیں اگر ہمیں ری ایکٹنٹس کے ماسز کا علم ہو یا پھر ری ایکٹنٹس کے ماسز نکالتے ہیں اگر ہمیں پروڈکٹس کے ماسز کا علم ہو۔

مثال: مثال کے طور پر ذیل میں درج مساوات ہمیں بتاتی ہے کہ کیلشیم کاربونیٹ کا ایک مول (100g) ہائڈروکلورک ایسڈ کے دو مولز (73g) سے ری ایکشن کر کے کیلشیم کلورائڈ کا ایک مول (111g)، پانی کا ایک مول (18g) اور کاربن ڈائی آکسائڈ کا ایک مول (44g) بناتا ہے۔

$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

1 mol	2 mol	1 mol	1 mol	1 mol
100 g	73 g	111g	18g	44g

15.6 لمٹنگ ری ایکٹنٹ (Limiting Reactant)

سوال 9: لمٹنگ ری ایکٹنٹ کیا ہوتا ہے وضاحت کریں کہ اسے لمٹنگ ری ایکٹنٹ کیوں کہا جاتا ہے؟

جواب: لمٹنگ ری ایکٹنٹ (Limiting Reactant):

اس ری ایکٹنٹ کو جو کہ پوری طرح استعمال ہو جاتا ہے، لمٹنگ ری ایکٹنٹ کہتے ہیں اور کسی ری ایکشن میں پروڈکٹس کی بننے والی مقدار کا تعین بھی یہی ری ایکٹنٹ کرتا ہے۔

ایک کیمیکل ری ایکشن میں عام طور پر اُس کی متوازن کیمیکل مساوات کو مدنظر رکھتے ہوئے سٹائیومیٹرک نسبت کے مطابق ری ایکٹنٹس کو نہیں ملایا جاتا۔

تجربات میں زیادہ ری ایکٹنٹس کا استعمال: اکثر اوقات تجربات میں ری ایکشنز کے دوران ایک یا ایک سے زیادہ ری ایکٹنٹس کو ضرورت سے زیادہ مقدار میں ملایا جاتا ہے۔ ایسا قصداً اس لیے کیا جاتا ہے کہ کسی دوسرے ری ایکٹنٹ کو جو کہ ہو سکتا ہے زیادہ قیمتی ہو مکمل طور پر استعمال کیا جا سکے۔ اس طرح زیادہ مقدار میں استعمال ہونے والا ری ایکٹنٹ، ری ایکشن کے ختم ہونے پر باقی رہ جاتا ہے جبکہ دوسرا ری ایکٹنٹ مکمل طور پر استعمال ہو جاتا ہے۔

لمٹنگ ری ایکٹنٹ کی شناخت کا طریقہ: کسی ری ایکشن کے دوران استعمال ہونے والے لمٹنگ ری ایکٹنٹ کو ذیل میں درج اقدامات کی مدد سے

شناخت کیا جاتا ہے۔

(i) ری ایکٹنٹس کی دی گئی مقداروں سے ان کے مولز کی تعداد نکالیں۔

(ii) ری ایکٹنٹس کے مولز کی تعداد کی مدد سے پروڈکٹس کے مولز کی تعداد معلوم کریں۔

(iii) اُس ری ایکٹنٹ کی شناخت کریں جس کی مدد سے پروڈکٹس کی کم از کم مقدار ملے اس ری ایکٹنٹ کو لمٹنگ ری ایکٹنٹ کہیں گے۔

15.7 ری ایکشن کی پیداوار یا ییلڈ (Yield)

سوال 10: ایکچوئل اور تھیورٹیکل ییلڈ کی تعریف کریں۔ فی صد ییلڈ کس طرح معلوم کی جاتی ہے؟

جواب: ایکچوئل ییلڈ (Actual Yield):

کسی کیمیائی ری ایکشن کو کرنے کے نتیجے میں جو پروڈکٹس کی مقدار ہمیں حاصل ہوتی ہے اُس کو ایکچوئل ییلڈ کہتے ہیں۔

تھیورٹیکل ییلڈ (Theoretical Yield): وہ مقدار جس کو نکالنے میں ہم یہ فرض کرتے ہیں کہ تمام ری ایکٹنٹس آپس میں ری ایکشن کر کے سارے کے سارے پروڈکٹس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس مقدار کو تھیورٹیکل ییلڈ کہتے ہیں۔

کیمیادان کی دلچسپی کا محور: ایک کیمیادان کی دلچسپی کا محور عام طور پر ری ایکشن کی کارکردگی ہے جس کو وہ فی صد ییلڈ سے ظاہر کرتا ہے۔

فی صد ییلڈ نکالنے کے لیے ذیل میں درج مساوات استعمال کی جاتی ہے۔

$$\text{فی صد ییلڈ} = \frac{\text{ایکچوئل ییلڈ}}{\text{تھیورٹیکل ییلڈ}} \times 100$$

سوال 11: فی صد خالص پن سے کیا مراد ہے؟ مثال کی مدد سے وضاحت کریں۔

جواب: فی صد خالص پن (Percentage Purity):

کیمسٹری میں کسی شے کے خالص پن سے یہ مراد لی جاتی ہے کہ وہ شے کثافتوں سے کس حد تک پاک ہے۔ کسی شے کا فی صد خالص پن یہ ظاہر کرتا ہے کہ اُس شے کے ناخالص نمونہ میں وہ شے کتنی موجود ہے۔ کسی شے کا فی صد خالص پن ذیل میں درج مساوات سے نکالا جاتا ہے۔

حل: $$\text{فی صد خالص پن} = \frac{\text{خالص شے کا ماس}}{\text{ناخالص شے کا ماس}} \times 100$$

مثال: ایک دوائی کے 12.0 g نمونہ میں 11.57 g حقیقی دوائی موجود ہے۔ اس نمونہ کا فی صد خالص پن نکالیں۔

حل: $$\text{فی صد خالص پن} = \frac{\text{خالص دوا کا ماس}}{\text{ناخالص نمونہ کا ماس}} \times 100$$

$$\text{فی صد خالص پن} = \frac{11.57}{12.0} \times 100$$

$$\text{فی صد خالص پن} = 96.4\%$$

مثالیں

15.1 نائٹروجن گیس کا والیوم RTP پر $2.5\,dm^3$ ہے۔ اس میں نائٹروجن گیس کے کتنے مولز موجود ہوں گے؟

حل: $24\,dm^3$ نائٹروجن میں موجود مولز کی تعداد $= 1\,mol$

$1\,dm^3$ نائٹروجن میں موجود مولز کی تعداد $= \frac{1}{24}\,mol$

$2.5\,dm^3$ نائٹروجن میں موجود مولز کی تعداد $= \frac{1}{24} \times 2.5$

$= 0.10\,mol$

آپ اس سوال کو حل کرنے کے لیے ذیل میں درج ایکویشن (1) بھی استعمال کر سکتے ہیں۔

$$\text{گیس کے مولز کی تعداد} = \frac{\text{گیس کا والیوم RTP پر}}{\text{گیس کا مولر والیوم}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

15.2 ہائڈروجن گیس کے 0.5 مول کا RTP پر والیوم کیا ہوگا؟

حل: ایکویشن (1) کو اپلائی کریں۔ $0.5 = \frac{\text{ہائڈروجن کا والیوم}}{24}$

ہائڈروجن کا والیوم $= 0.5 \times 2.4 = 12\,dm^3$

15.3 200 گرام کاربن ڈائی آکسائڈ گیس کا RTP پر والیوم معلوم کریں؟

حل: $$\text{گیس کے مولز کی تعداد} = \frac{\text{گیس کا والیوم}}{\text{گیس کا مولر والیوم}}$$

$$\text{گیس کا والیوم} = \text{مولز کی تعداد} \times \text{مولر والیوم}$$

چونکہ گیس کے مولز کی تعداد $= \frac{\text{ماس}}{\text{مولز ماس}}$

$$\text{کاربن ڈائی آکسائڈ گیس کا والیوم} = \frac{\text{ماس}}{\text{مولر ماس}} \times \text{مولر والیوم}$$

$$\text{کاربن ڈائی آکسائڈ گیس کا والیوم} = \frac{200g}{44g} \times 24\,dm^3 = 109dm^3$$

15.5 1.8 گرام ہائڈروجن کلورائڈ گیس کو پانی میں حل کر کے $500cm^3$ ہائڈروکلورک ایسڈ بنایا گیا ہے۔ ہائڈروکلورک ایسڈ کا ارتکاز g/dm^3 میں معلوم کریں۔

حل: ہائڈروکلورک ایسڈ کا والیوم dm^3 میں $= \frac{500cm^3}{1000} = 0.5\,dm^3$

ہائڈروکلورک ایسڈ کا ارتکاز $= \frac{1.8}{0.5}$

$= \frac{3.6\text{ گرام}}{dm^3}$

15.6 $2dm^3$ کاپر سلفیٹ سلوشن کا ارتکاز $15\,g/dm^3$ ہے اس میں موجود کاپر سلفیٹ کی مقدار گراموں میں معلوم کریں۔

حل: کاپر سلفیٹ کا ماس گراموں میں $=$ کاپر سلفیٹ کا ارتکاز $g/dm^3 \times$ والیوم (dm^3)

$2 \times 15 =$

$30\,g =$

15.7 $1.2dm^3$ سوڈیم ہائڈروآکسائڈ کا سلوشن بنانے کے لیے اس کے 10 گرام پانی میں حل کیے گئے ہیں۔ اس سلوشن کا ارتکاز mol/dm^3 میں معلوم کریں۔

حل: سوڈیم ہائڈروآکسائڈ کا ماس = 10 g

سوڈیم ہائڈروآکسائڈ کے مولز $= \frac{10}{40} = 0.25$ mol

سوڈیم ہائڈروآکسائڈ سلوشن کا ارتکاز $= \frac{0.25}{1.2} = 0.21\ mol/dm^3$

15.9 کیلشیم ہائڈروآکسائڈ $Ca(OH)_2$ کی فی صد مقدار معلوم کریں۔

حل: کیلشیم ہائڈروآکسائڈ کا فارمولا ماس $= 40 + 32 + 2 = 74$

ایکویشن (2) کی مدد سے ہر ایلیمنٹ کی فی صد مقدار نکالیں۔

ایلیمنٹ کی فی صد مقدار $= \frac{\text{کمپاؤنڈ میں موجود ایلیمنٹ کا ماس}}{\text{کمپاؤنڈ کا فارمولا ماس}} \times 100$

کیلشیم کی فی صد مقدار $= \frac{40}{74} \times 100 = 54.05\%$

آکسیجن کی فی صد مقدار $= \frac{32}{74} \times 100 = 43.24\%$

ہائڈروجن کی فی صد مقدار $= \frac{2}{74} \times 100 = 2.70\%$

15.10 ایک کمپاؤنڈ کے 8.657 g جب اُس کے ایلیمنٹس میں تحلیل کیا گیا تو 5.217 g کاربن، 0.962 g ہائڈروجن اور 2.478 g آکسیجن ملے۔ کمپاؤنڈ میں موجود ایلیمنٹس کی فی صد مقدار معلوم کریں۔

حل: درج ذیل فارمولا لگائیں۔

ایلیمنٹ کی فی صد مقدار $= \frac{\text{ایلیمنٹ کا ماس}}{\text{کمپاؤنڈ کا ماس}} \times 100$

کاربن کی فی صد مقدار $= \frac{5.217g}{8.657g} \times 100 = 60.26\%$

ہائڈروجن کی فی صد مقدار $= \frac{0.962g}{8.657g} \times 100 = 11.11\%$

آکسیجن کی فی صد مقدار $= \frac{2.478g}{8.657g} \times 100 = 28.62\%$

پس 100g زیرِ مطالعہ کمپاؤنڈ میں موجود ایلیمنٹس کی مقداریں بالترتیب کاربن کی 60.26g ہائڈروجن کی 11.11g اور آکسیجن 28.62g ہیں۔

15.12 ایک آرگینک کمپاؤنڈ کی ماس کے لحاظ سے اجزائے ترکیبی یہ ہے کہ اس میں 64.8% کاربن 13.62% ہائڈروجن اور 21.58% آکسیجن موجود ہیں اس کا امپیریکل فارمولا معلوم کریں۔

حل: -1 فی صد مقداروں کو گرامز میں تبدیل کریں۔

C	H	O
64.8%	13.62%	21.58%
= 64.8 g	= 13.62 g	= 21.58 g

-2 ہر ایلیمنٹ کے مولز کی تعداد نکالیں۔

$C = \frac{64.8}{12} = 5.4$ $\quad H = \frac{13.62}{1} = 13.62$ $\quad O = \frac{21.58}{16} = 1.35$

-3 ہر ایک ایلیمنٹ کی ایٹمی نسبت نکالیں۔

$C = \frac{5.4}{1.35} = 4$ $\quad H = \frac{13.62}{1.35} = 10$ $\quad O = \frac{1.35}{1.35} = 1$

15.14 گلوکوز کا امپیریکل فارمولا CH_2O ہے جبکہ اس کا مالیکیولر ماس 180 گرام پر مول ہے۔ اس کا مالیکیولر فارمولا کیا ہوگا؟

حل: گلوکوز کا امپیریکل فارمولا $= CH_2O$

گلوکوز کا امپیریکل فارمولا ماس $= 12 + 2 + 16 = 30$

گلوکوز کا مالیکیولر ماس $= 180$

$$6 = \frac{180}{30} = n$$

پس گلوکوز کا مالیکیولر فارمولا $= (CH_2O)_6 = C_6H_{12}O_6$

15.15 25 گرام لائم سٹون ($CaCO_3$) ہائڈروکلورک ایسڈ کی زیادہ مقدار سے اوپر دی گئی کیمیائی مساوات کے مطابق ری ایکشن کرتا ہے۔ اس ری ایکشن میں کیلشیم کلورائڈ کتنا بنے گا؟

حل: مساوات کے مطابق

100 گرام لائم سٹون ری ایکشن کر کے کیلشیم کلورائڈ جتنا بناتا ہے = 111 g

ایک گرام لائم سٹون ری ایکشن کر کے کیلشیم کلورائڈ کتنا بنائے گا $= \frac{111}{100}$ g

25 گرام لائم سٹون ری ایکشن کر کے کیلشیم کلورائڈ کتنا بنائے گا $= \frac{111}{100} \times 25$

$= 27.75$ g

15.16 فوٹوسنتھیسز کے اس ری ایکشن کے دوران جب 25g گلوکوز، 40g آکسیجن سے ری ایکشن کرے گا تو گراموں میں کتنی کاربن ڈائی آکسائڈ بنے گی؟

$$C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)} \longrightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$$

حل: کاربن ڈائی آکسائڈ کی بننے والی مقدار کو معلوم کرنے کے لیے ہمیں پہلے یہ معلوم کرنا ہوگا کہ دونوں ری ایکٹنٹس میں سے کون ساری ایکٹنٹ لمٹنگ ری ایکٹنٹ ہے۔

-1 گلوکوز کے مولز کی تعداد $= \frac{25}{180} = 0.138$ mol

آکسیجن کے مولز کی تعداد $= \frac{40}{32} = 1.25$ mol

-2 کاربن ڈائی آکسائڈ کی مقدار نکالیں جو ری ایکٹنٹس کی ان مقداروں سے بنے گی۔

متوازن کیمیکل مساوات کے مطابق

ایک مول گلوکوز جتنی کاربن ڈائی آکسائڈ دیتا ہے = 6 mol

0.138 مول گلوکوز کتنی کاربن ڈائی آکسائڈ دے گا = $\frac{6}{1} \times 0.138$ = 0.83 mol

اسی طرح

6 مولز آکسیجن کتنی کاربن ڈائی آکسائڈ دیتے ہیں = 6 mol

1.25 مولز آکسیجن کتنی کاربن ڈائی آکسائڈ دیں گے = $\frac{6}{6} \times 1.25$ = 1.25mol

چونکہ گلوکوز کی دی گئی مقدار نے کم کاربن ڈائی آکسائڈ بنائی اس لیے گلوکوز اس ری ایکشن کا لمٹنگ ری ایکٹنٹ ہوگا اور کاربن ڈائی آکسائڈ کی مقدار جو بنے گی وہ درج ذیل ہوگی۔

کاربن ڈائی آکسائڈ کی مقدار = 44 × 0.83 = 36.5 g

15.17 ایک کیمیادان نے 50g گرام زنک (Zn) کا نائٹرک ایسڈ کی زاید مقدار سے ری ایکشن کر کے 80.2 گرام زنک نائٹریٹ بنایا۔ اس ری ایکشن کی تھیورٹیکل ییلڈ اور فی صد ییلڈ معلوم کریں۔

حل: 1- ری ایکشن کی متوازن کیمیائی مساوات

$$Zn_{(s)} + 2HNO_{3(aq)} \longrightarrow Zn(NO_3)_{2aq} + H_{2(g)}$$

2- زنک کے استعمال ہونے والے مولز کی تعداد = $\frac{50}{65.37}$ = 0.76mol

3- زنک نائٹریٹ کی مقدار = 80.2 g

تھیورٹیکل ییلڈ:

ایک مول زنک کتنا زنک نائٹریٹ بناتا ہے = 1 mol

0.76 مول زنک جتنا زنک نائٹریٹ بنائے گا = 0.76 mol

0.76 مول زنک نائٹریٹ کی مقدار = 189.38 × 0.76 = 143.92 g

فی صد ییلڈ:

فی صد ییلڈ = $\frac{\text{ایکچوئل ییلڈ}}{\text{تھیورٹیکل ییلڈ}} \times 100$

فی صد ییلڈ = $\frac{80.2}{143.92} \times 100$

فی صد ییلڈ = 55.7%

فوری جانچ 15.1

سوال 1: 100 dm^3 کاربن ڈائی آکسائڈ RTP پر موجود ہے۔ اس کا ماس معلوم کریں۔

حل: دیا گیا ڈیٹا

گیس = کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2)

دیا گیا والیوم (v) = 100 dm^3

RTP پر مولر والیوم = 24 dm^3/mole

مولز کی تعداد = ؟

مولز کی تعداد = $\frac{\text{گیس کا دیا گیا والیوم}}{\text{گیس کا مولر والیوم}}$

مولز کی تعداد = $\frac{100\ dm^3}{24\ dm^3/mol}$

مولز کی تعداد = 4.17 moles

فوری جانچ 15.2

سوال 2: کاپر سلفیٹ ($CuSO_4$) کے 5×10^{-2} mol/dm^3 ایکوس سلوشن کے 50 cm^3 میں اس کا کتنا ماس ہوگا؟

حل: دیا گیا ڈیٹا

سلوشن کا والیوم = $\frac{50 cm^3}{1000}$ = 15.2

سلوشن کی کنسنٹریشن = 5×10^{-2} mol/dm^3 (0.05mol/dm^3)

$CuSO_4$ کا مولر ماس = 159.5 g/mol

مولز کی تعداد = مولز کی کنسنٹریشن dm^3 mol/dm^3 (0.05 mol/dm^3)

= 0.05 mol/dm^3 × 0.05 dm^3

= 0.0025 مولز

$CuSO_4$ کے سلوشن کا ماس = مولز کی تعداد × مولر ماس

= 0.0025 × 159.5

= 0.39875 g

= 0.40 g

فوری جانچ 15.3

سوال 3: پوٹاشیم ہائڈروآکسائڈ کے 0.1 mol/dm^3، 25cm^3 سلوشن کو مکمل طور نیوٹرلائز کرنے کے لیے 0.1 mol/dm^3 آگزالک ایسڈ کا والیوم معلوم کریں۔

حل:

$$C_2O_4H_2 + 2KOH \longrightarrow K_2C_2O_4 + 2H_2O$$

ایسڈ : بیس

2 : 1

KOH کے مولز کی تعداد:

KOH کا والیوم = 25 cm^3

KOH کی کنسنٹریشن = 0.1 mol/dm^3

KOH کے مولز = $\frac{\text{کنسنٹریشن} \times \text{والیوم}}{1000}$

مولز = $0.1 \times \frac{25}{1000}$ = 0.0025

آگزالک ایسڈ کے درکار مولز کو کیکولیٹ کرنے سے:

متوازن مساوات سے 1:2 استعمال کرنے سے

$$\text{ایسڈ کے مولز} = \frac{\text{بیس کے مولز}}{2}$$

$$\text{ایسڈ کے مولز} = \frac{0.0025}{2} = 0.00125 \text{ مولز}$$

اگزالک ایسڈ کا والیوم کیلکولیٹ کرنے سے:

اگزالک ایسڈ کے مولز = 0.00125 مولز

اگزالک ایسڈ کی کنسنٹریشن = 0.1 mol/dm³

$$\text{والیوم} = \frac{\text{مولز} \times 1000}{\text{کنسنٹریشن}}$$

$$= 1000 \times \frac{0.00125}{0.1}$$

$$= 0.0125 \times 1000$$

$$12.5 \text{ cm}^3$$

لہٰذا 0.1 mol/dm³ اگزالک ایسڈ کا درکار والیوم 12.5 cm³ ہے۔

فوری چانچ 15.4

سوال 4: ایلومینیم سلفیٹ $Al_2(SO_4)_3$ میں موجود سلفیٹ آئنز (SO_4^{2-}) کی فی صد مقدار معلوم کریں۔

حل:

ایلومینیم کا رٹامک ماس (Al) = 27

S کا اٹامک ماس = 32

O کا اٹامک ماس = 16

(SO_4) آئن کا مولر ماس

SO_4 کا مولر ماس $= 32 + (4 \times 16)$

$= 32\ (64)$

$= 96$

ایلومینیم سلفیٹ $(Al_2(SO_4)_3)$

Al کا ماس $= 2 \times 27 = 54$

(SO_4) کے تین مولز کا ماس $= 3 \times 96 = 288$

ٹوٹل مولر ماس $= 54 + 288$

$= 342$ g/m

پرسنٹیج کمپوزیشن فارمولا اپلائی کرنے سے

$$(SO_4^{-2}) \text{ ایلیمنٹ کی پرسنٹیج} = \frac{\text{کمپاؤنڈ میں ایلیمنٹ کا ماس} \times 100}{\text{کمپاؤنڈ کا مولر ماس}}$$

$$= \frac{288}{342} \times 100$$

$$= 100 \times 0.8421$$

$$= 84.21\ \%$$

سلفیٹ آئنز (SO_4^{-2}) کی $Al_2(SO_4)_3$ میں پرسنٹیج = 84.21 %

فوری چانچ 15.5

سوال 5: ایک کمپاؤنڈ کے 0.5 g سیمپل میں 0.418 اینٹی منی اور 0.082g آکسیجن موجود ہے۔ اس کمپاؤنڈ کا امپیریکل فارمولا معلوم کریں۔

حل: مولر ماس

اینٹی منی (Sb) = 121.8 g / mol

آکسیجن (O) = 16 / mol

Sb کے مولز

$$\text{Sb} = \frac{0.418 \text{ g}}{121.08 \text{ g / mol}} = 0.00343 \text{ مولز}$$

O آکسیجن کے مولز

$$\text{O} = \frac{0.082 \text{ g}}{16.0 \text{ g / mol}} = 0.005125 \text{ مولز}$$

ہر ایلیمنٹ کی اٹامک ریشو

$$\text{Sb} = \frac{0.00343}{0.00343} = 1$$

$$\text{O} = \frac{0.005125}{0.00343} = 1.494$$

ہول نمبر میں تبدیل کریں۔

ہمارے پاس فارمولا میں فریکشن (1.5) ہے ہم دونوں نمبرز کو 2 سے ضرب دیں گے تا کہ ہول نمبر ریشیو حاصل ہو سکے۔

$\text{Sb} = 1 \times 2 = 2$

$\text{O} = 1.5 \times 2 = 3$

کمپاؤنڈ کا امپیریکل فارمولا ہے۔ Sb_4O_3

فوری چانچ 15.6

سوال 6: ایک نامعلوم ہائڈروکاربن میں 85.71% کاربن ہے اور اس کا مولر ماس 84 g/mol ہے۔ اس کا مالیکیولر فارمولا کیا ہوگا؟

حل:

کاربن = 85.71 %

مولر ماس = 84 g / mol

مالیکیولر فارمولا = ؟

امپیریکل فارمولا معلوم کرنے کے لیے

ہائڈروکاربن میں کاربن (C) اور ہائیڈروجن (H) ہوتے ہیں۔

- کاربن = 85.71 %
- ہائیڈروجن = 100% − 85.71% = 14.129%

فرض کریں سیمپل 100 گرام

- کاربن کے مولز = 85.71 g / 12.0 = 7.14 مولز
- ہائیڈروجن کے مولز = 14.29 g / 1.0 = 14.29 مولز

مول ریشو

- $C = \frac{7.14}{7.14} = 1$ • $H = \frac{14.29}{7.14} = 2$

امپیریکل فارمولا = CH_2

- مالیکیولر فارمولا معلوم کرنے کے لیے

(i) امپیریکل فارمولا ماس معلوم کرنے سے:

$CH_2 = 12 + (2 \times 1) = 14$ g/mol

(ii) n معلوم کرنے کے لیے:

$$n = \frac{\text{مالیکیولر ماس}}{\text{امپیریکل فارمولا ماس}}$$

(iii) امپیریکل فارمولا کو n سے ضرب دینے پر

مالیکیولر فارمولا = $6\ (CH_2)$

= C_6H_{12}

اس ہائڈروکاربن کا مالیکیولر فارمولا C_6H_{12} ہے۔

فوری جانچ 15.7

سوال 7: کیمیکل مساوات کی مدد سے مقداریں معلوم کرنے سے پہلے یہ بات کیوں ضروری ہے کہ یہ مساوات متوازن ہو۔

جواب: کیمیکل مساوات کا متوازن ہونا اس لیے ضروری ہے کیونکہ ایک مکمل اور متوازن کیمیائی مساوات ہمیں ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس کے درمیان مول تناسب یا ماس تناسب بتاتی ہے۔ اسی تناسب کی مدد سے ہم ری ایکٹنٹس کی دی گئی مقدار سے پراڈکٹس کی مقدار معلوم کر سکتے ہیں یا پراڈکٹس کی دی گئی مقدار سے ری ایکٹنٹس کی مقدار معلوم کر سکتے ہیں۔

فوری جانچ 15.8

سوال 8: اگر آپ 100 g کلورین گیس کا ری ایکشن 500g KI سے کرتے ہیں تو اس ری ایکشن میں کون سا ری ایکٹنٹ لمٹنگ ری ایکٹنٹ ہوگا؟

$$Cl_{2\,(g)} + 2KI_{(aq)} \longrightarrow KCl_{(aq)} + I_{2\,(g)}$$

حل: دیا گیا ڈیٹا

Cl_2 گیس کا ماس = 100 g

KI = 500 g

Cl_2 میں مولز کی تعداد

$$\text{مولز کی تعداد} = \frac{\text{ماس}}{\text{مولر ماس}}$$

$$\frac{100\text{ g}}{71\text{g / mol}} = n$$

n = 1.41 مولز

KI کے مولز

$$\text{مولز کی تعداد} = \frac{\text{ماس}}{\text{مولر ماس}}$$

$$\frac{50\text{ g}}{166\text{g / mol}} = n$$

n = 3.01 مولز

لمٹنگ ری ایکٹنٹ معلوم کرنے کے لیے

$$Cl_{2\,(g)} + 2KI \longrightarrow 2Cl_{(aq)} + I_{2\,(g)}$$

1.41 مولز Cl_2 کے لیے KI درکار مولز کی تعداد

1 : 2

ہمارے پاس 3.01 مولز KI کے ہیں جو کہ درکار 2.82 مولز سے زیادہ ہیں۔ $1.41 \times 2 = 2.82$ مولز

چونکہ ہمارے پاس KI کی تعداد زیادہ ہے۔ پس KI زیادہ مقدار میں میسر ہے اور Cl_2 ایک لمٹنگ ری ایکٹنٹ ہے۔

فوری جانچ 15.9

سوال 9: 40g گرام پوٹاشیم کلوریٹ ($KClO_3$) کو گرم کرنے سے 14.9 g آکسیجن گیس بنتی ہے۔

اس ری ایکشن کی تھیورٹیکل ییلڈ اور فی صد ییلڈ نکالیں۔ پوٹاشیم کلوریٹ کا مولر ماس 122.5 g/mol ہے۔

$$2KClO_{3\,(s)} \longrightarrow 2KCl_{(s)} + 3O_{2\,(g)}$$

حل: دیا گیا ڈیٹا

$KClO_3$ کا ماس = 40 g

(M) مولر ماس = 122.5 g / mol

آکسیجن کا ماس = 14.9 g

آکسیجن کی تھیورٹیکل ییلڈ = ؟

آکسیجن کی پریکٹیکل ییلڈ = ؟

آکسیجن کی تھیورٹیکل ییلڈ کو کیلکولیٹ کرنے سے

$$\frac{\text{ماس}}{\text{مولر ماس}} = n$$

$$\frac{40\text{ g}}{122.5\text{ g / mol}} = n$$

= 0.3265 مول

- متوازن مساوات سے مول ریشو کو استعمال کرنے پر

$$2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$$

$KClO_3$ اور O_2 کی ریشو

$KClO_3 : O_2$

2 : 3

O_2 کے مولز = $0.3265 \times \frac{3}{2} = 0.4898$ مولز

- تھیورٹیکل ییلڈ

O_2 کا مولر ماس = $16 \times 2 = 32$g/mol

تھیورٹیکل ییلڈ = $0.4898\text{ mol} \times 32\text{ g / mol}$

= 15.67 g

پرسینٹج ییلڈ کیلکولیٹ کریں

$$\text{پرسینٹج ییلڈ} = \frac{\text{ایکچوئل ییلڈ} \times 100}{\text{تھیوریٹیکل ییلڈ}}$$

$$= \frac{14.9}{15.67} \times 100$$

$$= 95.1\%$$

اہم نکتہ

مولر ارتکاز اور مولیریٹی دونوں سلوشن میں سولیوٹ کے ارتکاز کو ظاہر کرتے ہیں۔

دلچسپ معلومات

- بہت سی صنعتوں میں کیے جانے والے کیمیکل ری ایکشنز سے زیادہ سے زیادہ فائدہ اٹھانے کے لیے سٹائیشومیٹری بہت اہم ہے۔
- روزانہ ہمارے استعمال میں آنے والی اشیا مثلاً شیمپوز، صفائی کے کیمیکلز، صابن، خوشبویات اور کھادوں کے اجزائے ترکیبی کا فیصد سٹائکیومیٹری کی مدد سے کیا جاتا ہے۔
- سٹائکیومیٹری کو مریضوں کے وزن، عمر اور کئی دوسرے عوامل کو مدنظر رکھتے ہوئے دوائی کی مقدار کے تعین کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

معروضی طرز سوالات

اضافی کثیر الانتخابی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

15.1 مولر والیوم	15.2 سلوشن کا ارتکاز
15.3 امپیریکل ڈیٹا استعمال کرتے ہوئے ٹائٹریشن سے سلوشن کا ارتکاز معلوم کریں۔	

درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 کمرے کا درجہ حرارت کتنا ہوتا ہے؟

(a) 0 °C (b) 25 °C (c) 75 °C (d) 100 °C

-2 RTP پر، کسی بھی گیس کا ایک مول کتنا حجم گھیرتا ہے؟

(a) 22 dm^3 (b) 23 dm^3 (c) 24 dm^3 (d) 25 dm^3

-3 RTP پر کون سا عامل ایک مول گیس کے والیوم کو تبدیل نہیں کرتا؟

(a) درجہ حرارت (b) دباؤ (c) مالیکیولز کی جسامت (d) مولز کی تعداد

-4 معیاری RTP حالات کے لیے استعمال ہونے والے پریشر کی قیمت کیا ہے؟

(a) 100 kpa (b) 1 atm (760 torr) (c) 273torr (d) 24atm

-5 کسی سلوشن کی کنسنٹریشن دی گئی مقدار میں حل شدہ کس چیز کی پیمائش ہے؟

(a) سلوشن یا سولوینٹ (b) صرف سولیوٹ (c) ٹھوس کرسٹل (d) کیلکولیٹ

-6 ماس والیوم کے کنسنٹریشن کی معیاری اکائی کیا ہے؟

(a) mol /kg (b) g /cm^3 (c) mg /ℓ (d) g / dm^3

-7 مولر کنسنٹریشن کا اظہار درج ذیل میں سے کس اکائی میں کیا جاتا ہے؟

(a) g / dm^3 (b) mol / g (c) mol / dm^3 (d) dm^3 / mol

-8 اگر 20 گرام سوڈیم پانی میں حل کیا جائے تو کنسنٹریشن کیا ہوگا؟

(a) 10 g / dm^3 (b) 40 g / dm^3 (c) 80 g / dm^3 (d) 100 g / dm^3

-9 ٹائٹریشن میں، سلوشن اس وقت تک ڈالا جاتا ہے جب تک کہ _____ پوائنٹ نہ آ جائے۔

(a) اسٹارٹنگ (b) بوائلنگ (c) اینڈ (d) فریزنگ

-10 ٹائٹریشن کے ذریعے سلوشنز کی کنسنٹریشن معلوم کرنے کے لیے، آپ کو معلوم ہونا چاہیے:

(a) فلاسک کی کثافت (b) کمرے کی نمی (c) سولیوٹ کے رنگ (d) متوازن کیمیائی مساوات

-11 ٹائٹریشن کے حساب کتاب کے لیے ضروری تجرباتی ڈیٹا میں شامل ہے:

(a) استعمال شدہ دو سلوشنز (b) صرف فضائی دباؤ (c) بیوریٹ کا وزن (d) ان میں سے کوئی نہیں

-12 ٹائٹریشن ایک ایسی تکنیک ہے جس میں کسی سلوشن کا کنسنٹریشن معلوم کرنے کے لیے اسے ری ایکٹ کرایا جاتا ہے:

(a) صرف پانی کے ساتھ (b) معلوم کنسنٹریشن والے سلوشن کے ساتھ
(c) ناقابل حل نمک کے ساتھ (d) گیسی کیٹالسٹ کے ساتھ

-13 کنسنٹریشن کے فارمولے میں مخرج (denominator) کیا ہے؟

(a) گرام میں سولیوٹ کا ماس (b) کلوگرام میں سولوینٹ کا ماس
(c) dm^3 میں سلوشن کا والیوم (d) سلوشن کا درجہ حرارت

-14 ٹائٹریشن (titration) کے مقاصد کے لیے، آپ کو کنسنٹریشن معلوم ہونا چاہیے:

(a) دونوں سلوشنز کا پہلے سے (b) دوسرے (معلوم) سلوشن کا (c) کسی بھی سلوشن کا نہیں (d) 'a' اور 'b' دونوں

-15 کئی صنعتوں میں کیمیائی تعاملات کو بہتر بنانے کے لیے یہ ضروری ہے:

(a) سٹائیکومیٹری (b) بائیوکیمسٹری (c) آرگینک کیمسٹری (d) الیکٹروکیمسٹری

15.4 ماس کے لحاظ سے فی صد مقدار امپیریکل فارمولا اور مالیکیولر فارمولا	
15.5 امپیریکل فارمولا	
15.6 لمٹنگ ری ایکٹنٹ	
15.7 ری ایکشن کی پیداوار یا ییلڈ	

-16 کسی کمپاؤنڈ میں موجود ہر ایلیمنٹ کے ماس کی مقدار کو کہا جاتا ہے:

(a) مالیکیولر ماس (b) فیصد مقدار (c) امپیریکل تناسب (d) مولر والیوم

-17 $Ca(OH)_2$ کا فارمولا ماس کیا ہے؟

(a) 58 (b) 62 (c) 74 (d) 85

-18 وہ فارمولا جو کسی کمپاؤنڈ میں ایٹموں کے سادہ ترین مکمل عددی تناسب کو ظاہر کرتا ہے، کہلاتا ہے:

(a) امپیریکل فارمولا (b) مالیکیولر فارمولا (c) مولر والیوم (d) فیصد مقدار

-19 بینزین (C_6H_6) اور ایسٹیلین (C_2H_2) دونوں کا امپیریکل فارمولا ایک ہی ہے، جو کہ ہے:

(a) CH_2 (b) C_2H (c) CH (d) CH_4

-20 امپیریکل فارمولے سے مالیکیولر فارمولا معلوم کرنے کے لیے، ہلٹی پلائر 'n' کا حساب اس طرح لگایا جاتا ہے:

(a) امپیریکل ماس/مالیکیولر ماس (b) مالیکیولر ماس/امپیریکل فارمولا ماس

(c) ایٹمی ماس × مولز (d) اصل حاصل/نظریاتی حاصل

-21 وہ ری ایکٹنٹ جو تعامل میں پہلے ختم ہو جاتا ہے اور بننے والی پروڈکٹ کی مقدار کو کنٹرول کرتا ہے:

(a) اضافی ری ایکٹنٹ (b) کیٹالسٹ (c) لمٹنگ ری ایکٹنٹ (d) نظریاتی حاصل

-22 دی گئی ری ایکشن میں $CaCO_3$ کے 1 مول کے ساتھ ری ایکٹ کرنے کے لیے HCl کے کتنے مولز درکار ہیں؟

(a) 1 مول (b) 2 مولز (c) 3 مولز (d) 4 مولز

-23 جب کوئی کیمیکل ری ایکشن کیا جاتا ہے تو پروڈکٹ کی وہ مقدار جو حقیقت میں حاصل ہوتی ہے، کہلاتی ہے:

(a) تھیوریٹیکل ییلڈ (b) ایکچوئل ییلڈ (c) فیصد مقدار (d) سٹائیکومیٹرک ییلڈ

-24 اس کمپاؤنڈ کا امپیریکل فارمولا کیا ہے جس میں 25.26% مرکری اور 74.74% کلورین ہوتی ہے (At. mass : Mg = 24, Cl = 35.5)

(a) MgCl (b) $MgCl_2$ (c) Mg_2Cl (d) $MgCl_3$

-25 میگنیشیم کلورائیڈ کا امپیریکل فارمولا ہے:

(a) $MgCl_2$ (b) 2 MgCl (c) Mg_2Cl_2 (d) 2 $MgCl_2$

-26 گلوکوز کا امپیریکل فارمولا CH_2O اور مالیکیولر ماس 180 ہے۔ اس کا مالیکیولر فارمولا کیا ہے؟

(a) $C_2H_4O_2$ (b) $C_4H_8O_4$ (c) $C_6H_{12}O_6$ (d) $C_4H_8O_4$

-27 گلوکوز کا امپیریکل فارمولا ہے:

(a) $C_3H_6O_3$ (b) CH_2O (c) C_6H_6 (d) CHO

-28 پانی کا امپیریکل فارمولا ہے:

(a) H_2O (b) $2H_2O$ (c) H_2O_2 (d) HO

-29 درج ذیل میں سے کون سا بینزین کا امپیریکل فارمولا ہے؟

(a) C_6H_6 (b) $C_6H_{12}O_6$ (c) CH (d) 6CH

جوابات:

-1 (b)	-2 (c)	-3 (c)	-4 (b)	-5 (a)	-6 (d)	-7 (c)	-8 (c)	-9 (c)	-10 (d)
-11 (a)	-12 (b)	-13 (a)	-14 (b)	-15 (a)	-16 (b)	-17 (b)	-18 (a)	-19 (c)	-20 (b)
-21 (c)	-22 (b)	-23 (b)	-24 (c)	-25 (a)	-26 (c)	-27 (b)	-28 (a)	-29 (c)	

اضافی مختصر سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

15.1	مولر والیوم	15.2	سلوشن کا ارتکاز
15.3	امپیریکل ڈیٹا استعمال کرتے ہوئے ٹائٹریشن سے سلوشن کا ارتکاز معلوم کریں		

مختصر جواب دیں۔

-1 مولر والیوم کی تعریف کریں۔

جواب: مولر والیوم: RTP پر تمام گیسوں کا ایک مول $24dm^3$ حجم گھیرتا ہے۔ اسے مولر والیوم کہا جاتا ہے۔

-2 سٹینڈرڈ کنڈیشنز پر درجہ حرارت اور پریشر کی ویلیو کیا ہے؟

جواب: سٹینڈرڈ کنڈیشنز پر درجہ حرارت 25°C (295.15k) اور پریشر 1 atm (760 torr) ہوتا ہے۔

-3 RTP پر مولر والیوم کی عددی قیمت کیا ہے؟

جواب: RTP پر، کسی بھی گیس کا ایک مول $24dm^3$ والیوم گھیرتا ہے۔

-4 کیا گیس کے مالیکیولز کا سائز اور ماس مولر والیوم پر اثر انداز ہوتے ہیں؟

جواب: نہیں۔ مختلف گیسوں کے ایک مول میں مالیکیولز کی تعداد برابر ہوگی اور وہ ایک ہی جتنا حجم گھیریں گے (RTP پر $24\ dm^3$)، خواہ ان کے ماس اور مالیکیولر سائز مختلف ہی کیوں نہ ہوں۔

-5 سلوشن کے ارتکاز (concentration) کی تعریف کریں۔

جواب: سلوشن کا ارتکاز: سلوشن کا ارتکاز سلوشن یا سولوینٹ کی دی گئی مقدار میں حل شدہ سولیوٹ (solute) کی مقدار کی پیمائش ہے۔

-6 ماس والیوم کا ارتکاز عام طور پر کن اکائیوں میں ظاہر کیا جاتا ہے؟

جواب: اس کا اظہار g/dm^3 میں کیا جاتا ہے۔

-7 مولر ارتکاز کی اکائی کیا ہے؟

جواب: مولر ارتکاز کی اکائی mol/dm^3 ہے۔

-8 g / dm^3 میں ارتکاز معلوم کرنے کا فارمولا بتائیں۔

جواب: ارتکاز = $\frac{\text{سولیوٹ کا ماس گرامز میں}}{\text{سلوشن کا والیوم } dm^3 \text{ میں}}$

-9 سلوشن کا ارتکاز کیسے معلوم کیا جا سکتا ہے؟

جواب: سلوشن کا ارتکاز اسے معلوم ارتکاز والے سلوشن کے ساتھ اینڈ پوائنٹ (end point) تک ٹائٹریٹ (titrate) کر کے معلوم کیا جا سکتا ہے۔

-10 ٹائٹریشن (Titration) کیا ہے؟

جواب: ٹائٹریشن: ٹائٹریشن ایک ایسی تکنیک ہے جس میں کسی نامعلوم سلوشن کا ارتکاز، اسے معلوم ارتکاز والے سلوشن کے ساتھ اینڈ پوائنٹ تک ری ایکٹ کروا کر معلوم کیا جاتا ہے۔

11- ٹائٹریشن کے ذریعے ارتکاز معلوم کرنے کے لیے کن تین تجرباتی اپنا کی ضرورت ہوتی ہے؟

جواب: (i) دونوں سلوشنز کے درمیان تعامل کی متوازن کیمیائی مساوات۔

(ii) ٹائٹریشن کے دوران استعمال ہونے والے دونوں سلوشنز کا والیوم۔

(iii) دوسرے سلوشن کا ارتکاز۔

12- مولر والیوم کا استعمال کرتے ہوئے گیسوں کے مولز یا ماس کا حساب کیسے لگایا جاتا ہے؟

جواب: اس کا حساب گیس کا والیوم معلوم کر کے اور اس تعلق کو استعمال کر کے لگایا جاتا ہے کہ RTP پر 1 mole = 24 dm³ ہوتا ہے۔

ماس کے لحاظ سے فی صد مقدار امپیریکل فارمولا اور مالیکیولر فارمولا	15.4
امپیریکل فارمولا	15.5
لیمٹنگ ری ایکٹنٹ	15.6
ری ایکشن کی پیداوار یا ییلڈ	15.7

13- کسی کمپاؤنڈ کی فیصد مقدار کی تعریف کریں۔

جواب: کمپاؤنڈ کی فیصد مقدار: کسی کمپاؤنڈ کی فیصد مقدار سے مراد اس کمپاؤنڈ میں موجود ہر ایلیمنٹ کے ماس کی فیصد ہے۔

14- کسی کمپاؤنڈ میں کسی ایلیمنٹ کی فیصد کیا ہوتی ہے؟

جواب: کسی کمپاؤنڈ میں کسی ایلیمنٹ کی فیصد اس ایلیمنٹ کے گرام کی وہ تعداد ہے جو اس کمپاؤنڈ کے 100 گرام میں موجود ہوتی ہے۔

15- کسی کمپاؤنڈ میں کسی ایلیمنٹ کی فیصد معلوم کرنے کا فارمولا کیا ہے؟

جواب: کسی کمپاؤنڈ میں ایلیمنٹ کی فیصد درج ذیل فارمولے کے ذریعے معلوم کی جا سکتی ہے:

$$\text{ایلیمنٹ کی فیصد مقدار} = \frac{\text{کمپاؤنڈ میں موجود ایلیمنٹ کا ماس}}{\text{کمپاؤنڈ کا فارمولا ماس}} \times 100$$

16- امپیریکل فارمولا کی تعریف کریں۔

جواب: امپیریکل فارمولا: وہ فارمولا جو کسی کمپاؤنڈ میں موجود ایٹموں کے سادہ ترین مکمل عددی تناسب کو ظاہر کرتا ہے، امپیریکل فارمولا کہلاتا ہے۔

مثالیں:
- ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (H_2O_2) کا HO ہے۔
- پانی (H_2O) کا H_2O ہے۔
- بینزین (C_6H_6) کا CH ہے۔

17- کسی کمپاؤنڈ کی فیصد مقدار کیسے معلوم کی جا سکتی ہے؟

جواب: کسی کمپاؤنڈ کی فیصد مقدار نظریاتی طور پر اور مقداری تجزیہ کے ذریعے، دونوں طرح سے معلوم کی جا سکتی ہے۔

18- کسی کمپاؤنڈ کے خالص پن اور اس کے امپیریکل مالیکیولر فارمولے معلوم کرنے کے لیے کون سا تصور مفید ہے؟

جواب: فیصد مقدار، کسی کمپاؤنڈ کی خالص پن اور اس کے امپیریکل اور مالیکیولر فارمولے معلوم کرنے کے لیے ایک مفید تصور ہے۔

19- ایسے دو کمپاؤنڈ کی مثالیں دیں جن کا امپیریکل فارمولا ایک ہی ہو۔

جواب: ایسیٹک ایسڈ (CH_3COOH) اور گلوکوز ($C_6H_{12}O_6$) کا امپیریکل فارمولا CH_2O ہے۔

20- مالیکیولر فارمولا کی تعریف کریں۔

جواب: مالیکیولر فارمولا: کسی ایلیمنٹ یا کمپاؤنڈ کا مالیکیولر فارمولا مالیکیول میں موجود ایٹموں کی اصل تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔

مثالیں: پانی، ہائیڈروجن پر آکسائیڈ، ایتھین اور سلفر کے مالیکیولر فارمولے بالترتیب H_2O، H_2O_2، C_2H_6 اور S_8 ہیں۔

21- مالیکیولر فارمولا اور امپیریکل فارمولا کے درمیان کیا تعلق ہے؟

جواب: کسی کمپاؤنڈ کا مالیکیولر فارمولا، اس کے امپیریکل فارمولے کو ایک مکمل عدد سے ضرب دے کر معلوم کیا جا سکتا ہے جیسا کہ درج ذیل مساوات میں دکھایا گیا ہے:

مالیکیولر فارمولا = n (امپیریکل فارمولا)

جہاں $n = \frac{\text{مالیکیولر ماس}}{\text{امپیریکل فارمولا ماس}}$

22- ایک متوازن کیمیائی مساوات مقداری تجزیہ کے لیے کیا معلومات فراہم کرتی ہے؟

جواب: ایک مکمل اور متوازن کیمیائی مساوات ہمیں ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس کے درمیان مولر تناسب یا ماس کے تناسب کے بارے میں بتاتی ہے۔

23- لیمٹنگ ری ایکٹنٹ کی تعریف کریں۔

جواب: لیمٹنگ ری ایکٹنٹ: وہ ری ایکٹنٹ جو کیمیکل ری ایکشن میں پہلے ختم ہو جاتا ہے، لیمٹنگ ری ایکٹنٹ کہلاتا ہے۔ درحقیقت، یہ کیمیکل ری ایکشن میں بننے والی پروڈکٹ کی مقدار کو کنٹرول کرتا ہے۔

24- تھیوریٹیکل ییلڈ اور ایکچوئل ییلڈ میں فرق واضح کریں۔

جواب: تھیوریٹیکل ییلڈ: پروڈکٹ کی وہ مقدار ہے جس کا حساب ہم متوازن کیمیائی مساوات کی بنیاد پر یہ فرض کرتے ہوئے لگاتے ہیں کہ تمام ری ایکٹنٹس مکمل طور پر ری ایکٹ کر گئے ہیں۔

ایکچوئل ییلڈ: پروڈکٹ کی وہ مقدار ہو حقیقت میں کیمیکل ری ایکشن انجام دینے کے بعد حاصل ہوتی ہے، ایکچوئل ییلڈ کہلاتی ہے۔

25- ایکچوئل ییلڈ اکثر تھیوریٹیکل ییلڈ سے کم کیوں ہوتی ہے؟

جواب: اس کی وجوہات سائڈ ری ایکشنز، ریورسیبل ری ایکشنز، فلٹریشن اور کرسٹلائزیشن کے دوران پروڈکٹ کا ضائع ہونا، یا تجربے کے دوران مکینیکل غلطیاں ہو سکتی ہیں۔

26- آپ فیصد ییلڈ کا حساب کیسے لگاتے ہیں؟

جواب: فیصد ییلڈ کا حساب درج ذیل فارمولے کے ذریعے لگایا جاتا ہے:

$$\text{فی صد ییلڈ} = \frac{\text{ایکچوئل ییلڈ}}{\text{تھیوریٹیکل ییلڈ}} \times 100$$

27- فیصد خالص پن کی تعریف کریں۔

جواب: فیصد خالص پن اس سے مراد وہ حد ہے جس تک کوئی مادہ نجاستوں سے پاک ہوتا ہے۔

28- کسی کمپاؤنڈ کی فیصد خالص پن کیا ظاہر کرتی ہے؟

جواب: کسی کمپاؤنڈ کی فیصد خالص پن ایک ناخالص نمونے میں موجود خالص کمپاؤنڈ کی مقدار کو ظاہر کرتی ہے۔

29- کسی نمونے کی فیصد خالص پن کا حساب کیسے لگایا جاتا ہے؟

جواب: کسی نمونے کی فیصد خالص پن درج ذیل فارمولے سے معلوم کی جاتی ہے:

$$\text{فی صد خالص پن} = \frac{\text{خالص شے کا ماس}}{\text{ناخالص شے کا ماس}} \times 100$$

30- سٹائیو میٹری میں پروڈکٹس کے ماس کا حساب لگانے سے پہلے کیا کرنا ضروری ہے؟

جواب: سٹائیو میٹری میں، پروڈکٹس کے ماس کا حساب لگانے سے پہلے آپ کے پاس ایک متوازن کیمیائی مساوات کا ہونا ضروری ہے۔

31- آپ ایلیمنٹ کا ایٹمی تناسب کیسے معلوم کرتے ہیں؟

جواب: ہر ایلیمنٹ کے مولز کی تعداد کو حاصل شدہ مولز کی سب سے چھوٹی تعداد پر تقسیم کر کے۔

32- طبی شعبے میں سٹائیو میٹری کی کیا اہمیت ہے؟

جواب: سٹائیو میٹری کا استعمال مریضوں کے وزن، عمر اور دیگر عوامل کی بنیاد پر ادویات کی بہترین خوراک کا تعین کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔

33- ہماری روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والی اشیا جیسے شیمپو، کلینزر، پرفیوم اور کھادیں کس طرح بنتی ہیں؟

جواب: ان تمام کیمیائی مصنوعات کی ترکیب جو ہماری روزمرہ زندگی میں استعمال ہوتی ہیں، سٹائیو میٹرک حساب کتاب کے ذریعے تیار کی جاتی ہے۔

حل مشقی سوالات

A کثیر الانتخابی سوالات

- **صحیح جواب پر (✓) کریں۔**

(i) RTP پر امونیا گیس کے 15 مولز کا والیوم:

(الف) $224\ dm^3$ (ب) $160\ dm^3$ (ج) $360\ dm^3$ (د) $265\ dm^3$

(ii) قدرتی گیس CH_4 کے کتنے مولز سلنڈر میں موجود ہوں گے اگر RTP پر اس کا والیوم $18dm^3$ ہو تو:

(الف) 0.75 mol (ب) 0.67 mol (ج) 0.85 mol (د) 0.56 mol

(iii) اگر پوٹاشیم ہائڈروآکسائڈ 2.0 گرام $100\ cm^3$ پانی میں حل کیا جائے تو اس کا مولر ارتکاز کیا ہوگا:

(الف) $0.36\ mol/dm^3$ (ب) $0.53\ mol/dm^3$ (ج) $0.70\ mol/dm^3$ (د) $0.45\ mol/dm^3$

(iv) $0.7g/dm^3$ ارتکاز کے ساتھ اس کے سلوشن کے $15dm^3$ بنانے کے لیے NaCl کی کتنی مقدار درکار ہوگی:

(الف) 21 g (ب) 10.5 g (ج) 31.5 g (د) 5.4 g

(v) اگر $10cm^3$ مرتکز سلفیورک ایسڈ $20cm^3$ سوڈیم ہائڈروآکسائڈ سے ری ایکشن کرتا ہے جس کا ارتکاز $0.1mol/dm^3$ ہے تو سلفیورک ایسڈ کا ارتکاز mol/dm^3 میں کیا ہوگا؟

(الف) $0.01\ mol/dm^3$ (ب) $0.001mol/dm^3$ (ج) $0.1\ mol/dm^3$ (د) $0.15\ mol/dm^3$

(vi) اگر کسی کمپاؤنڈ کا مولر ماس 178 g/mol ہے اور اس کا امپیریکل فارمولا $C_3H_5O_3$ ہے۔ اس کا مالیکیولر فارمولا کیا ہوگا؟

(الف) $C_3H_5O_3$ (ب) $C_6H_{10}O_6$ (ج) $C_9H_{15}O_9$ (د) $C_8H_{10}O_8$

(vii) جب قدرتی گیس ہوا میں جلتی ہے تو کون سا ری ایکٹنٹ لمٹنگ ری ایکٹنٹ ہوتا ہے:

(الف) دونوں ری ایکٹنٹس (ب) کوئی ری ایکٹنٹ لمٹنگ ری ایکٹنٹ نہیں ہوتا

(ج) ہوا (د) قدرتی گیس

(viii) اگر کسی کمپاؤنڈ کی ایکچوئل ییلڈ 0.198g ہے جب کہ تھیورٹیکل ییلڈ 0.217g ہے۔ اسکی پرسنٹ ایج ییلڈ کیا ہوگی:

(الف) 50% (ب) 91.2% (ج) 80% (د) 90%

جوابات:

(i) (ج) (ii) (الف) (iii) (الف) (iv) (ب) (v) (ج) (vi) (ب) (vii) (د) (viii) (ب)

B مختصر جوابی سوالات

15.1 کسی گیس کا آر۔ٹی۔پی پر مولر والیوم کیا ہوگا؟

جواب: آر ٹی پی پر کسی بھی گیس کا مولر والیوم $24dm^3$ ہوتا ہے۔ تمام گیسوں کے ایک مول میں موجود مالیکیولز کی تعداد برابر ہوتی ہے اور RTP پر ان کے والیومز بھی ایک جیسے ہوتے ہیں تاہم ان کے ایک مول کے ماسز سب سے مختلف ہیں۔

15.2 مولر والیوم کا تصور ہمارے لیے کس طرح فائدہ مند ہے؟

جواب: مولر والیوم کا تصور ہمارے لیے فائدہ مند ہے کیونکہ اگر ہمیں گیسوں کے والیومز معلوم ہوں تو ہم اس کے ذریعے ان کے مولز کی تعداد اور ان کے ماسز معلوم کر سکتے ہیں۔

15.3 مولر والیوم کا ایوگیڈروز لا کے ساتھ کیا تعلق ہے؟

جواب: مولر والیوم ایوگیڈروز نمبر کا براہ راست عملی اطلاق ہے۔ جس کے مطابق درجہ حرارت اور پریشر کو مستقل رکھا جائے تو مختلف گیسوں کے ایک جیسے والیوم میں برابر تعداد میں مالیکیولز کا ہونا ضروری ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کسی بھی مادے کے ایک مول میں 6.02×10^{23} پارٹیکلز ہوتے ہیں۔ ایوگیڈرو کا قانون یہ ظاہر کرتا ہے کہ کسی بھی گیس کے ایک مول کو اتنا ہی والیوم گھیرنا چاہیے۔ مولر والیوم وہ مخصوص والیوم ہے جو گیس کے پارٹیکلز کی یہ ایوگیڈرو تعداد آر ٹی پی پر گھیرتی ہے۔

15.4 کیوں دو مختلف کمپاؤنڈز کا ہی امپیریکل فارمولا ایک ہی ہو سکتا ہے؟

جواب: دو مختلف کمپاؤنڈز کا امپیریکل فارمولا ایک جیسا ہو سکتا ہے کیونکہ امپیریکل فارمولا ہمیں اس کمپاؤنڈ میں موجود ایٹمز کی اصل تعداد نہیں بتاتا بلکہ یہ ایٹمز کے درمیان کم سے کم تناسب کو ظاہر کرتا ہے۔

مثال: ایسیٹیلین (C_2H_2) اور بینزین (C_6H_6) دونوں کا امپیریکل فارمولا CH ہے، کیونکہ دونوں میں کاربن اور ہائیڈروجن ایٹمز کا تناسب 1:1 ہے۔

اسی طرح ایسیٹک ایسڈ (CH_3COOH) اور گلوکوز ($C_6H_{12}O_6$) کا دونوں کا امپیریکل فارمولا CH_2O ہے کیونکہ دونوں میں کاربن اور ہائیڈروجن ایٹمز کا تناسب 1:2 ہے۔

15.5 پرسنٹ ایج ییلڈ کیوں اہم ہے؟

جواب: پرسنٹ ایج ییلڈ کیمیکل ری ایکشن کی کارکردگی کو ظاہر کرتی ہے۔ یہ لیبارٹری اور صنعتوں دونوں شعبوں میں اہمیت رکھتی ہے۔

کارکردگی کی پیمائش: یہ کیمسٹ کو بتاتی ہے کہ نظریاتی طور پر زیادہ سے زیادہ کتنی پیداوار ممکن ہے اور اس میں سے اصل کتنی حاصل ہوئی۔

معاشی افادیت: صنعتی پیداوار میں (جیسے ادویات یا کھاد بنانا)۔ زیادہ پرسنٹ ایج ییلڈ لاگت کم رکھنے اور منافع زیادہ کرنے کے لیے ضروری ہے۔

وسائل کا انتظام: یہ خام مال کے ضیاع کی نشان دہی کرنے میں مدد کرتی ہے۔ ییلڈ کو بہتر بنا کر کمپنیاں ابتدائی مواد کی مقدار کم کر سکتی ہیں جو زیادہ پائیدار ہے۔

15.6 اگر $1\ mol/dm^3$ سلوشن میں H_2SO_4 کی مقدار 49 g ہو تو اس سلوشن کا ارتکاز کیا ہوگا؟

جواب: ارتکاز mol/dm^3 میں معلوم کرنے کے لیے ہمیں پہلے H_2SO_4 کے ماس کو مولر ماس میں تبدیل کرنا ہوگا۔

(i) H_2SO_4 کا مولر ماس معلوم کریں۔

H = 1, S = 32 , O = 16

مولر ماس = $(4\times16) + 32 + (2\times1)$

مولر ماس = 2 + 32 + 64 = 98 g/mol

(ii) مولز کی تعداد معلوم کریں۔

$$\text{مولز} = \frac{\text{ماس}}{\text{مولر ماس}} = \frac{49\ g}{98\ g/mol} = 0.5\ \text{مولز}$$

(iii) ارتکاز معلوم کریں۔

سلوشن کا والیوم $1\ dm^3$ ہے اس لیے ارتکاز $mol dm^{-3}$ میں ہوگا۔

$$\text{ارتکاز} = \frac{\text{مولز}}{\text{والیوم } dm^3}$$

$$0.5\ mol/dm^{-3} = \frac{0.5\ mol}{1\ dm^3}$$

لہٰذا سلوشن کا ارتکاز $0.5\ mol/dm^{-3}$ ہے۔

C تعمیری فکر پر مبنی سوالات

15.1 ایک کیمیکل ری ایکشن میں لمٹنگ ری ایکٹنٹ کو کس طرح شناخت کیا جاسکتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال (9) کا جواب۔

15.2 ایسے کمپاؤنڈ کے خالص پن کو جانچنا کیوں ضروری ہے جو بطور دوائی استعمال ہوتا ہو۔

جواب: **خالص پن:** خالص پن سے مراد یہ ہے کہ کوئی چیز نا خالص مادوں سے کس حد تک پاک ہے۔

دوا کے طور پر استعمال ہونے والے کمپاؤنڈز کا خالص پن معلوم کرنے کی اہمیت:

کسی دوا کے طور پر استعمال ہونے والے کمپاؤنڈز کے خالص پن کو معلوم کرنا تین اہم وجوہات کی بنا پر ضروری ہے۔

ٹاکسیکولوجیکل سیفٹی: دوا بنانے کے دوران نقصان دہ ہائی پروڈکٹس یا نا خالص مادے بن سکتے ہیں۔ بہت کم مقدار میں بھی یہ شدید الرجک ری ایکشن، اعضاء کو نقصان یا طویل مدتی زہریلا پن پیدا کرسکتی ہیں۔

درست خوراک: دوا میں ایکٹو جزو کی مخصوص مقدار ہونی چاہیے۔ اگر کوئی کمپاؤنڈ صرف 80% خالص ہو تو 100 ملی گرام کی گولی لینے والے مریض کو صرف 80 ملی گرام دوا ملے گی جو شدید بیماری کا علاج نہ کرسکے گی۔

استحکام اور شیلف لائف: نا خالص مادے کیٹالسٹ کے طور پر کام کرسکتی ہیں جو دوا کے ڈی کمپوز ہونے کے عمل کو تیز کر دیتی ہیں جس سے دوا جلدی خراب ہو جاتی ہے۔

15.3 کیا ریورسیبل ری ایکشن میں کوئی لمٹنگ ری ایکٹنٹ ہوگا؟

جواب: عموماً نہیں، ریورسیبل ری ایکشن میں لمٹنگ ری ایکٹنٹ کا تصور اس طرح لاگو نہیں ہوتا جیسے ارریورسیبل ری ایکشنز کے لیے ہوتا ہے۔

وجہ: ارریورسیبل ری ایکشن میں لمٹنگ ری ایکٹنٹ استعمال ہو کر صفر تک پہنچ جاتا ہے۔ تاہم ریورسیبل ری ایکشن میں کیمیکل ایکوی لبریم کی ایک حالت قائم ہو جاتی ہے جہاں ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس دونوں اکٹھے طور پر پائے جاتے ہیں۔

نتیجہ: چونکہ ری ایکشن کبھی ایک سمت میں سو فیصد نہیں ہوتا اس لیے کوئی ری ایکٹنٹ کبھی بھی مکمل طور پر استعمال نہیں ہوتا، لہٰذا تکنیکی طور پر کوئی ایسا محدود کرنے والا عنصر نہیں ہوتا جو مکمل طور پر ختم ہو کر ری ایکشن کو روک دے بلکہ ری ایکشن ایکولبریم کانسٹنٹ (Kc) سے محدود ہوتا ہے۔

15.4 ہم کس طرح جان پائیں گے کہ دیا گیا فارمولا، امپیریکل فارمولا ہے یا نہیں؟

جواب: **امپیریکل فارمولا:** وہ فارمولا جو کسی کمپاؤنڈ میں موجود ایٹمز کا سادہ ترین مکمل عددی تناسب ظاہر کرے اسے امپیریکل فارمولا کہتے ہیں۔

آپ ایٹمز کے عددی تناسب کو چیک کر کے معلوم کرسکتے ہیں کہ فارمولا امپیریکل ہے یا نہیں، کوئی فارمولا امپیریکل ہوتا ہے اگر ایلیمنٹس کے سب سکرپٹس اپنے سادہ ترین مکمل عددی تناسب میں ہوں اور انھیں کسی مشترک فیکٹر سے مزید تقسیم نہ کیا جاسکے۔

مثال H_2O (تناسب 2:1)

پانی کا فارمولا (H_2O) اس میں موجود ہائیڈروجن اور آکسیجن ایٹمز کے درمیان سادہ ترین تناسب (2:1) کو ظاہر کرتا ہے۔ آپ اسے مزید سادہ نہیں کرسکتے۔ لہٰذا پانی کا امپیریکل فارمولا H_2O ہے۔

15.5 مالیکیولر فارمولا جانے بغیر کسی بھی کمپاؤنڈ کا مالیکیولر ماس جاننے کا کوئی ایک طریقہ تحریر کریں۔

جواب: مالیکیولر فارمولا معلوم کیے بغیر کسی کمپاؤنڈ کا مالیکیولر ماس معلوم کرنے کا مؤثر طریقہ گیس کا مولر والیوم استعمال کرنا ہے، جو کہ ایک مخصوص درجہ حرارت اور پریشر پر کسی بھی مادے کے ایک مول کے ذریعے گھیرا جانے والا والیوم ہے۔ معیاری درجہ حرارت (25°C) اور ایک ایٹموسفیئر پریشر پر کسی بھی گیس کا ایک مول $24\ dm^3$ والیوم گھیرتا ہے۔ مولر والیوم کو مالیکیولر ماس معلوم کرنے کے لیے اس طرح استعمال کیا جاتا ہے۔

بنیادی اصول: کسی شے کا مولر ماس اس کے پارٹیکلز کے ایک مول کا ماس ہے۔ جسے گرام فی مول $gmol^{-1}$ میں ناپا جاتا ہے۔

$$n = \frac{m}{M} = \frac{V}{Vm}$$

اس فارمولے کو دوبارہ ترتیب دے کر آپ مولر ماس معلوم کرسکتے ہیں؛

$$M = \frac{m.Vm}{V}$$

یہاں

- n = مولز کی تعداد
- m = معلوم ماس (گرامز میں)
- N = مالیکیولر ماس ($gmol^{-1}$ میں)
- V = والیوم (گیس کا حقیقی والیوم)
- V_m = مامولر والیوم ($24\ dm^3$)

C حسابی سوالات

15.1 RTP پر CH_4 4.0 g کے مولز کی تعداد، والیوم اور مالیکیولز کی تعداد معلوم کریں۔

حل: CH_4 کا مولر ماس $= 12 + (1 \times 4) = 16\ gmol^{-1}$

مولز کی تعداد $= \frac{4.0g}{16g/mol} = 0.25$ مولز

مولر والیوم $= 24\ dm^3$

والیوم = مولز کی تعداد × مولر والیوم

$= 0.25 \times 24 = 6.0\ dm^3$

مالیکیولز کی تعداد = مولز × 6.02×10^{23}

$= 1.505 \times 10^{23}$ مالیکیولز

15.2 $150\ cm^3$ سلوشن میں NaCl کی حل شدہ مقدار معلوم کریں اگر سلوشن کا ارتکاز $0.4\ mol/dm^3$ ہو۔

حل:

والیوم	=	$150\ cm^3 = 0.15\ dm^3$
کنسنٹریشن	=	$0.4\ mol/dm^3$
مولز	=	؟
مولز	=	کنسنٹریشن × والیوم
	=	$0.4 \times 0.15 = 0.06$ مولز
ماس	=	مولز × مولر ماس
	=	$58.5 \times 0.06 = 3.51g$

15.3 $NaHCO_3$ میں سوڈیم کی پرسنٹ ایج معلوم کریں۔

حل:

$NaHCO_3$ کا مولر ماس $= 23(Na) + 1(H) + 12(C) + 48(O_3) = 84\ g/mol$

Na کی فیصد مقدار = ؟

$$\text{Na کی فیصد مقدار} = \frac{\text{Na کا ماس}}{\text{NaHCO}_3 \text{ کا مولر ماس}} \times 100$$

$$= \frac{23}{84} \times 100$$

$$= 27.38\%$$

15.4 آئرن کے سلفائڈ میں 1.926 g سلفر اور 2.333 g آئرن موجود ہے۔ کمپاؤنڈ کا امپیریکل فارمولا معلوم کریں۔

حل:

آئرن کے مولز $= 0.0416$

سلفر کے مولز $= 0.0602$

مولر ریشو = ؟

$$\text{Fe} = \frac{0.0416}{0.0416} = 1$$

$$\text{S} = \frac{0.0602}{0.0416} = 1.5$$

ہول نمبر ریشو

2 سے ضرب دیں $= Fe_2S_3$

آئرن سلفائیڈ کا امپیریکل فارمولا ہے Fe_2S_3

15.5 ایک کمپاؤنڈ میں بلحاظ 40.0% کاربن، 6.71% ہائڈروجن جبکہ 53.3% آکسیجن موجود ہے۔ 0.320 mol کمپاؤنڈ کا وزن 28.8 گرام ہے۔ اس کمپاؤنڈ کا مالیکیولر فارمولا کیا ہوگا؟

حل:

کمپاؤنڈ کا مالیکیولر فارمولا = ؟

امپیریکل فارمولا کی کیلکولیشن = ؟

$$C = \frac{40.0}{12} = 3.33$$

$$H = \frac{6.71}{1} = 6.71$$

$$O = \frac{53.3}{16} = 3.33$$

ریشو $C : H : O = 1 : 2 : 1$

امپیریکل فارمولا $= CH_2O$

ماس $= 30 g mol^{-1}$

کمپاؤنڈ کا مولر ماس = ؟

$$\text{مولر ماس} = \frac{\text{ماس}}{\text{مولز}} = \frac{28.89}{0.320\ mol} = 90\ g/mol$$

کمپاؤنڈ کا مالیکیولر فارمولا

$$\frac{\text{مالیکیولر ماس}}{\text{امپیریکل فارمولا ماس}} = n$$

$$n = \frac{90}{30} = 3$$

CH_2O کو 3 سے ضرب دیں $= C_3H_6O_3$

15.6 امونیا گیس بنانے کا ری ایکشن درج ذیل ہے:

$$3H_2(g) + N_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$$

اگر 12g H_2 کو 64g N_2 کے ساتھ ملا کر ری ایکشن شروع کیا جائے تو ان میں سے کون سا لمٹنگ ری ایکٹنٹ ہوگا؟

حل:

H_2 کے مولز $= \frac{12}{2} = 6$ مولز

N_2 کے مولز $= \frac{64g}{28} = 2.28$ مولز

1 مول N_2 کو 3 مول H_2 درکار ہیں۔

2.28 مولز N_2 کو درکار ہے $= 2.28 \times 3$

$= 6.84$ مولز H_2 کے

چونکہ ہمارے پاس H_2 کے صرف 6 مولز ہیں اس لیے H_2 لمٹنگ ری ایکٹنٹ ہے۔

15.7 جب 305 g $AgNO_3$ کا لامحدود $MgCl_2$ کے ساتھ ری ایکشن کیا جاتا ہے تو 23.7 g $Mg(NO_3)$ بنتا ہے۔ اس ری ایکشن کی پرسنٹ ایج ییلڈ کیا ہوگی؟

$$2AgNO_3(aq) + MgCl_2(aq) \longrightarrow Mg(NO_3)_2(aq) + 2AgCl(s)$$

حل: Mg کی پرسنٹ ایج ییلڈ = ؟

(i) ایکویشن ریشو

(ii) $AgNO_3$ کے مولز جو 1 مول $Mg(NO_3)_2$ بناتے ہیں۔

(iii) $AgNO_3$ کے مولز $= \frac{305g}{107g\,mol^{-1}} = 1.794$ مولز

(iv) تھیوریٹکل ماس $= 0.987$ مولز $\times\ 148.3\ g\ mol^{-1} = 133\ g$

(v) پرسنٹ ایج ییلڈ $= \frac{\text{ایکچوئل ییلڈ}}{\text{تھوریٹیکل ییلڈ}} \times 100$

$$= \frac{23.7}{133} \times 100$$

$$= 17.8\%$$

15.8 میٹل کے ایک سیمپل کا ماس 3.66 kg ہے جب کہ اس میں سونے کی مقدار 2.45 ہے۔ اس نمونے میں سونے کی پرسنٹ ایج پیورٹی معلوم کریں۔

حل: سونے کا فی صد خالص پن = ؟

کل ماس $= 3.66$ kg

خالص سونے کا ماس $= 2.45$ kg

$$\text{فی صد خالص پن} = \frac{\text{خالص سیمپل کا ماس}}{\text{ناخالص سیمپل کا کل ماس}}$$

$$= \frac{2.45}{3.66} \times 100$$

$$= 66.94\%$$

— ❋❋❋ —

باب 16 الیکٹروکیمسٹری (Electrochemistry)

حاصلاتِ تعلم

اس سبق کو پڑھنے کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- آکسیجن، ہائڈروجن، الیکٹران اور آکسیڈیشن نمبرز میں تبدیلیوں کے لحاظ سے بیک وقت آکسیڈیشن اور ریڈکشن یا ریڈوکس ری ایکشنز کی تعریف کریں۔
- رومن ہندسوں کا استعمال کرتے ہوئے کسی کمپاؤنڈ میں موجود ایلیمنٹس کے آکسیڈیشن نمبرز معلوم کریں۔
- ریڈوکس ری ایکشن میں آکسیڈائزنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹس کی شناخت کریں۔
- اس بات کو جانیں کہ آزاد حالت میں کسی بھی عنصر کا آکسیڈیشن نمبر صفر ہوتا ہے۔
- آکسیڈیشن نمبر اور آئنی چارجز کے ذریعے کسی بھی آئنی کمپاؤنڈ کا فارمولا معلوم کرنا۔
- اس بات کو جانیں کہ مونو ایٹمی آئن کا آکسیڈیشن نمبر اور آئن پر چارج ایک جیسے ہوتے ہیں۔
- وضاحت کریں کہ نیوٹرل کمپاؤنڈ میں آکسیڈیشن نمبرز کا مجموعہ صفر ہوتا ہے۔
- اس بات کی وضاحت کریں کہ کسی بھی آئن میں آکسیڈیشن نمبرز کا مجموعہ اُس آئن پر چارج کے برابر ہوتا ہے۔
- تیزابی ایکوس پوٹاشیم پرمیگنیٹ (VII) تا (II) یا ایکوس پوٹاشیم آئیوڈائڈ کا استعمال کرتے ہوئے رنگ کی تبدیلی سے ریڈوکس ری ایکشنز کی شناخت کریں۔
- پگھلے ہوئے آئنی کمپاؤنڈ یا اس کے ایکوس سلوشن میں سے برقی رو گزرنے سے اس کی تحلیل کے عمل کے ذریعے الیکٹرولیسز کی تعریف کریں۔
- سادہ الیکٹرالیٹک سیل میں اینوڈ، کیتھوڈ، الیکٹرولائٹ اور بیرونی سرکٹ میں الیکٹرانوں کے بہاؤ کی سمت کی وضاحت کریں اور لیبل بھی کریں۔
- بیرونی سرکٹ میں چارج کی منتقلی، الیکٹرولائٹ میں آئنوں کی حرکت اور الیکٹروڈز پر الیکٹرانز کی منتقلی کی وضاحت کریں۔
- پگھلے ہوئے لیڈ (II) کلورائڈ کی الیکٹرولیسز کے دوران الیکٹروڈز پر بننے والی اشیا کی شناخت کریں اور انرٹ الیکٹروڈز (پلاٹینم یا کاربن/گریفائیٹ) کا استعمال کرتے ہوئے، مرتکز سلفیورک ایسڈ کی الیکٹرولیسز کے دوران کیے گئے مشاہدات بیان کریں۔
- اس بات کی وضاحت کریں کہی ہائڈروجن، آکسیجن فیول سیل، ہائڈروجن اور آکسیجن گیسوں کو استعمال کر کے بجلی پیدا کرتا ہے۔ اس دوران صرف پانی بنتا ہے۔
- گاڑیوں میں گیسولین/پٹرول انجن کے مقابلے میں ہائڈروجن آکسیجن فیول سیلز کے استعمال کے فوائد اور نقصانات بیان کریں۔
- کوروژن کی تعریف کریں اور اس سے بچاؤ کے طریقوں پر بحث کریں۔ (چند مثالیں ہیں، رکاوٹی طریقہ جیسے کہ پینٹ، گیلوینائزنگ، الیکٹروپلیٹنگ، دھاتی تحفظ جیسے بحری جہاز میں میگنیشیم بلاکس کا استعمال)۔
- الیکٹروڈز پر بننے والی اشیا کی شناخت کریں۔ انرٹ الیکٹروڈز یا کاپر الیکٹروڈز کا استعمال کرتے ہوئے ڈائیلیوٹ کاپر (II) سلفیٹ کی الیکٹرولیسز کے دوران کیے گئے مشاہدات بیان کریں۔
- مرتکز/ڈائیلیوٹ سلوشن میں ہیلائڈ کمپاؤنڈز کے الیکٹرولیسز سے الیکٹروڈز پر بننے والی اشیا کی شناخت کریں۔

- کسی بھی الیکٹروڈ پر ہونے والے ری ایکشن کی آئنی نصف مساوات لکھیں۔
- الیکٹروپلیٹنگ اور اس کے استعمال کی وضاحت کریں۔
- وولٹیک سیل جیسے کہ ڈینیل سیل کی ڈایاگرام کی مدد سے وضاحت کریں۔
- وولٹیک سیلز کی مدد سے بننے والے ڈیٹا کو استعمال کرتے ہوئے کوئی بھی دو دھاتوں کی ری ایکٹویٹی کا درجہ معلوم کریں۔

انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی معیاتی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

کمپاؤنڈز اور آئنز میں موجود ایٹمز کے آکسیڈیشن نمبرز (Oxidation Numbers of Atoms in Compounds and Ions)	16.1
آکسیڈیشن نمبرز کی مدد سے آئنک کمپاؤنڈز کا کیمیائی فارمولا لکھنا (Writing Chemical Formulae of Ionic Compounds by Applying Oxidation Numbers)	16.2
آئنک چارجز کی مدد سے آئنک کمپاؤنڈز کا فارمولا لکھنا (Writing Formulae of Ionic Compounds Using Ionic Charges)	16.3
آکسیڈیشن اور ریڈکشن (Oxidation and Reduction)	16.4
آکسیڈیشن۔ریڈکشن ری ایکشنز (Oxidation-Reduction Reactions)	16.5

سوال 1: کمپاؤنڈز میں ایٹمز اور آئنز کا آکسیڈیشن نمبر کس طرح معلوم کیا جاتا ہے؟

جواب: کمپاؤنڈز اور آئنز میں موجود ایٹمز کے آکسیڈیشن نمبرز:

(Oxidation numbers of atoms in compounds and ions)

کسی ری ایکشن میں حصہ لینے والے کمپاؤنڈز اور آئنز میں موجود ایٹمز کو آکسیڈیشن نمبر تفویض کرنے سے ہمیں یہ پتہ چل جاتا ہے کہ اُس ری ایکشن میں آکسیڈیشن اور ریڈکشن کے عمل ہو رہے ہیں یا کہ نہیں۔ اس مشق سے ہمیں یہ بھی پتہ چل سکتا ہے کہ کون سا ری ایکٹنٹ آکسیڈائزنگ (Oxidising Agent) ہے اور کون سا ریڈیوسنگ ایجنٹ (Reducing Agent)۔ آکسیڈیشن نمبر کی مدد سے ہم کیمیائی کمپاؤنڈز کے فارمولاز اور اُن کے نام بھی معلوم کر سکتے ہیں۔ اس مشق سے آکسیڈیشن، ریڈکشن ری ایکشن کے دوران ہونے والی الیکٹرونز کی تقسیم کا پتہ بھی چل جاتا ہے۔

آکسیڈیشن نمبر (Oxidation Number): کسی ایٹم یا آئن کا آکسیڈیشن نمبر دراصل اُس پر موجود ہونے والے ظاہری چارج (Apparent Charge) کو کہتے ہیں۔ یہ چارج مثبت یا منفی ہو سکتا ہے۔

کسی ایٹم کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کرنے کے لیے ذیل میں درج دو اصول سے مدد لی جاتی ہے۔

(i) کسی خالص ایلیمنٹ کے ایٹم کا آکسیڈیشن نمبر زیرو ہوتا ہے۔ مثلاً سوڈیم میٹل میں موجود سوڈیم ایٹم کا آکسیڈیشن نمبر زیرو ہوگا۔ اسی طرح اوزون (O_3) کے مالیکیول میں موجود آکسیجن ایٹم کا آکسیڈیشن نمبر بھی زیرو ہوگا۔

(ii) ایسے آئنز جن میں صرف ایک ایٹم ہوتا ہے اُن کا آکسیڈیشن نمبر اُن پر موجود چارج کے برابر ہوگا۔ مثلاً Ca^{2+} کا آکسیڈیشن نمبر 2+ ہوگا۔

Al^{3+} کا آکسیڈیشن نمبر 3+ ہوگا۔

(iii) پیریاڈک ٹیبل (Periodic Table) کے پہلے گروپ میں موجود ایلیمنٹس (ماسوائے ہائڈروجن) کے آکسیڈیشن نمبر 1+ ہوں گے۔ اس طرح دوسرے گروپ کے ایلیمنٹس کے آکسیڈیشن 2+ اور تیسرے گروپ کے 3+ ہوں گے۔

(iv) ایسے کمپاؤنڈز جن میں دو ایٹمز موجود ہوں گے اُن میں سے زیادہ الیکٹرونیگیٹیویٹی (Electronegativity) رکھنے والے ایٹم کو منفی آکسیڈیشن نمبر دیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر فلورین جس کی الیکٹرونیگیٹیویٹی (Electronegativity) رکھنے والے ایٹم کو منفی آکسیڈیشن نمبر دیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر فلورین جس کی الیکٹرونیگیٹیویٹی سب سے زیادہ ہے، کو ہمیشہ 1- آکسیڈیشن نمبر دیا جاتا ہے۔ اسی طرح امونیا (NH_3) اور ہائڈروجن سلفائڈ (H_2S) میں بالترتیب نائٹروجن کو 3- اور سلفر کو 2- آکسیڈیشن نمبر دیا جاتا ہے۔

(v) گروپ 17 کے ایلیمنٹس کو عام طور پر 1- آکسیڈیشن نمبر دیا گیا ہے جب وہ اپنے سے کم الیکٹرونیگیٹو (Electronegative) ایٹم سے جُوے ہوں۔ مثال کے طور پر کلورین کا آکسیڈیشن نمبر $CHCl_3$, PCl_3, HCl سب میں 1- ہے۔

(vi) ہائڈروجن جب اپنے سے زیادہ الیکٹرونیگیٹو ایٹم کے ساتھ جُوی ہو تو اس کو ہمیشہ 1+ آکسیڈیشن نمبر دیا جاتا ہے اور جب اپنے سے کم الیکٹرونیگیٹو ایٹم کے ساتھ جُوی ہو تو 1- آکسیڈیشن نمبر دیتے ہیں مثال کے طور پر HCl میں ہائڈروجن کا آکسیڈیشن نمبر 1+ جبکہ NaH میں یہ 1- ہے۔

(vii) آکسیجن ایٹم کو اس کے زیادہ تر کمپاؤنڈز میں آکسیڈیشن نمبر 2- دیا جاتا ہے۔

(viii) ایک نیوٹرل کمپاؤنڈ میں موجود تمام ایٹمز کے آکسیڈیشن نمبرز کو جمع کریں تو ہمیشہ زیرو آتا ہے۔ ایسے آئنز جن میں ایک سے زیادہ ایٹمز موجود ہوں اُن کا آکسیڈیشن نمبر اُن آئنز میں موجود ایٹمز کے آکسیڈیشن نمبرز کو جمع کر کے حاصل کیا جاتا ہے۔

سوال 2: آکسیڈیشن نمبر کا استعمال کرتے ہوئے آئنک کمپاؤنڈ کا فارمولا کس طرح معلوم کیا جا سکتا ہے؟ مثال سے واضح کریں۔

جواب: آکسیڈیشن نمبرز کی مدد سے آئنک کمپاؤنڈز کا کیمیائی فارمولا لکھنا:

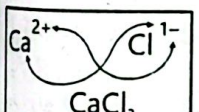
(Writing chemical formulae of ionic compounds by applying oxidation numbers)

ہم آئنک کمپاؤنڈز میں موجود ایٹمز کے آکسیڈیشن نمبرز کی مدد سے اس کا فارمولا لکھ سکتے ہیں۔ پیریاڈک ٹیبل اور ایٹمز کے الیکٹرانک سٹرکچرز اس مقصد کے لیے ہماری معاونت کرتے ہیں اور ہمیں ایٹمز کے اہم آکسیڈیشن نمبرز ڈھونڈنے کے بارے میں مطلع کرتے ہیں۔ اِن آکسیڈیشن نمبرز کی مدد سے پھر ہم کمپاؤنڈ کا فارمولا لکھ سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر ہم کیلشیم کلورائڈ کا فارمولا درج ذیل طریقے سے معلوم کر سکتے ہیں۔

کیلشیم پیریاڈک ٹیبل کے گروپ 2 میں موجود ہے اس کا اہم آکسیڈیشن نمبر 2+ ہے۔

کلورین گروپ 17 میں موجود ہے اور ہمیں پتہ ہے کہ جب اپنے سے کم الیکٹرونیگیٹو ایٹم کے ساتھ جُوے گی تو بائنری (Binary) کمپاؤنڈ میں اس کا آکسیڈیشن نمبر 1- ہوگا۔

اس طرح کیلشیم کلورائڈ کا فارمولا پھر $CaCl_2$ ہوگا۔ کیونکہ صرف اسی فارمولا کی بدولت جب ہم اس میں موجود ایٹمز کے آکسیڈیشن نمبرز کو جمع کریں گے تو جواب زیرو آئے گا۔

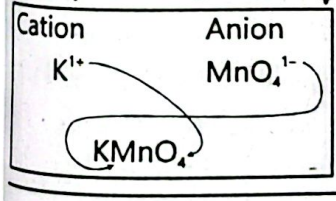


سوال 3: مثالوں سے واضح کریں کہ آئنک چارجز کا استعمال کرتے ہوئے کس طرح آئنک کمپاؤنڈز کے کیمیکل فارمولے لکھے جاتے ہیں؟

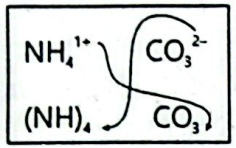
جواب: آئنک چارجز کی مدد سے آئنک کمپاؤنڈز کا فارمولا لکھنا:

(Writing formulae of ionic compounds using ionic charges)

پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا فارمولا لکھنے کے لیے پہلے مینگنیٹ آئن (MnO_4^{1-}) اور پوٹاشیم آئن (K^{1+}) لکھیں اور پھر دونوں آئنز کو ملا کر ایک الیکٹریکلی نیوٹرل کمپاؤنڈ بنالیں۔



جب آپ کسی ایسے آئنک کمپاؤنڈ کا فارمولا لکھیں جس میں ایک سے زیادہ ایسے آئنز موجود ہیں جن میں ایٹمز کی تعداد زیادہ ہے تو پھر ہم اس آئن کو بریکٹ میں لکھ کر نیچے ان کی تعداد لکھ دیتے ہیں۔ امونیم کاربونیٹ کا فارمولا اس طرح لکھا جائے گا۔



سوال 4: آکسیڈیشن پر نوٹ لکھیں۔

جواب: آکسیڈیشن (Oxidation):

- آکسیڈیشن ایک ایسا ری ایکشن ہے جس میں یا تو آکسیجن داخل ہوتی ہے یا پھر ہائڈروجن باہر نکل جاتی ہے۔

مثال: مثال کے طور پر

(i) آکسیجن دوسرے ایلیمنٹس سے مل کر آکسائڈز بناتی ہے۔ ان ری ایکشنز میں ایلیمنٹس آکسی ڈائز (Oxidize) ہوتے ہیں اور آکسیجن ریڈیوس (Reduce) ہوتی ہے۔ لوہے کو زنگ لگنا اور میگنیشیم کا ہوا میں جلنا اِن آکسیڈیشن ری ایکشنز کی مثالیں ہیں۔

$$4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$$
$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$$

اوپر دیئے گئے ری ایکشنز میں آئرن اور میگنیشیم آکسی ڈائز ہو رہے ہیں جبکہ آکسیجن ریڈیوس ہو رہی ہے۔ اس طرح آکسیجن آکسیڈائزنگ (Oxidizing) ایجنٹ ہے اور آئرن اور میگنیشیم ریڈیوسنگ (Reducing) ایجنٹس۔

(ii) ذیل میں درج مثالوں میں آکسیجن (یا اس کا کوئی کمپاؤنڈ) ہائڈروجن کو میتھین (CH_4) اور ہائڈروکلورک ایسڈ (HCl) سے باہر نکال رہے ہیں۔

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$
$$4HCl_{(aq)} + MnO_{2(s)} \rightarrow MnCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

اِن ری ایکشنز میں میتھین اور ہائڈروکلورک ایسڈ آکسی ڈائز ہو رہے ہیں جبکہ آکسیجن اور مینگانیز ڈائی آکسائڈ (MnO_2) ریڈیوس ہو رہے ہیں۔ CH_4 اور HCl کو ریڈیوسنگ ایجنٹس اور O_2 اور MnO_2 آکسی ڈائزنگ ایجنٹس کہتے ہیں۔

- آکسیڈیشن ایک ایسا ری ایکشن ہے جس میں الیکٹران یا الیکٹرانز کھو دیئے جاتے ہیں۔

مثال: مثال کے طور پر کاپر میں موجود ایک یا دو الیکٹرانز جب کھو دیئے جاتے ہیں تو بالترتیب Cu^{1+} یا Cu^{2+} بنتے ہیں۔ اِن دونوں ری ایکشنز میں کاپر آکسیڈائز ہو رہا ہے۔

$$Cu \rightarrow Cu^{1+} + e^-$$
$$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$$

- آکسیڈیشن ایک ایسا ری ایکشن ہے جس میں ایلیمنٹ کا آکسیڈیشن نمبر بڑھ جاتا ہے۔ اوپر دیئے گئے دونوں ری ایکشنز میں کاپر کا آکسیڈیشن نمبر زیرو سے بالترتیب 1+ (Cu(I)) یا 2+ (Cu(II)) ہو رہا ہے۔

سوال 5: ریڈکشن پر نوٹ لکھیں۔

جواب: ریڈکشن (Reduction):

(a) ریڈکشن کے دوران یا تو ہائڈروجن داخل ہوتی ہے یا پھر آکسیجن باہر نکل جاتی ہے۔

(i) مثال کے طور پر ہائڈروجن جب کلورین کے ساتھ ری ایکشن کرتی ہے تو ہائڈروجن کلورائڈ گیس بنتی ہے۔

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$$

(ii) ذیل میں دیئے گئے ری ایکشن میں ہائڈروجن کو جب میتھل آکسائڈ کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو آکسیجن کمپاؤنڈ میں سے باہر نکل جاتی ہے اور ہائڈروجن کے ساتھ مل کر پانی بنا دیتی ہے۔

$$CuO_{(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{Heat} Cu_{(s)} + H_2O_{(l)}$$

اوپر دی گئی مثالوں میں کلورین اور کاپر آکسائڈ ریڈیوس ہو رہے ہیں اور دونوں مثالوں میں ہائڈروجن آکسیڈائز ہو رہی ہے۔ کلورین اور کاپر آکسائڈ کو آکسی ڈائزنگ ایجنٹس جبکہ دونوں ری ایکشنز میں ہائڈروجن ریڈیوسنگ ایجنٹ ہے۔

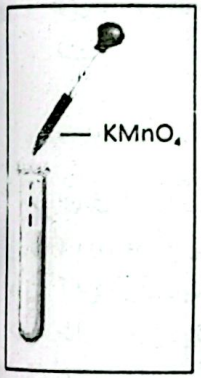
(b) ریڈکشن ایک ایسا ری ایکشن ہے جس میں الیکٹران یا الیکٹرانز وصول کیے جاتے ہیں۔

$$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$$
$$Mn^{7+} + 5e^- \rightarrow Mn^{2+}$$

(c) ریڈکشن ایک ایسا ری ایکشن ہے جس میں حصہ لینے والے ایلیمنٹ کا آکسیڈیشن نمبر کم ہو جاتا ہے۔ اوپر دی گئی مثالوں میں آئرن کا آکسیڈیشن نمبر 3+[Fe(III)] سے 2+[Fe(II)] ہو گیا ہے جبکہ مینگانیز (Manganese) کا آکسیڈیشن نمبر 7+[Mn(VII)] سے 2+[Mn(II)] ہو گیا ہے۔

سوال 6: آکسیڈیشن ریڈکشن ری ایکشنز کی وضاحت کریں۔

جواب: آکسیڈیشن-ریڈکشن ری ایکشنز (Oxidation-Reduction Reactions):



ایک کیمیائی ری ایکشن جس کے دوران آکسیڈیشن اور ریڈکشن عمل بیک وقت ہوں اُس کو آکسیڈیشن-ریڈکشن یا ریڈوکس (Redox) ری ایکشن کہتے ہیں۔

اصول: اس ری ایکشن کے دوران الیکٹران یا الیکٹرانز کا مکمل تبادلہ ہوتا ہے اور آئیونک بانڈز بنتے ہیں یا پھر ان کا اشتراک ہوتا ہے تو کوویلنٹ بانڈز بنتے ہیں۔

وضاحت: پوٹاشیم پرمینگنیٹ تیزابی ماحول میں ایک بہت ہی طاقت ور آکسی ڈائزنگ ایجنٹ ہے۔ یہ آگزالک ایسڈ (Oxalic Acid) کو کاربن ڈائی آکسائڈ میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اس ری ایکشن کے دوران پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا بنفشی رنگ بالکل ختم ہو جاتا ہے جیسا کہ شکل (16.1) میں دکھایا گیا ہے۔ ڈائیلیوٹ سلفیورک ایسڈ کی موجودگی میں یہ ری ایکشن درج ذیل طریقہ سے وقوع پذیر ہوتا ہے۔

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5[O]$$
$$[O] + H_2C_2O_4 \rightarrow 2CO_2 + H_2O \quad]5$$
$$2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} + 5H_2C_2O_{4(aq)} \rightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)} + 10CO_{2(g)} + 8H_2O_{(l)}$$

آیئے اس ری ایکشن میں حصہ لینے والے سارے کمپاؤنڈز میں موجود ایٹمز کے آکسیڈیشن نمبرز تفویض کریں تاکہ آکسی ڈائزنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹس کا پتہ چلایا جا سکے۔

$$\overset{+1\ +7\ 4(-2)}{2KMnO_4} + \overset{2(+1)+6\ 4(-2)}{3H_2SO_4} + \overset{2(+1)2(+3)4(-2)}{5H_2C_2O_4} \rightarrow \overset{2(+1)+6\ 4(-2)}{K_2SO_4} + \overset{+2+6\ 4(-2)}{2MnSO_4} + \overset{+4\ 2(-2)}{10CO_2} + \overset{2(+1)-2}{8H_2O}$$

$$Mn^{+7} \xrightarrow{+5e^-} Mn^{+2} \quad \text{(ریڈکشن)}$$
$$C^{+3} \xrightarrow{-e^-} C^{+4} \quad \text{(آکسیڈیشن)}$$

مینگنیز کا آکسیڈیشن نمبر 7+ سے کم ہو کر 2+ ہو گیا ہے جبکہ کاربن کا آکسیڈیشن نمبر 3+ سے بڑھ کر 4+ ہو گیا ہے۔

اس طرح مینگنیز کا ایک ایٹم پانچ الیکٹرانز قبول کر کے ریڈیوس ہو جاتا ہے جبکہ ہر کاربن ایٹم ایک الیکٹران کھو کر آکسیڈائز ہوتا ہے۔

اس لیے پوٹاشیم پرمینگنیٹ ایک آکسیڈائزنگ ایجنٹ ہے جبکہ آگزالک ایسڈ اس ری ایکشن میں ریڈیوسنگ ایجنٹ ہے۔

پانی اور ایسڈ کی موجودگی میں پوٹاشیم آئیوڈائڈ آکسیڈائز ہو کر اور آئیوڈین میں تبدیل ہو جاتا ہے اس ری ایکشن کے دوران آئیوڈین کے بننے سے سلوشن پیلے رنگ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

$$\overset{+1\ +7\ (-2)4}{2KMnO_{4(aq)}} + \overset{2(+1)\ +6\ (-2)4}{8H_2SO_{4(aq)}} + \overset{+1-1}{10KI_{(aq)}} \rightarrow \overset{+2\ +6\ (-2)4}{6K_2SO_{4(aq)}} + \overset{0}{5I_{2(aq)}} + \overset{2(+1)-2}{8H_2O_{(l)}}$$

$$Mn^{+7} \xrightarrow{+5e^-} Mn^{+2} \quad \text{(ریڈکشن)}$$
$$2I^{-1} \xrightarrow{-2e^-} I_2^0 \quad \text{(آکسیڈیشن)}$$

اس ری ایکشن کے دوران پرمینگنیٹ آئن (MnO_4^-) ریڈیوس ہو کر مینگنیز (II) آئن (Mn^{2+}) اور آئیوڈائڈ آئن آکسیڈائز ہو کر آئیوڈین بنا دیتا ہے۔ اس لیے اس ری ایکشن میں پوٹاشیم پرمینگنیٹ بطور آکسیڈائزنگ ایجنٹ اور پوٹاشیم آئیوڈائڈ بطور ریڈیوسنگ ایجنٹ کے شرکت کرتے ہیں۔

16.6 الیکٹرولیسز (Electrolysis)

انرٹ (Inert) الیکٹروڈز (گریفائٹ یا پلاٹینم) کی مدد سے مرتکز سوڈیم کلورائڈ کے ایکیوس سلوشن (برائن) کی الیکٹرولیسز (Electrolysis of a Concentrated Aqueous Solution of Sodium Chloride (Brine) Using Inert Electrodes (Graphite / Pt))	16.7
میٹل ہیلائڈز کے ڈائیلیوٹ اور مرتکز ایکیوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز (Electrolysis of Dilute and Concentrated Aqueous Solution of Metal Halides)	16.8
میٹل ہیلائڈز کے مرتکز ایکیوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز (Electrolysis of Concentrated Aqueous Solutions of Metal Halides)	16.9

سوال 7: الیکٹرولیسز کی تعریف کریں۔ الیکٹرولیسز کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟

جواب: الیکٹرولیسز (Electrolysis):

جب پگھلے ہوئے آئیونک کمپاؤنڈ زیادہ اُن کے آبی سلوشنز میں سے بجلی گزاری جاتی ہے تو وہ کمپاؤنڈز تحلیل ہو کر اپنے اجزاء میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس قسم کے کمپاؤنڈز کو الیکٹرولائٹس (Electrolytes) اور اس طریقہ کار کو الیکٹرولیسز (Electrolysis) کہتے ہیں۔

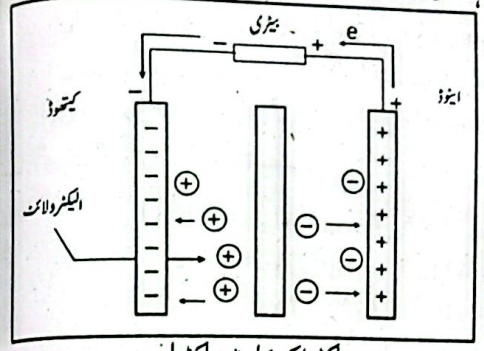
الیکٹرولیٹک سیل: الیکٹرولیسز کا عمل ایک ایسے برتن میں کیا جاتا ہے جس کو الیکٹرولیٹک ہاتھ (Electrolytic Bath) یا الیکٹرولیٹک سیل (Electrolytic Cell) کہتے ہیں اور اس میں سے بجلی گزارنے کے لیے کسی دھات یا گریفائیٹ کے الیکٹروڈز (Electrodes) استعمال کیے جاتے ہیں۔

اینوڈ: یہ مثبت الیکٹروڈ ہے جس کے ذریعہ الیکٹرانز بیرونی سرکٹ میں داخل ہوتے ہیں۔

کیتھوڈ: یہ منفی الیکٹروڈ ہے جس کے ذریعہ الیکٹرانز بیرونی سرکٹ سے باہر نکلتے ہیں۔

وضاحت: الیکٹرولیٹک سیل میں موجود الیکٹرولائٹ آزادانہ گھومنے والے آئنز پر مشتمل ہوتا ہے۔ الیکٹرولیسز کے دوران الیکٹرولائٹ بیرونی وولٹیج کی موجودگی میں اپنے اجزاء میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ بیرونی وولٹیج کا منبع (Source) یعنی بیٹری ایک الیکٹروڈ کے ذریعہ الیکٹرانز سیل میں داخل کرتی ہے

جس کی وجہ سے خود بخود وقوع پذیر نہ ہونے والا ریایکشن وقع پذیر ہوتا ہے۔ اس الیکٹروڈ کو منفی الیکٹروڈ کہتے ہیں۔ الیکٹرولائٹ کے مثبت چارج رکھنے والے آئنز اس منفی الیکٹروڈ کی طرف جاتے ہیں اور یہاں الیکٹران یا الیکٹرانز وصول کر کے ریڈیوس ہو جاتے ہیں۔ اس الیکٹروڈ کو کیتھوڈ کا نام دیا گیا ہے۔ اس عمل کے ساتھ ہی بیٹری دوسرے الیکٹروڈ سے الیکٹران یا الیکٹرانز وصول کرتی ہے جس کی وجہ سے اس پر مثبت چارج آ جاتا ہے۔ الیکٹرولائٹ کے منفی آئنز اس الیکٹروڈ کی طرف جا کر اپنے الیکٹران یا الیکٹرانز کھو کر آکسیڈائز (Oxidized) ہو جائیں گے۔ اس الیکٹروڈ کو اینوڈ کا نام دیا گیا ہے۔ اس سارے عمل کے دوران الیکٹرانز بیرونی سرکٹ میں گھومتے ہیں جبکہ سیل کے اندر موجود آئنز اپنے اپنے الیکٹروڈز کی طرف جاتے ہیں۔ اگر سیل کے اندر الیکٹروڈز پر آکسیڈیشن اور ریڈکشن کا عمل رُک جائے تو الیکٹرانز بھی بیرونی سرکٹ میں گھومنا بند کر دیتے ہیں۔



الیکٹرولیٹک سیل میں الیکٹرولیسز

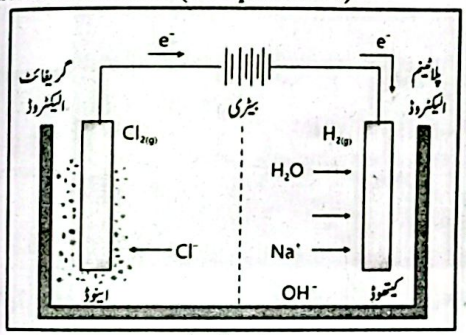
سوال 8: انرٹ الیکٹروڈز (گریفائٹ یا پلاٹینم) کی مدد سے مرتکز سوڈیم کلورائڈ کے ایکوس سلوشن (برائن) کی الیکٹرولیسز کی وضاحت کریں۔

جواب: انرٹ (Inert) الیکٹروڈز (گریفائٹ یا پلاٹینم) کی مدد سے مرتکز سوڈیم کلورائڈ کے ایکوس سلوشن (برائن) کی الیکٹرولیسز:

(Electrolysis of a Concentrated Aqueous Solution of Sodium Chloride (Brine) Using Inert Electrodes (Graphite / Pt)

سوڈیم کلورائڈ کے مرتکز ایکوس سلوشن کو برائن کہتے ہیں، اس کی جب الیکٹرولیسز کی جاتی ہے تو کیتھوڈ پر ہائڈروجن گیس اور اینوڈ پر کلورین گیس بنتی ہیں جبکہ سلوشن میں سوڈیم ہائڈروآکسائڈ بنتا ہے جو کہ اس ری ایکشن کا بائی پروڈکٹ (By-product) ہے۔

اس الیکٹرولیسز میں استعمال ہونے والا الیکٹرولیٹک سیل شکل (16.3) میں دکھایا گیا ہے جس میں کیتھوڈ پلاٹینم دھات سے بنا ہے جب کہ اینوڈ لازمی طور پر گریفائیٹ سے بنا ہونا چاہیے تا کہ یہاں بننے والی کلورین کے ساتھ ری ایکشن سے بچا جا سکے۔



برائن کا الیکٹرولیسز

سلوشن میں درج ذیل آئنز موجود ہیں۔

سوڈیم کلورائڈ سے $Na^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)}$

پانی سے $H^+_{(aq)}, OH^-_{(aq)}$

Na^+ اور H_2O اور دونوں کیتھوڈ کی طرف جاتے ہیں۔ چونکہ پانی کے مالیکیولز اور ہائڈروجن آئنز کی ریڈیوس ہونے کی طاقت سوڈیم آئن سے زیادہ ہے اس لیے یہ دونوں کیتھوڈ سے الیکٹرانز حاصل کر کے ہائڈروجن گیس بنا دیں گے۔

کیتھوڈ پر:

$$2H^+_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow H_{2(g)}$$
$$2H_2O + 2e \longrightarrow H_{2(g)} + 2OH^-$$

پروٹان (H^+) کے ڈسچارج ہونے کی وجہ سے پانی کا آئنک ایکولبریم (Ionic Equilibrium) متاثر ہو جاتا ہے۔ جس کی بدولت پانی

کے اور زیادہ مالیکیولز آئیونائز (Ionize) ہو جاتے ہیں تا کہ اس ایکولبریم کی حالت کو دوبارہ حاصل کیا جا سکے۔ کیتھوڈ کے اردگرد سلوشن ہائڈروآکسائڈ آئنز (OH^-) بننے کی وجہ سے الکالائن (Alkaline) ہو جاتا ہے۔

اینوڈ پر:

$$2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$$

دونوں الیکٹروڈز پر بننے والی ہائڈروجن اور کلورین گیسوں کے والیومز برابر ہوتے ہیں اس الیکٹرولیسز کی حتمی مساوات درج ذیل ہے۔

$$2NaCl_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow H_{2(g)} + Cl_{2(g)} + 2NaOH_{(aq)}$$

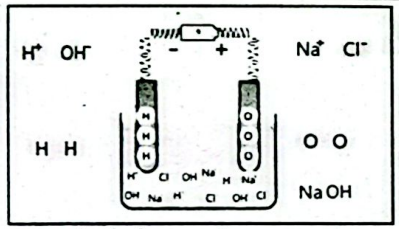
سوال 9: میٹل ہیلائڈز کے ڈائیلوٹ ایکوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز کی وضاحت کریں۔

جواب: میٹل ہیلائڈز کے ڈائیلوٹ ایکوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز:

(Electrolysis of Dilute and Concentrated Aqueous Solutions of Metal Halides)

جب میٹل ہیلائڈز کے ایکوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز کی جاتی ہے تو پانی کی موجودگی کی وجہ سے کئی مشکلات آ جاتی ہیں۔ پانی ایک ویک الیکٹرولائٹ (Weak Electrolyte) ہونے کی وجہ سے بہت کم آئیونائز ہوتا ہے اور اس طرح بہت کم ہائڈروجن اور ہائڈروآکسائڈ بناتا ہے۔

$$H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$



میٹل ہیلائڈز کے ڈائیلوٹ سلوشنز کی الیکٹرولیسز

اس کا مطلب یہ ہے کہ الیکٹرولائٹ سلوشن میں کئی قسم کے آئنز کیتھوڈ اور اینوڈ کی طرف رجوع کریں گے اور پھر اپنی صلاحیت کے مطابق ڈسچارج بھی ہوں گے۔

مثال کے طور پر اگر سوڈیم کلورائڈ کے ایکوس سلوشن کو الیکٹرولائز کیا جائے تو سلوشن میں دونوں سوڈیم اور ہائڈروجن کیٹائنز (Cations) موجود ہوں گے جو کیتھوڈ کی طرف جائیں گے۔ اس طرح کلورائڈ اور ہائڈروآکسائڈ اینائنز (Anions) دونوں اینوڈ کی طرف جائیں گے۔

اس میں سے کون سے آئنز ترجیحاً ڈسچارج ہوں گے اِن کا انحصار اِن میں موجود ایٹمز کی اُس طاقت پر منحصر ہے جس کے ذریعے وہ الیکٹرونز آسانی سے کھو دیتے ہیں یا حاصل کرتے ہیں۔ جو ایٹمز ٹیبل (16.2) میں دکھائی جانے والی الیکٹروکیمیکل سیریز میں اوپر ہیں اُن میں الیکٹرانز کھو دینے کی طاقت زیادہ ہوتی ہے مقابلتاً اُن ایٹمز کے جو اس سیریز کے نیچے موجود ہیں۔

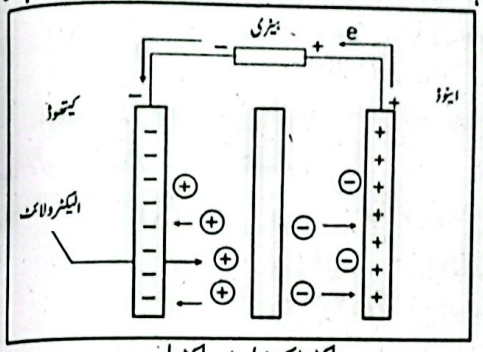
اگر کوئی میٹل الیکٹروکیمیکل سیریز میں ہائڈروجن سے نیچے موجود ہے تب یہ میٹل پروٹان کی نسبت ترجیحاً الیکٹران قبول کر کے ڈسچارج ہوگی۔ اس طرح کی میٹلز میں کاپر اور سلور شامل ہیں۔

اگر کوئی میٹل الیکٹروکیمیکل سیریز میں ہائڈروجن سے اوپر موجود ہے تب اس کی نسبت ہائڈروجن کیٹائنز ترجیحاً الیکٹران قبول کر کے ہائیڈروجن گیس بنائیں گے۔

اس طرح کی میٹلز میں لیتھیم (Lithium) سوڈیم اور میگنیشیم شامل ہیں۔ پس جب سوڈیم کلورائڈ کے ڈائیلوٹ سلوشن کی الیکٹرولیسز کی جائے گی تو کیتھوڈ پر ہائڈروجن گیس بنے گی۔

لیڈ (Lead) اور نکل (Nickel) قسم کی میٹلز سے مشکلات اور بڑھ جاتی ہیں اگر اِن میٹلز کے ہیلائڈز کے ایکوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز کی جائے تو کیتھوڈ بننے والے پروڈکٹ کا انحصار ان سلوشنز کے ارتکاز پر ہے۔ اگر ان کے سلوشنز مرتکز ہیں تو کیتھوڈ پر میٹل بنے گی لیکن اگر سلوشنز بہت ڈائیلوٹ ہیں تو کیتھوڈ پر ہائڈروجن بنے گی۔ اور اگر سلوشن نہ ڈائیلوٹ اور نہ ہی مرتکز ہے تو دونوں میٹل اور ہائڈروجن بنیں گی۔

جس کی وجہ سے خود بخود وقوع پذیر نہ ہونے والا ریایکشن وقع پذیر ہوتا ہے۔ اس الیکٹروڈ کو منفی الیکٹروڈ کہتے ہیں۔ الیکٹرولائٹ کے مثبت چارج رکھنے والے آئنز اس منفی الیکٹروڈ کی طرف جاتے ہیں اور یہاں الیکٹران یا الیکٹرانز وصول کر کے ریڈیوس ہو جاتے ہیں۔ اس الیکٹروڈ کو کیتھوڈ کا نام دیا گیا ہے۔ اس عمل کے ساتھ ہی بیٹری دوسرے الیکٹروڈ سے الیکٹران یا الیکٹرانز وصول کرتی ہے جس کی وجہ سے اس پر مثبت چارج آ جاتا ہے۔ الیکٹرولائٹ کے منفی آئنز اس الیکٹروڈ کی طرف جا کر اپنے الیکٹران یا الیکٹرانز کھو کر آکسیڈائز (Oxidized) ہو جائیں گے۔ اس الیکٹروڈ کو اینوڈ کا نام دیا گیا ہے۔ اس سارے عمل کے دوران الیکٹرانز بیرونی سرکٹ میں گھومتے ہیں جبکہ سیل کے اندر موجود آئنز اپنے اپنے الیکٹروڈز کی طرف جاتے ہیں۔ اگر سیل کے اندر الیکٹرونز پر آکسیڈیشن اور ریڈکشن کا عمل رُک جائے تو الیکٹرانز بھی بیرونی سرکٹ میں گھومنا بند کر دیتے ہیں۔



الیکٹرولیٹک سیل میں الیکٹرولیسز

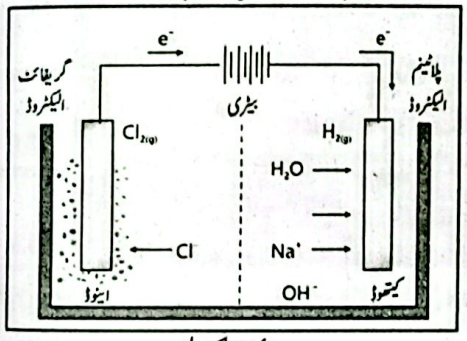
سوال 8: انرٹ الیکٹروڈز (گریفائٹ یا پلاٹینم) کی مدد سے مرتکز سوڈیم کلورائڈ کے ایکوس سلوشن (برائن) کی الیکٹرولیسز کی وضاحت کریں۔

جواب: انرٹ (Inert) الیکٹروڈز (گریفائٹ یا پلاٹینم) کی مدد سے مرتکز سوڈیم کلورائڈ کے ایکوس سلوشن (برائن) کی الیکٹرولیسز:

(Electrolysis of a Concentrated Aqueous Solution of Sodium Chloride (Brine) Using Inert Electrodes (Graphite / Pt)

سوڈیم کلورائڈ کے مرتکز ایکوس سلوشن کو برائن کہتے ہیں، اس کی جب الیکٹرولیسز کی جاتی ہے تو کیتھوڈ پر ہائڈروجن گیس اور اینوڈ پر کلورین گیس بنتی ہیں جبکہ سلوشن میں سوڈیم ہائڈروآکسائڈ بنتا ہے جو کہ اس ری ایکشن کا بائی پروڈکٹ (By-product) ہے۔

اس الیکٹرولیسز میں استعمال ہونے والا الیکٹرولیٹک سیل شکل (16.3) میں دکھایا گیا ہے جس میں کیتھوڈ پلاٹینم دھات سے بنا ہے جب کہ اینوڈ لازمی طور پر گریفائیٹ سے بنا ہونا چاہیے تا کہ یہاں بننے والی کلورین کے ساتھ ری ایکشن سے بچا جا سکے۔



برائن کا الیکٹرولیسز

سلوشن میں درج ذیل آئنز موجود ہیں۔

سوڈیم کلورائڈ سے $Na^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)}$

پانی سے $H^+_{(aq)}, OH^-_{(aq)}$

Na^+ اور H_2O اور دونوں کیتھوڈ کی طرف جاتے ہیں۔ چونکہ پانی کے مالیکیولز اور ہائڈروجن آئنز کی ریڈیوس ہونے کی طاقت سوڈیم آئن سے زیادہ ہے اس لیے یہ دونوں کیتھوڈ سے الیکٹرانز حاصل کر کے ہائڈروجن گیس بنا دیں گے۔

کیتھوڈ پر:

$$2H^+_{(aq)} + 2e \longrightarrow H_{2(g)}$$
$$2H_2O + 2e \longrightarrow H_{2(g)} + 2OH^-$$

پروٹان (H^+) کے ڈسچارج ہونے کی وجہ سے پانی کا آئنک ایکولبریم (Ionic Equilibrium) متاثر ہو جاتا ہے۔ جس کی بدولت پانی

کے اور زیادہ مالیکیولز آئیونائز (Ionize) ہو جاتے ہیں تا کہ اس ایکولبریم کی حالت کو دوبارہ حاصل کیا جا سکے۔ کیتھوڈ کے اردگرد سلوشن ہائڈروآکسائڈ آئنز (OH^-) بننے کی وجہ سے الکائن (Alkaline) ہو جاتا ہے۔

اینوڈ پر:

$$2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$$

دونوں الیکٹروڈز پر بننے والی ہائڈروجن اور کلورین گیسوں کے والیومز برابر ہوتے ہیں اس الیکٹرولیسز کی حتمی مساوات درج ذیل ہے۔

$$2NaCl_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow H_{2(g)} + Cl_{2(g)} + 2NaOH_{(aq)}$$

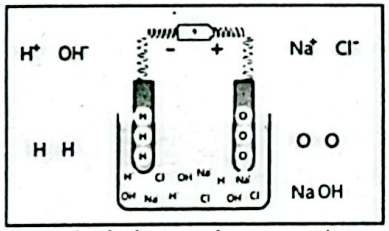
سوال 9: میٹل ہیلائڈز کے ڈائیلوٹ ایکوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز کی وضاحت کریں۔

جواب: میٹل ہیلائڈز کے ڈائیلوٹ ایکوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز:

(Electrolysis of Dilute and Concentrated Aqueous Solutions of Metal Halides)

جب میٹل ہیلائڈز کے ایکوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز کی جاتی ہے تو پانی کی موجودگی کی وجہ سے کئی مشکلات آ جاتی ہیں۔ پانی ایک ویک الیکٹرولائٹ (Weak Electrolyte) ہونے کی وجہ سے بہت کم آئیونائز ہوتا ہے اور اس طرح بہت کم ہائڈروجن اور ہائڈروآکسائڈ بناتا ہے۔

$$H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$



میٹل ہیلائڈز کے ڈائیلوٹ سلوشنز کی الیکٹرولیسز

اس کا مطلب یہ ہے کہ الیکٹرولائٹ سلوشن میں کئی قسم کے آئنز کیتھوڈ اور اینوڈ کی طرف رجوع کریں گے اور پھر اپنی صلاحیت کے مطابق ڈسچارج بھی ہوں گے۔

مثال کے طور پر اگر سوڈیم کلورائڈ کے ایکوس سلوشن کو الیکٹرولائز کیا جائے تو سلوشن میں دونوں سوڈیم اور ہائڈروجن کیٹائنز (Cations) موجود ہوں گے جو کیتھوڈ کی طرف جائیں گے۔ اس طرح کلورائڈ اور ہائڈروآکسائڈ اینائنز (Anions) دونوں اینوڈ کی طرف جائیں گے۔

اس میں سے کون سے آئنز ترجیحاً ڈسچارج ہوں گے اِن کا انحصار اِن میں موجود ایٹمز کی اُس طاقت پر منحصر ہے جس کے ذریعے وہ الیکٹرونز آسانی سے کھو دیتے ہیں یا حاصل کرتے ہیں۔ جو ایٹمز ٹیبل (16.2) میں دکھائی جانے والی الیکٹروکیمیکل سیریز میں اوپر ہیں اُن میں الیکٹرانز کھو دینے کی طاقت زیادہ ہوتی ہے مقابلتاً اُن ایٹمز کے جو اس سیریز کے نیچے موجود ہیں۔

اگر کوئی میٹل الیکٹروکیمیکل سیریز میں ہائڈروجن سے نیچے موجود ہے تب یہ میٹل پروٹان کی نسبت ترجیحاً الیکٹران قبول کر کے ڈسچارج ہوگی۔ اس طرح کی میٹلز میں کاپر اور سلور شامل ہیں۔

اگر کوئی میٹل الیکٹروکیمیکل سیریز میں ہائڈروجن سے اوپر موجود ہے تب اس کی نسبت ہائڈروجن کیٹائنز ترجیحاً الیکٹران قبول کر کے ہائیڈروجن گیس بنائیں گے۔

اس طرح کی میٹلز میں لیتھیم (Lithium) سوڈیم اور میگنیشیم شامل ہیں۔ پس جب سوڈیم کلورائڈ کے ڈائیلوٹ سلوشن کی الیکٹرولیسز کی جائے گی تو کیتھوڈ پر ہائڈروجن گیس بنے گی۔

لیڈ (Lead) اور نکل (Nickel) قسم کی میٹلز سے مشکلات اور بڑھ جاتی ہیں اگر اِن میٹلز کے ہیلائڈز کے ایکوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز کی جائے تو کیتھوڈ بننے والے پروڈکٹ کا انحصار ان سلوشنز کے ارتکاز پر ہے۔ اگر ان کے سلوشنز مرتکز ہیں تو کیتھوڈ پر میٹل بنے گی لیکن اگر سلوشنز بہت ڈائیلوٹ ہیں تو کیتھوڈ پر ہائڈروجن بنے گی۔ اور اگر سلوشن نہ ڈائیلوٹ اور نہ ہی مرتکز ہے تو دونوں میٹل اور ہائڈروجن بنیں گی۔

ان ہیلائڈز کے ڈائیلوٹ سلوشنز کی جب الیکٹرولیسز کی جائے گی تو اینوڈ پر آکسیجن بنے گی کیونکہ ہائڈروآکسائڈ آئن کا ارتکاز زیادہ ہوگا اور وہی ترجیحی ڈسچارج ہوں گے۔

کیتھوڈ پر ہونے والے ری ایکشنز

$$2M^{+}_{(aq)} + 2e^{-} \longrightarrow 2M_{(s)}$$
$$2H^{+}_{(g)} + 2e^{-} \longrightarrow H_{2(g)}$$
$$2H_2O_{(l)} + 2e^{-} \longrightarrow H_{2(g)} + 2OH^{-}_{(aq)}$$

اینوڈ پر ہونے والے ری ایکشنز

$$2X^{-}_{(g)} \longrightarrow X_{2(g)} + 2e$$
$$4\,OH^{-}_{(aq)} \longrightarrow O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^{-}$$

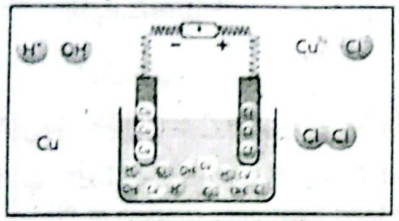
الیکٹروکیمیکل سیریز (Electrochemical Series)

الیکٹروڈ	ہاف سیل ری ایکشن	سٹینڈرڈ الیکٹروڈ پوٹینشل (volts)
Lithium لیتھیم	$Li^{+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Li(s)$	-3.04
Potassium پوٹاشیم	$K^{+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons K(s)$	-2.93
Calcium کیلشیم	$Ca^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Ca(s)$	-2.86
Sodium سوڈیم	$Na^{+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Na(s)$	-2.71
Magnesium میگنیشیم	$Mg^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Mg(s)$	-2.37
Aluminum ایلومینیم	$Al^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightleftharpoons Al(s)$	-1.66
Water پانی	$2H_2O(l) + 2e^{-} \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^{-}(aq)$	-0.82
Zinc زنک	$Zn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Zn(s)$	-0.76
Iron (II) آئرن	$Fe^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Fe(s)$	-0.44
Cadmium کیڈمیم	$Cd^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Cd(s)$	-0.40
Nickel نکل	$Ni^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Ni(s)$	-0.25
Lead لیڈ	$Pb^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Pb(s)$	-0.12
Hydrogen ہائڈروجن	$2H^{+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons H_2(g)$	0
Sulfur سلفر	$S(aq) + 2H^{+}(aq) + 2e \rightleftharpoons H_2S(aq)$	0.14
Tin ٹن	$Sn^{4+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Sn^{2+}(aq)$	0.15
Copper کاپر	$Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Cu(s)$	0.34
Iodine آیوڈین	$I_2(g) + 2e^{-} \rightleftharpoons 2I^{-}(aq)$	0.53
Iron (III) آئرن	$Fe^{3+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq)$	0.77
Silver سلور	$Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Ag(s)$	0.79
Bromine برومین	$Br_2(g) + 2e^{-} \rightleftharpoons 2Br^{-}(aq)$	1.06
Chlorine کلورین	$Cl_2(g) + 2e^{-} \rightleftharpoons 2Cl^{-}(aq)$	1.35
Gold گولڈ	$Au^{+}(aq) + e^{-} \rightleftharpoons Au(s)$	1.69
Hydrogen peroxide ہائڈروجن پر آکسائڈ	$H_2O_2(aq) + 2H^{+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons 2H_2O(l)$	1.77
Fluorine فلورین	$F_2(g) + 2e \rightleftharpoons 2F^{-}(aq)$	2.87

سوال 10: میٹل ہیلائڈز کے مرتکز ایکوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز کی وضاحت کریں۔

جواب: میٹل ہیلائڈز کے مرتکز ایکوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز:

(Electrolysis of Dilute and Concentrated Aqueous Solutions of Metal Halides)



کاپر کلورائڈ کے مرتکز سلوشن کی الیکٹرولیسز

اگر میٹل ہیلائڈز کے مرتکز ایکوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز کی جائے تو کیتھوڈ پر ہائڈروجن آئنز ڈسچارج ہوں گے اگر میٹل الیکٹروکیمیکل سیریز میں ہائڈروجن سے اوپر ہوگی۔ مثال کے طور پر سوڈیم کلورائڈ کے مرتکز ایکوس سلوشن کی الیکٹرولیسز کی جائے تو کیتھوڈ پر ہائڈروجن گیس بنتی ہے تاہم جب میٹلز الیکٹروکیمیکل سیریز میں ہائڈروجن سے نیچے ہوں گی تو کم عامل ہونے کی وجہ سے میٹلز کیتھوڈ پر ڈسچارج ہوں گی۔ کاپر اور سلور میٹلز اُن کم عامل میٹلز کی مثالیں ہیں۔

اینوڈ پر ہیلائڈ آئنز ہی ڈسچارج ہوں گے چونکہ اُن کا ارتکاز زیادہ ہے۔

کیتھوڈ پر ہونے والے ری ایکشنز

$$2M^{+}_{(aq)} + 2e^{-} \longrightarrow 2M_{(s)}$$
$$2H^{+} + 2e^{-} \longrightarrow H_2$$

اینوڈ پر ہونے والے ری ایکشنز

$$2X^{-} \longrightarrow X_{2(g)} + 2e^{-}$$

پگھلے ہوئے لیڈ (II) کلورائڈ کی الیکٹرولیسز (Electrolysis of Molten Lead (II) Chloride)	16.10
سلفیورک ایسڈ کے ڈائیلیوٹ سلوشن کا الیکٹرولیسز انرٹ الیکٹروڈز کی مدد سے (کاربن یا پلاٹینم) (Electrolysis of Dilute Solution of Sulphuric Acid Using Inert Electrodes (Carbon or Pt))	16.11
کاپر سلفیٹ کے ڈائیلیوٹ ایکوس سلوشن کا الیکٹرولیسز انرٹ الیکٹروڈز یا کاپر الیکٹروڈز کی مدد سے (Electrolysis of Dilute Aqueous Solution of Copper Sulphate Using Inert and Copper Electrodes)	16.12
فیول سیلز (Fuel Cells)	16.13

سوال 11: پگھلے ہوئے لیڈ (II) کلورائڈ کی الیکٹرولیسز کی وضاحت کریں۔

جواب: پگھلے ہوئے لیڈ (II) کلورائڈ کی الیکٹرولیسز (Electrolysis of Molten Lead (II) Chloride):

لیڈ کلورائڈ عام درجہ حرارت پر ٹھوس شکل میں ہوتا ہے۔ اس کو الیکٹرولائیٹ میں تبدیل کرنے کے لیے اسے 500°C تک گرم کیا جاتا ہے اس درجہ حرارت پر یہ پگھل جاتا ہے۔ گرم کرنے سے اس میں موجود جکڑے ہوئے آئنز آزاد ہو جاتے ہیں اور اب اِن میں سے بجلی گزر سکتی ہے۔ اس پگھلے ہوئے لیڈ کو پھر ایک ایسی کروسیبل (Crucible) میں لے جایا جاتا ہے جس کا ٹمپریچر 500°C برقرار رکھا جاتا ہے۔

اس کروسیبل میں گریفائیٹ یا پلاٹینم کے بنے ہوئے دو الیکٹروڈز ڈالے جاتے ہیں۔ الیکٹرولیسز کے دوران لیڈ آئنز کیتھوڈ کی طرف جا کر مائع حالت میں لیڈ میٹل میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس دوران کلورائڈ آئنز اینوڈ کی طرف جاتے ہوئے اپنا الیکٹران اُسے دے کر کلورین گیس میں

تبدیل ہو جاتے ہیں۔ یہ بات ضروری ہے کہ اس الیکٹرولیسز کو لیڈ کلورائڈ کے میلٹنگ پوائنٹ سے اوپر سرانجام دیا جاتا ہے۔

کیتھوڈ پر ہونے والا ری ایکشن: $Pb^{2+} + 2e^- \longrightarrow Pb_{(l)}$ (ریڈکشن)

اینوڈ پر ہونے والا ری ایکشن: $2Cl^-_{(l)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$ (آکسیڈیشن)

مکمل ری ایکشن: $PbCl_{2(l)} \longrightarrow Pb_{(l)} + Cl_{2(g)}$

سوال 12: سلفیورک ایسڈ کے ڈائیلیوٹ سلوشن کا الیکٹرولیسز انرٹ الیکٹروڈز کی مدد سے (کاربن یا پلاٹینم) کی وضاحت کریں۔

جواب: سلفیورک ایسڈ کے ڈائیلیوٹ سلوشن کا الیکٹرولیسز انرٹ الیکٹروڈز کی مدد سے (کاربن یا پلاٹینم):

(Electrolysis of Dilute Solution of Sulphuric Acid Using Inert Electrodes (Carbon or Pt)

سلفیورک ایسڈ کے ڈائیلیوٹ سلوشن کی جب الیکٹرولیسز کی جاتی ہے تو ہائڈروجن اور آکسیجن گیسیں بنتی ہیں۔ دوسرے الفاظ میں اس الیکٹرولیسز کے دوران پانی تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس الیکٹرولیسز کو انرٹ الیکٹروڈز کے ساتھ سرانجام دیا جاتا ہے۔ کیونکہ یہ الیکٹروڈز الیکٹرولائٹ کے ساتھ ری ایکشن نہیں کرتے۔

ڈائیلیوٹ سلفیورک ایسڈ کے سلوشن میں سلفیٹ آئنز (SO_4^{2-}) اور ہائڈروجن آئنز (H^+) سلفیورک ایسڈ کی وجہ سے موجود ہوتے ہیں جبکہ پانی کی آئیونائزیشن سے پروٹانز اور ہائڈروآکسائڈ آئنز بنتے ہیں۔

کیتھوڈ پر ہائڈروجن آئنز الیکٹران قبول کر کے ہائڈروجن گیس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اینوڈ پر سلفیٹ آئنز اور ہائڈروآکسائڈ آئنز دونوں رجوع کرتے ہیں لیکن ہائڈروآکسائڈ آئنز الیکٹرونز کھو کر آکسیجن گیس بناتے ہیں۔ سلفیٹ آئنز ہائڈروآکسائڈ آئنز کی نسبت مشکل سے ڈسچارج ہوتے ہیں کیونکہ اُنکا آکسیڈائز (Oxidize) ہونا مقابلتاً مشکل ہے۔ جیسے جیسے الیکٹرولیسز کا عمل آگے بڑھتا ہے۔ سلفیورک ایسڈ مرتکز ہو جاتا ہے کیونکہ پانی تحلیل ہو کر باہر نکل رہا ہے۔

کیتھوڈ پر ہونے والا ری ایکشن: $2H^+_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow H_{2(g)}$ (ریڈکشن)

اینوڈ پر ہونے والا ری ایکشن: $4\ OH^-_{(aq)} \longrightarrow O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^-$ (آکسیڈیشن)

سوال 13: کاپر سلفیٹ کے ڈائیلیوٹ ایکوس سلوشن کا الیکٹرولیسز انرٹ الیکٹروڈز یا کاپر الیکٹروڈز کی مدد سے بیان کریں۔

جواب: کاپر سلفیٹ کے ڈائیلیوٹ ایکوس سلوشن کا الیکٹرولیسز انرٹ الیکٹروڈز یا کاپر الیکٹروڈز کی مدد سے:

(Electrolysis of Dilute Aqueous Solution of Copper Sulphate Using Inert and Copper Electrodes)

کاپر سلفیٹ کے ڈائیلیوٹ ایکوس سلوشن کی الیکٹرولیسز اگر انرٹ الیکٹروڈز کی مدد سے کی جائے تو پانی اور کاپر (II) سلفیٹ دونوں تحلیل ہو جاتے ہیں۔ کاپر میٹل کیتھوڈ جو کہ ایک انرٹ الیکٹروڈ ہے اُس پر جمع ہو جاتی ہے جبکہ انرٹ اینوڈ پر آکسیجن بنتی ہے۔

کیتھوڈ پر ہونے والا ری ایکشن: $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$ (ریڈکشن)

اینوڈ پر ہونے والا ری ایکشن: $4\ OH^-_{(aq)} \longrightarrow O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^-$ (آکسیڈیشن)

چونکہ سلوشن میں موجود کاپر آئنز کا ارتکاز آہستہ آہستہ کم ہو رہا ہے اس سے سلوشن کا نیلا رنگ بھی آہستہ آہستہ ہلکا ہوتا جائے گا۔

اگر انرٹ الیکٹروڈز کی جگہ کاپر میٹل کے الیکٹروڈ استعمال کیے جائیں تو کاپر اینوڈ سے کاپر ایٹمز (کاپر آئنز بن کر) سلوشن میں شامل ہونا شروع ہو جاتے ہیں اور الیکٹروڈ کا ماس کم ہونا شروع ہو جاتا ہے۔

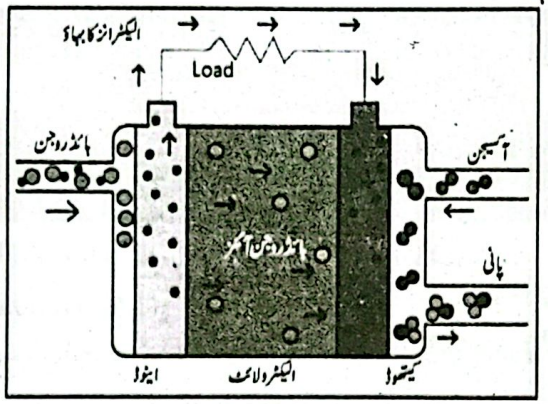
کیتھوڈ پر ہونے والا ری ایکشن: $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e \longrightarrow Cu_{(s)}$ (ریڈکشن)

اینوڈ پر ہونے والا ری ایکشن: $Cu_{(s)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2e$ (آکسیڈیشن)

سوال 14: فیول سیل کے کام کرنے کے طریقہ کی وضاحت کریں۔

جواب: فیول سیل کے کام کرنے کا طریقہ (Working of Fuel Cells):

فیول سیلز ہمیں ایک ایسا طریقہ کار مہیا کرتے ہیں جس سے کیمیائی انرجی الیکٹریکل انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ ان سیلز میں ہائڈروجن اور آکسیجن گیسیں بطور فیولز استعمال ہو کر بجلی بناتی ہیں۔ فیول سیلز میں موجود دو کھوکھلی ٹیوبز (Hollow Tubes) الیکٹروڈز کا رول ادا کرتی ہیں۔ ان ٹیوبز کو مسام دار کاربن کی مدد سے بنایا جاتا ہے جس میں پلاٹینم ملا دیتے ہیں۔ یہ پلاٹینم کیٹالسٹ کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ اس سیل میں پوٹاشیم ہائڈروآکسائڈ کا ایکوس سلوشن بطور الیکٹرولائٹ استعمال ہوتا ہے۔ اینوڈ پر ہائڈروجن گیس آکسیڈائز ہو کر پانی بناتی ہے جبکہ اینوڈ پر آکسیجن ریڈیوس ہو کر ہائڈروآکسائڈ آئنز بناتی ہے۔



فیول سیل

اینوڈ پر ہونے والا ری ایکشن: $[H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + 2e^-]2$

کیتھوڈ پر ہونے والا ری ایکشن: $O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- \longrightarrow 4OH^-$

مکمل ری ایکشن: $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)}$

فیول سیلز متواتر اُسی وقت تک بجلی مہیا کرتے رہتے ہیں جب تک ری ایکٹنٹس مہیا کیے جاتے ہیں۔ فیول سیل بڑے موثر طریقے سے کام کرتے ہیں کیونکہ یہ فیولز میں موجود 75% ہائڈ انرجی کو بجلی میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

سوال 15: فیول سیل کے فوائد اور نقصانات بیان کریں۔

جواب: فوائد (Advantages):

(i) ہائڈروجن اور آکسیجن سے بنے فیول سیلز روایتی فوسل فیولز (Fossil Fuels) یعنی پٹرول اور ڈیزل جن سے گاڑیاں چلتی ہیں، کی نسبت بہت بہتر کارکردگی کے حامل ہیں۔ یہ کاربن ڈائی آکسائڈ بالکل خارج نہیں کرتے کیونکہ پانی ان کا واحد پراڈکٹ ہے۔ اس کے برعکس فوسل فیولز کاربن ڈائی آکسائڈ، نائٹروجن آکسائڈز اور سلفرآکسائڈز بناتے ہیں جو کہ ماحول کے لیے شدید نقصان دہ ہیں۔

(ii) فوسل فیولز کی انرجی میں بدلنے کی صلاحیت فیول سیلز کی نسبت بہت کم ہے کیونکہ یہ سیلز فیولز میں موجود کیمیکل انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں بڑے موثر انداز میں تبدیل کرتے ہیں۔

(iii) فیول سیلز شور پیدا نہیں کرتے۔

(iv) فیول سیلز میں استعمال ہونے والی ہائڈروجن گیس قابل تجدید ذرائع مثلاً سورج کی توانائی یا ہوا کی توانائی سے حاصل کی جاسکتی ہے۔

نقصانات (Disadvantages):

(i) موجودہ دور میں فیول سیلز بہت قیمتی تصور ہوتے ہیں کیونکہ ہائڈروجن گیس کو بنانے کے لیے پانی کی الیکٹرولیسز کی جاتی ہے جو کہ ایک بہت مہنگا طریقہ ہے۔

(ii) ہائڈروجن گیس چونکہ بہت جلد آگ پکڑ لیتی ہے اس لیے اس کو سٹور کرنے کے لیے یا ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کے لیے مخصوص طریقے استعمال کیے جاتے ہیں جن سے اس کی قیمت اور بڑھ جاتی ہے۔

(iii) فیول سیلز اور الیکٹرک موٹرز پٹرول اور ڈیزل انجنز کی نسبت کم پائدار ہیں اس لیے زیادہ دیر نہیں چل سکتے۔

16.14 کوروژن یا زنگ لگنا (Corrosion)
16.15 الیکٹروپلیٹنگ (Electroplating)
16.16 گیلوینک سیلز (Galvanic Cells)
16.17 وولٹیج ڈیٹا کی مدد سے میٹلز کی ری ایکٹیویٹی کو ترتیب دینا (Order of Reactivity of Metals Using Voltage Data)

سوال 16: کوروژن کیا ہے؟ آئرن کی کوروژن کے دوران ہونے والے ری ایکشنز کی وضاحت کریں۔

جواب: کوروژن یا زنگ لگنا (Corrosion):

زنگ لگنا ایک قدرتی عمل ہے جس کی وجہ سے ایک میٹل ماحول کے ساتھ کیمیکل ری ایکشن کی وجہ سے بتدریج ختم ہو جاتی ہے۔ اس ری ایکشن کے نتیجہ میں میٹل کی سطح پر آکسائڈز، سلفائڈز یا کاربونیٹس کی تہ جم جاتی ہے۔

مثال: زنگ لگنے کی بہت ہی عام مثال لوہے کو زنگ لگنا ہے۔ اس دوران لوہا ہوا میں موجود آکسیجن اور پانی سے ری ایکشن کر کے، ہائڈریٹیڈ آئرن آکسائڈ بناتا ہے۔ ایک بار جب لوہے کو زنگ لگنا شروع ہو جاتا ہے تو یہ عمل پھر جاری رہتا ہے۔ کیونکہ زنگ ایک بھربھری شے ہے جس کی وجہ سے ہوا اور پانی دونوں لوہے کی نیچے والی تہوں تک پہنچ کر انہیں بھی زنگ آلود کر دیتے ہیں۔ اس طرح اگر کافی عرصہ لوہا پڑا رہے تو سارے کا سارا زنگ آلود ہو جائے گا۔

لوہا کو زنگ لگنے کے لیے بظاہر دو کیمیکلز درکار ہیں ایک آکسیجن اور دوسرا پانی۔ یہ دونوں لوہے کے ساتھ مل کر ذیل میں درج الیکٹروکیمیکل ری ایکشن کا موجب بنتے ہیں۔ لوہا اپنے الیکٹرونز کھو کر Fe(II) آئنز بناتا ہے۔

$$2Fe_{(s)} \longrightarrow 2Fe^{2+}_{(aq)} + 4e^-$$

اوپر والے ری ایکشن سے ملنے والے الیکٹرانز آکسیجن قبول کر کے پانی کی موجودگی میں ہائڈروآکسائڈ آئنز بنا دیتی ہے۔

$$O_{2(g)} + 2H_2O_{(aq)} + 4e^- \longrightarrow 4OH^-_{(aq)}$$

آئرن (II) پھر مزید آکسیجن اور پانی سے ری ایکشن کر کے آئرن (III) ہائڈروآکسائڈ بناتا ہے جسے زنگ کہتے ہیں۔

$$Fe^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{2(s)}$$
$$4Fe(OH)_{2(s)} + O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 4Fe(OH)_{3(s)}$$

سوال 17: کوروژن سے کیسے بچا جاسکتا ہے؟

جواب: زنگ لگنے سے بچاؤ (Prevention of Corrosion):

میٹل کی سطح پر کوئی شے چڑھانا: میٹل کو زنگ سے بچانے کے لیے ضروری ہے کہ اس کی سطح کا تعلق ہوا سے ختم کر دیں ایسا کرنے کے لیے میٹل کی سطح پر کسی شے کو مَل دیا جائے جو اس کو ہوا میں موجود پانی اور آکسیجن سے بچائے۔ اس مقصد کے لیے سٹیل کی سطح پر گریس، تیل ملایا جاتا ہے یا پھر اس سطح پر پینٹ کر دیا جاتا ہے۔ میٹل کی سطح کو محفوظ کرنے کے لیے دوسرے طریقوں میں گیلوانائزنگ (Galvanizing)، الیکٹروپلیٹنگ (Electroplating) اور سیکریفیشل پروٹیکشن (Sacrificial Protection) شامل ہیں۔

گیلوانائزیشن: یہ طریقہ آئرن اور سٹیل کو زنگ سے بچانے کو ایک عام طریقہ ہے اس طریقے میں آئرن کی شیٹ کو ایک ایسے برتن میں ڈبویا جاتا ہے جس میں پگھلی ہوئی زنک موجود ہو۔ اس طرح زنک میٹل کی ایک تہ آئرن شیٹ پر جم جاتی ہے اور کو زنگ لگنے سے بچاتی ہے۔ عام استعمال ہونے والے ٹن کینز (Tin Cans) دراصل سٹیل سے بنے ہوتے ہیں جن پر ٹن کی تہ جمائی جاتی ہے۔

سیکریفیشل پروٹیکشن: آئرن کو محفوظ کرنے کے لیے اس طریقہ میں آئرن سے زیادہ ری ایکٹیو (Reactive) میٹل یعنی زنک یا میگنیشیم کے ٹکرے آئرن کی سطح پر چپکا دیئے جاتے ہیں۔ زیادہ ری ایکٹیو ہونے کی وجہ سے زنگ ان ٹکڑوں پر لگتا ہے اور آئرن کی سطح محفوظ رہتی ہے۔ زمین میں دفن فیول ٹینکس (Fuel Tanks)، پائپ لائنز (Pipe Lines) اور جہازوں کے ڈھانچے جو سمندر کے اندر موجود ہوتے ہیں، ان سب کو بچانے کے لیے میگنیشیم میٹل استعمال کی جاتی ہے۔

میگنیشیم اور آئرن کے درمیان ری ایکٹیویٹی (Reactivity) میں فرق کی وجہ سے ان کے درمیان کرنٹ بہنا شروع ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے زنگ زیادہ ری ایکٹیو میٹل کو لگتا ہے جبکہ آئرن میٹل محفوظ رہتی ہے۔

سوال 18: مثالوں کی مدد سے الیکٹروپلیٹنگ کی وضاحت کریں۔

جواب: الیکٹروپلیٹنگ (Electroplating):

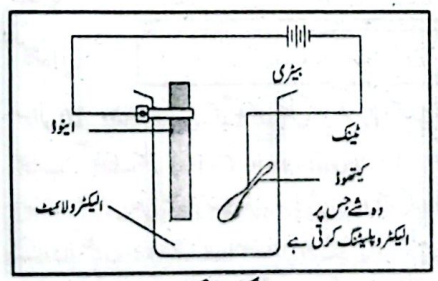
اس طریقہ میں ایک میٹل کو دوسری میٹل پر بجلی کی مدد سے جمایا جاتا ہے۔

مقاصد: الیکٹروپلیٹنگ کرنے کے تین اہم مقاصد ہیں۔

(i) **سجاوٹ:** سستی میٹلز کو خوبصورت بنانے کے لیے اُن پر نوبل میٹلز یعنی گولڈ اور سلور کو جمایا جاتا ہے۔

(ii) **حفاظت:** الیکٹروپلیٹنگ کا دوسرا مقصد میٹلز کو زنگ اور آرگینک ایسڈز (Organic Acids) سے محفوظ بناتا ہے۔

(iii) **مرمت:** مشینری کے ٹوٹے ہوئے حصوں کو جوڑنے کے لیے اُن پر کسی دوسرے میٹل کی تہ جمادی جاتی ہے عام طور پر اس مقصد کے لیے کار، سلور، کرومیم، نکل اور گولڈ کی الیکٹروپلیٹنگ کی جاتی ہے۔



الیکٹروپلیٹنگ

الیکٹروپلیٹنگ کا طریقہ کار: جس شے پر الیکٹروپلیٹنگ کرنی ہو تو اُس کو پہلے ریت سے، پھر کاسٹک سوڈا سے اور آخر میں کھلے پانی میں دھو کر صاف کیا جاتا ہے۔ اس شے کو پھر الیکٹرولیٹک سیل میں کیتھوڈ بنایا جاتا ہے جبکہ جس میٹل کو اس پر جمانا ہوتا ہے اُس کو اینوڈ بناتے ہیں۔ الیکٹرولائٹ سلوشن جمانے والی میٹل کے کسی سالٹ کا ایکوس سلوشن ہوتا ہے اور الیکٹروپلیٹنگ کرنے کے لیے سیمنٹ گلاس یا لکڑی کا بنا ہوا ٹینک استعمال کرتے ہیں جس کو الیکٹرولیٹنگ ٹینک کہتے ہیں۔

منتخب شدہ الیکٹرولائٹ کے خواص مندرجہ ذیل ہونے چاہئیں۔

(i) یہ پانی میں بہت زیادہ حل پذیر ہو۔

(ii) اچھا کنڈکٹر ہو۔

(iii) نہ آسانی سے آکسیڈائز ہو نہ ریڈیوس ہو اور نہ ہی ہائڈرولائز (Hydrolyze) ہو۔

(iv) سستا ہو۔

الیکٹرولیٹک ٹینک میں موجود الیکٹرولائٹ میں الیکٹروڈز کو ڈبو دیا جاتا ہے اور پھر کرنٹ گزارا جاتا ہے۔ نوبل میٹل کی ہلکی سی تہ اُس شے پر جم جاتی ہے جس کی الیکٹروپلیٹنگ کر رہے ہیں۔ اچھے نتائج حاصل کرنے کے لیے ذیل میں درج شرائط پوری کی جاتی ہیں۔

i۔ کرنٹ ڈینسٹی (Current Density) زیادہ ہونی چاہیے۔

ii۔ ٹمپریچر کم ہونا چاہیے۔

iii۔ الیکٹرولائٹ میں میٹل کا ارتکاز زیادہ ہونا چاہیے۔

سوال 19: مندرجہ ذیل پر نوٹ لکھیں۔

(a) سلور پلیٹنگ (b) کاپر پلیٹنگ

جواب: (a) سلور پلیٹنگ (Silver Plating):

سلور پلیٹنگ کے لیے وہی طریقہ کار اختیار کیا جاتا ہے جیسا کہ پہلے بتایا جا چکا ہے۔ تاہم اس میں استعمال ہونے والا الیکٹرولائٹ کو پوٹاشیم آرجینو سائنائڈ اور اینوڈ خالص سلور کا استعمال ہوتا ہے الیکٹرولائٹ ایکوس سلوشن میں درج ذیل آئنز بناتا ہے۔

$$K[Ag(CN)_2]_{(aq)} \rightleftharpoons K^+_{(aq)} + [Ag(CN)_2]^-_{(aq)}$$

$$[Ag(CN)_2]^-_{(aq)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + 2CN^-_{(aq)}$$

جب اس سیل میں سے بجلی گزاری جاتی ہے تو سلور آئنز (Ag+) کیتھوڈ کی طرف جا کر الیکٹرونز قبول کرتے ہیں اور پھر وہیں کیتھوڈ کے ساتھ جم جاتے ہیں۔ سائنائڈ آئنز اینوڈ کی طرف جا کر وہاں موجود سلور سے ری ایکشن کر کے سلور سائنائڈ (AgCN) بنا دیتے ہیں جو کہ بعد میں پوٹاشیم سائنائڈ سے مل کر دوبارہ الیکٹرولائٹ $K[Ag(CN)_2]$ بنا دیتے ہیں۔

(b) کاپر پلیٹنگ (Copper Plating):

کاپر پلیٹنگ میں اینوڈ کاپر میٹل کا بنا ہوتا ہے اور استعمال ہونے والا الیکٹرولائٹ کاپر سلفیٹ ہے جس کے ایکوس سلوشن میں تھوڑا سا سلفیورک ایسڈ ملایا جاتا ہے تاکہ اس کی ہائڈرولیسز (Hydrolysis) نہ ہو۔ جس شے پر الیکٹروپلیٹنگ کرنی ہے اُسے کیتھوڈ بنایا جاتا ہے۔ الیکٹروپلیٹنگ کے دوران الیکٹروڈز پر درج ذیل ری ایکشنز وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

اینوڈ پر: $Cu_{(s)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

کیتھوڈ پر: $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$

سوال 20: وضاحت کریں کہ گیلوانک سیل کس طرح آکسیڈیشن ریڈکشن ری ایکشنز کو استعمال کر کے الیکٹرک کرنٹ بناتا ہے؟

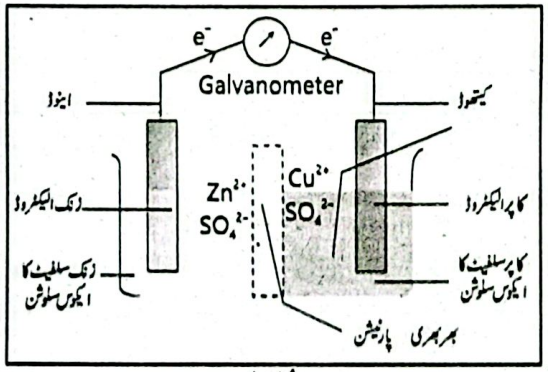
جواب: گیلوانک سیلز (Galvanic Cells):

ڈینیل سیل میں آکسیڈیشن۔ ریڈکشن ری ایکشنز کو استعمال کرتے ہوئے بجلی بنائی جاتی ہے۔ اوپر دیئے گئے تجربہ میں آکسیڈیشن ریڈکشن کے ری ایکشنز براہ راست زنک الیکٹروڈ پر وقوع پذیر ہوتے ہیں اس لیے کوئی بجلی نہیں بنتی۔ تاہم اگر یہی آکسیڈیشن۔ ریڈکشن ری ایکشنز علیحدہ علیحدہ حصّوں میں وقوع پذیر کروائے جائیں تو ان سے بجلی بنائی جا سکتی ہے۔ اسی قسم کا ایک تجربہ شکل (16.6) میں دکھایا گیا ہے۔

اس طرح کے گیلوانک سیل میں موجود ایک زنک پلیٹ کو زنک سلفیٹ کے ایکوس سلوشن میں ڈبویا جاتا ہے جبکہ کاپر سلفیٹ کے ایکوس سلوشن میں

علیحدہ طور پر کاپر پلیٹ ڈوبی ہوتی ہے۔ اِن دونوں سلوشنز کو علیحدہ کرنے کے لیے دونوں حصّوں کے درمیان ایک مسام دار پارٹیشن موجود ہوتی ہے جس میں سے آئنز تو گزر سکتے ہیں لیکن سلوشنز نہیں گزر سکتے۔ دونوں الیکٹروڈز کو ایک تار کے ساتھ گیلوینومیٹر کے ساتھ جوڑا جاتا ہے جو بننے والے کرنٹ کی پیمائش کرتا ہے۔

زنک الیکٹروڈ کی سطح پر ایک زنک ایٹم اپنے دو الیکٹرانز کھو کر آئن میں تبدیل ہو کر سلوشن میں شامل ہو جاتا ہے۔ یہ الیکٹرونز بیرونی تار کے ذریعے کاپر الیکٹروڈ پر پہنچتے ہیں جہاں پر یہ کاپر آئن کو ڈسچارج کر کے کاپر ایٹم بنا دیتے ہیں اور یہ ایٹم کاپر کی پلیٹ کے ساتھ چپک جاتا ہے۔ زنک الیکٹروڈ پر آکسیڈیشن ری ایکشن وقوع پذیر ہوتا ہے اور اس الیکٹروڈ کو اینوڈ کہتے ہیں جبکہ کاپر الیکٹروڈ پر ریڈکشن کا ری ایکشن وقوع پذیر ہوتا ہے اور اس الیکٹروڈ کو کیتھوڈ کا نام دیا گیا ہے۔



ڈینیل سیل

دونوں الیکٹروڈز پر درج ذیل ری ایکشنز وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

اینوڈ پر: $Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ (آکسیڈیشن) — الیکٹروڈ پوٹینشل = + 0.76

کیتھوڈ پر: $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$ (ریڈکشن) — الیکٹروڈ پوٹینشل = + 0.34

مکمل ری ایکشن: $Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$ — سیل وولٹیج = 1.10 volts

سیل میں موجود دونوں حصّوں کو ہاف سیلز (Half Cells) کہتے ہیں۔ کسی اکیلے ہاف سیل میں کوئی ری ایکشن وقوع پذیر نہیں ہوتا۔ دونوں ری ایکشنز بیک وقت دونوں ہاف سیلز میں وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

اس سیل میں بیرونی سرکٹ میں الیکٹرانز سفر کرتے ہیں جبکہ اندرونی سرکٹ میں آئنز مسام دار پارٹیشن کے ذریعے ایک حصّے سے دوسرے حصّے کی طرف جاتے ہیں۔ ڈینیل سیل کے ذریعہ معیاری حالات کے تحت 1.10 وولٹس بجلی بنتے ہیں۔

سوال 21: گیلوانک سیل سے حاصل ہونے والے وولٹیج ڈیٹا کی مدد سے ہم کس طرح میٹلو کی ری ایکٹیویٹی کو معلوم کر سکتے ہیں؟

جواب: وولٹیج ڈیٹا کی مدد سے میٹلو کی ری ایکٹیویٹی کو ترتیب دینا:

(Order of Reactivity of Metals Using Voltage Data)

گیلوانک سیلز کی مدد سے حاصل ہونے والے وولٹیج ڈیٹا کے ذریعے میٹلو کی ری ایکٹیویٹی کا پتہ چلایا جاتا ہے۔ حاصل ہونے والے ڈیٹا کے مطابق میٹلو کی ری ایکٹیویٹی کا انحصار اس بات پر ہے کہ یہ کتنی جلدی آکسیڈائز ہوتی ہیں یا ان میں الیکٹرونز کھو کر مثبت آئنز میں تبدیل ہونے کی کتنی چاہت ہے۔ ایک گیلوانک سیل سے حاصل ہونے والی وولٹیج دراصل دو میٹلو کے درمیان الیکٹرونز کھونے کی کوشش کے درمیانی مقابلے کو ظاہر کرتی ہے۔

جتنی زیادہ وولٹیج ہوگی اُتنا ہی دو میٹلز کے درمیان الیکٹرانز کھونے کی طاقت میں فرق ہوگا۔ زیادہ ری ایکٹیو میٹل دوسری میٹل کے مقابلے میں بہت جلد اپنے الیکٹرونز کو کھودے گی۔

اگر ایک گیلوانک سیل میگنیشیم اور کاپر کے درمیان بنایا جائے گا تو یہ اُس سیل کے مقابلے میں زیادہ وولٹیج دے گا جو آئرن اور کاپر کے درمیان بنایا جائے گا۔ اس سے یہ نتیجہ اخذ کیا جائے گا کہ میگنیشیم، آئرن کی نسبت زیادہ آسانی سے اپنے الیکٹرونز کھودے گی اس لیے یہ زیادہ ری ایکٹیو ہوگی۔

اس طرح مختلف میٹلز کے جوڑوں کے درمیان وولٹائک یا گیلوانک سیلز بنا کر اُن کی وولٹیج معلوم کی جاتی ہے اور اس طرح مختلف میٹلز کی ری ایکٹیوٹی کی ایک ترتیب تشکیل پاتی ہے۔ میٹلز کی ری ایکٹیوٹی کی اس ترتیب کو الیکٹروکیمیکل سیریز کہتے ہیں۔ اس سیریز میں اوپر لکھے جانے والے میٹلز زیادہ ری ایکٹیو تصور کی جاتی ہیں اور یہ آسانی سے اپنے الیکٹرانز کھو دیتی ہیں جبکہ اس سیریز کے زیریں زمین حصہ سے تعلق رکھنے والی میٹلز اِن سے کم ری ایکٹیو تصور ہوتی ہیں۔

فوری جانچ 16.1

سوال 1: ذیل میں درج کمپاؤنڈز میں سے نشان زدہ ایٹمز کے آکسیڈیشن نمبر نکالیں۔

$K_2\underline{Cr_2}O_7, (NH_4)_2\underline{S}O_4$

(i) $K_2\underline{Cr_2}O_7$

جواب: $K = +1, O = -2,$ Cr = x فرض کریں

$2(+1) + 2(x) + 7(-2) = 0$

$2 + 2x - 14 = 0$

$2x = 12$

$x = +6$

- Cr کا آکسیڈیشن نمبر +6 ہے۔

(ii) $(NH_4)_2\underline{S}O_4$

جواب: S = x, O = −2

$x + 4(-2) = -2$

$x - 8 = -2$

$x = +6$

- S کا آکسیڈیشن نمبر +6 ہے۔

فوری جانچ 16.2

سوال 1: ذیل میں درج آئنک کمپاؤنڈز کے فارمولاز اُن میں موجود ایٹمز کے آکسیڈیشن نمبرز کی مدد سے لکھیں۔ ایلومینیم نائٹرائڈ، سوڈیم سلفائیٹ، سوڈیم ہائڈروجن کاربونیٹ۔

جواب: ایلومینیم نائٹریٹ: Al^{+3} اور $N^{-3} \longrightarrow AlN$

سوڈیم سلفائیٹ: Na^{+1} اور $SO_3^{-2} \longrightarrow Na_2SO_3$

سوڈیم ہائڈروجن کاربونیٹ: Na^{+1} اور $HCO_3^{-1} \longrightarrow NaHCO_3$

سوال 2: ذیل میں درج آئنک کمپاؤنڈز کے فارمولاز اُن میں موجود آئنز کے چارجز کی مدد سے لکھیں۔ امونیم ایسیٹیٹ، کیلشیم فاسفیٹ، پوٹاشیم کرومیٹ۔

جواب: امونیم ایسیٹیٹ

$$NH_4^+ + CH_3COO^- \longrightarrow CH_3COONH_4$$

کیلشیم فاسفیٹ

$$Ca^{2+} + PO_4^{3-} \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2$$

پوٹاشیم کرومیٹ

$$K^{1+} + CrO_4^{2-} \longrightarrow K_2CrO_4$$

فوری جانچ 16.3

سوال 1: ذیل میں درج ری ایکشنز میں آکسیڈائزنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹس کی شناخت کریں۔

(i) $2CuSO_4 + 4KI \longrightarrow 2CuI + I_2 + 2K_2SO_4$ (ii) $H_2S + Cl_2 \longrightarrow S + 2HCl$

جواب:

- Cu کا آکسیڈیشن نمبر 2+ سے 1+ ہو جاتا ہے۔ (ریڈکشن ہوئی)
  آکسیڈائزنگ ایجنٹ: $CuSO_4$
- I کا آکسیڈیشن نمبر 1− سے 0 ہو جاتا ہے۔ (آکسیڈیشن ہوئی)
  ریڈیوسنگ ایجنٹ: KI
- Cl کا آکسیڈیشن نمبر 0 سے 1− ہو جاتا ہے۔ (ریڈکشن ہوئی)
  آکسیڈائزنگ ایجنٹ: Cl_2
- سلفر کا آکسیڈیشن نمبر 2− سے 0 ہو جاتا ہے۔ (آکسیڈیشن ہوئی)
  ریڈیوسنگ ایجنٹ: H_2S

فوری جانچ 16.4

سوال 1: سوڈیم کلورائڈ کے مرکز سلوشن کی الیکٹرولیسز کے دوران کاربن کے الیکٹروڈ استعمال کرنا کیوں ضروری ہے؟

جواب: کاربن الیکٹروڈ اس لیے استعمال کیے جاتے ہیں کیونکہ وہ انرٹ ہوتے ہیں (جو پراڈکٹس کے ساتھ ری ایکٹ نہیں کرتے) اور بجلی کے اچھے کنڈکٹر ہوتے ہیں۔

فوری جانچ 16.5

سوال 1: ہائڈروجن اور آکسیجن فیول سیل میں اوپر دیئے گئے الیکٹرولائٹ کے علاوہ اور کون سا الیکٹرولائٹ استعمال ہو سکتا ہے۔

جواب: الکلائن سلوشنز جیسا کہ KOH کے علاوہ فاسفورک ایسڈ یا ٹھوس پولیمرز (PEM) ہائیڈروجن، آکسیجن فیول سیل میں بطور الیکٹرولائٹ استعمال کیے جا سکتے ہیں۔

فوری جانچ 16.6

سوال 1: زنگ لگنے کے لیے کونسی شرائط کا پورا ہونا ضروری ہے۔

جواب: زنگ لگنے کے لیے آکسیجن (ہوا) اور نمی (پانی) کی ضرورت ہوتی ہے۔

سوال 2: اگر آئرن کے ایک ٹکڑے کو زنک کے ایک ٹکڑے سے ملایا جائے تو کونسی میٹل کو زنگ لگے گا۔ اپنے جواب کی وضاحت کریں۔

جواب: آئرن بمقابلہ زنک: زنک کو زنگ لگ جائے گا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ زنک آئرن کی نسبت زیادہ ری ایکٹو ہے۔ سیکری فیشل پروٹیکشن کے عمل میں زیادہ ری ایکٹیو میٹل (زنک) کم ری ایکٹو میٹل (آئرن) کو بچانے کے لیے پہلے آکسیڈائز ہو جاتی ہے۔

فوری جانچ 16.7

سوال 1: الیکٹروپلیٹنگ کس اصول پر وقوع پذیر ہوتی ہے؟

جواب: یہ الیکٹرولیسز پر مبنی ہوتی ہے۔ الیکٹرک کرنٹ کو استعمال کرتے ہوئے الیکٹرولائٹ سلوشن سے میٹل آئنز کو ریڈیوس کر کے کسی شے پر میٹل کی تہہ چڑھائی جاتی ہے۔

سوال 2: الیکٹروپلیٹنگ کو کس طرح میٹلز میں موجود نقائص کی مرمت کے لیے استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: الیکٹروپلیٹنگ کے ذریعے میٹل کی تہہ چڑھائی جاتی ہے جس نے گھسے ہوئے حصوں کی موٹائی اور شکل بحال ہو جاتی ہے اور ایک حفاظتی چمکدار سطح بھی ملتی ہے۔

فوری جانچ 16.8

سوال 1: الیکٹرولیٹک سیل اور گیلوانک سیل کا موازنہ کریں۔

جواب:

الیکٹرولیٹک سیل	گیلوانک سیل
الیکٹریکل انرجی کو کیمیکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے۔	کیمیکل انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے۔
یہ غیر خودکار ری ایکشن ہوتا ہے۔ (بیٹری کی ضرورت ہوتی ہے۔)	یہ خودکار ری ایکشن ہوتا ہے۔

سوال 2: زنک، میگنیشیم سیل میں وقوع پذیر ہونے والے ری ایکشنز کی نشان دہی کریں۔

جواب: Zn-Mg گیلوانک سیل ری ایکشنز

اینوڈ (آکسیڈیشن) $Mg_{(s)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

کیتھوڈ (ریڈکشن) $Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Zn_{(s)}$

مجموعی ری ایکشن $Mg_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)}$

کیا آپ جانتے ہیں؟

- بعض ری ایکشنز قدرتی طور پر خود بخود وقوع پذیر ہوتے ہیں اور اُن کے لیے انرجی دینے کی ضرورت نہیں پڑتی۔ ان کے برعکس بعض ری ایکشنز صرف اُس وقت وقوع پذیر ہوتے ہیں جب اُن کو انرجی دی جائے۔

دلچسپ معلومات

- آکسیڈیشن نمبر کو آکسیڈیشن سٹیٹ کے نام سے بھی پکارا جاتا ہے۔ پانی میں ہائڈروجن کا آکسیڈیشن نمبر 1+ ہے اور ہم کہتے ہیں کہ پانی میں ہائڈروجن 1+ آکسیڈیشن سٹیٹ میں موجود ہے۔
- فلورین اور ایلومینیم عناصر کی دریافت اور ان کی صنعتی پیمانے پر تیاری میں الیکٹرولیسز نے اہم رول ادا کیا ہے۔
- اُن ری ایکٹیو اور قیمتی میٹلز کے ایک گروپ کے نوبل میٹلز کہتے ہیں۔ گولڈ، سلور اور پلاٹینم نوبل میٹلز کی مثالیں ہیں۔
- کرومیم پلیٹنگ عام طور پر آئرن یا سٹیل پر کی جاتی ہے۔ چونکہ کرومیم میٹل آئرن میٹل پر اچھی طرح چپکتی نہیں ہے اس لیے پہلے آئرن کی کاپر یا نکل پلیٹنگ کی جاتی ہے اور پھر اس پر کرومیم پلیٹنگ کرتے ہیں۔

مثالیں

16.1 SO_4^{2-} میں سلفر کا آکسیڈیشن نمبر کیا ہوگا؟

حل:
$S + 4\,O = -2$
$S + 4(-2) = -2$
$S - 8 = -2$
$S = 8 - 2$
$S = +6$

16.2 $KMnO_4$ میں موجود Mn کا آکسیڈیشن نمبر نکالیں۔

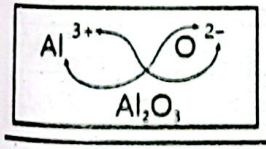
حل:
$K + Mn + 4\,O = 0$
$(+1) + Mn\ 4\ (-2) = 0$
$Mn - 7 = 0$
$Mn = +7$

16.3 Fe_2O_3 میں Fe کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔

حل:
$2Fe + 3\,O = 0$
$2Fe + 3\ (-2) = 0$
$2Fe - 6 = 0$
$2Fe = +6$
$Fe = +3$

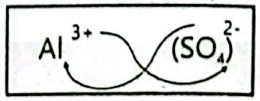
16.4 ایلومینیم آکسائڈ میں موجود عناصر کے آکسیڈیشن نمبرز کی مدد سے اس کا فارمولا لکھیں۔

حل: چونکہ ایلومینیم گروپ 13 میں موجود ہے اس لیے اس کا آکسیڈیشن نمبر 3+ ہوگا۔ آکسیجن چونکہ زیادہ الیکٹرو نیگیٹو ایٹم ہے اس لیے نارمل آکسائڈ (Normal Oxide) میں اس کا آکسیڈیشن نمبر 2- ہوتا ہے۔ چونکہ دونوں ایلیمنٹس کے آکسیڈیشن نمبر کا مجموعہ صفر ہونا ضروری ہے لہٰذا ایلومینیم آکسائڈ کا فارمولا پھر Al_2O_3 ہوگا۔



16.5 ایلومینیم سلفیٹ کا فارمولا لکھیں۔

حل:



$Al_2(SO_4)_3$

معروضی طرز سوالات

اضافی کثیر الانتخابی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

16.1	آکسیڈائزر اور آکسائڈز میں موجود آکسیڈیشن نمبرز
16.2	آکسیڈیشن نمبرز کی مدد سے آئنک کمپاؤنڈز کا کیمیائی فارمولا لکھنا
16.3	آئنک چارجز کی مدد سے آئنک کمپاؤنڈز کا فارمولا لکھنا
16.4	آکسیڈیشن اور ریڈکشن
16.5	آکسیڈیشن ریڈکشن ری ایکشنز

درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 سوڈیم ہائیڈرائڈ NaH جیسے میٹل ہائیڈرائڈز میں ہائیڈروجن کا آکسیڈیشن نمبر کیا ہے؟

(a) +1 (b) -0 (c) -1 (d) +2

-2 وہ کیمیائی عمل جس میں ایک ایٹم یا آئن الیکٹران حاصل کرتا ہے، کہلاتا ہے:

(a) آکسیڈیشن (b) ریڈکشن (c) الیکٹرولیسز (d) کوروژن

-3 ایک نیوٹرل مرکب میں، تمام ایٹموں کے آکسیڈیشن نمبرز کا مجموعہ ہمیشہ ہوتا ہے:

(a) 0 (b) +1 (c) -1 (d) +2

-4 مندرجہ ذیل میں سے ایلومینیم سلفیٹ کا درست فارمولا کون سا ہے؟

(a) $AlSO_4$ (b) Al_2SO_4 (c) $Al_3(SO_4)_2$ (d) $Al_2(SO_4)_3$

-5 H_2SO_4 میں سلفر (S) کا آکسیڈیشن نمبر کیا ہے؟

(a) +4 (b) +6 (c) -2 (d) +2

-6 آبی محلول میں مندرجہ ذیل میں سے کس کی حرکت بجلی کے گزرنے (کنڈکشن) کا باعث بنتی ہے؟

(a) آزاد الیکٹران (b) پروٹان (c) متحرک آئنز (d) نیوٹران

-7 ری ایکشن $CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$ میں، کون سا مادہ آکسیڈائز ہو رہا ہے؟

(a) CuO (b) H_2 (c) Cu (d) H_2O

8- ہائیڈروجن-آکسیجن فیول سیل کی عام ہائی پروڈکٹ کون سی ہے؟
(a) کاربن ڈائی آکسائیڈ (b) سلفرڈائی آکسائیڈ (c) پانی (d) میتھین

16.6 الیکٹرولیسز

16.7 انرٹ (Inert) الیکٹروڈز (گریفائٹ یا پلاٹینم) کی مدد سے مرتکز سوڈیم کلورائڈ کے ایکوس سلوشن (برائن) کی الیکٹرولیسز

16.8 میٹل ہیلائڈز کے ڈائیلوٹ اور مرتکز ایکوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز

16.9 میٹل ہیلائڈز کے مرتکز ایکوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز

9- کسی کیمیائی مرکب کو بجلی گزار کر اس کے اجزا میں توڑنے کا عمل کیا کہلاتا ہے؟
(a) نیوٹرلائزیشن (b) ایویپوریشن (c) آئیونائزیشن (d) الیکٹرولیسز

10- ایک الیکٹرولیٹک سیل میں، بیٹری کے پوزیٹو ٹرمینل سے جڑے الیکٹروڈ کو کہا جاتا ہے:
(a) الیکٹرولائٹ (b) اینوڈ (c) کیتھوڈ (d) اینولائٹ

11- الیکٹرولیسز کے دوران، ریڈکشن (الیکٹران حاصل کرنا) ہمیشہ کہاں ہوتی ہے؟
(a) کیتھوڈ پر (b) اینوڈ پر (c) بیٹری پر (d) بیرونی سرکٹ پر

12- سوڈیم کلورائڈ (برائن) کی الیکٹرولیسز میں، اینوڈ پر کون سی گیس خارج ہوتی ہے؟
(a) نائٹروجن (N_2) (b) آکسیجن (O_2) (c) ہائیڈروجن (H_2) (d) کلورین (Cl_2)

13- الیکٹروکیمیکل سیریز کے مطابق، ان میں سے کون سی دھات سب سے مضبوط ریڈیوسنگ ایجنٹ ہے؟
(a) گولڈ (Au) (b) لیتھیم (Li) (c) سلور (Ag) (d) نکل (Ni)

14- جب کاپر (II) سلفیٹ کے ایکوس سلوشن کی غیر فعال الیکٹروڈز کے ساتھ الیکٹرولیسز کی جاتی ہے، تو کیتھوڈ پر کیا جمع ہوتا ہے؟
(a) سلفرڈائی آکسائیڈ (b) کاپر میٹل (c) ہائیڈروجن گیس (d) آکسیجن گیس

16.10 پگھلے ہوئے لیڈ (II) کلورائڈ کی الیکٹرولیسز

16.11 سلفیورک ایسڈ کے ڈائیلوٹ سلوشن کا الیکٹرولیسز انرٹ الیکٹروڈز کی مدد سے (کاربن یا پلاٹینم)

16.12 کاپر سلفیٹ کے ڈائیلوٹ ایکوس سلوشن کا الیکٹرولیسز انرٹ الیکٹروڈز یا کاپر الیکٹروڈز کی مدد سے

16.13 فیول سیلز

15- لیڈ (II) کلورائڈ کس درجہ حرارت پر پگھل کر الیکٹرولائٹ بن جاتا ہے؟
(a) 100°C (b) 501°C (c) 801°C (d) 373°C

16- پگھلے ہوئے $PbCl_2$ کی الیکٹرولیسز کے دوران، کیتھوڈ پر کیا بنتا ہے؟
(a) کلورین گیس (b) آکسیجن گیس (c) پگھلا ہوا لیڈ (d) ہائیڈروجن گیس

17- سلفیورک ایسڈ کے ڈائیلوٹ سلوشن کی الیکٹرولیسز میں، اینوڈ پر کون سا آئن خارج ہوتا ہے؟
(a) SO_4^{2-} (b) OH^- (c) H^+ (d) Cl^-

18- جب غیر فعال (کاربن) الیکٹروڈز استعمال کرتے ہوئے آبی $CuSO_4$ کی الیکٹرولیسز کی جائے، تو اینوڈ پر کون سی گیس پیدا ہوتی ہے؟
(a) آکسیجن (b) ہائیڈروجن (c) کاربن ڈائی آکسائیڈ (d) سلفرڈائی آکسائیڈ

19- ایک فیول سیل کیمیکل انرجی کو براہ راست تبدیل کرتا ہے:
(a) حرارتی انرجی میں (b) مکینیکل انرجی میں (c) آواز کی انرجی میں (d) الیکٹریکل انرجی میں

20- ہائیڈروجن-آکسیجن فیول سیل کی ہائی پروڈکٹ کیا ہے؟
(a) کاربن ڈائی آکسائیڈ (b) پانی (c) میتھین (d) نائٹروجن آکسائیڈ

21- فیول سیل کے مسام دار کاربن الیکٹروڈز میں عام طور پر کون سا کیٹالسٹ استعمال ہوتا ہے؟
(a) کاپر (b) زنک (c) پلاٹینم (d) آئرن

16.14 کوروژن یا زنگ لگنا

16.15 الیکٹروپلیٹنگ

16.16 گیلوینک سیلز

16.17 وولٹیج ڈیٹا کی مدد سے میٹلز کی ری ایکٹیویٹی کو ترتیب دینا

22- لوہے کو زنگ لگنے کے لیے کون سے دو مادے بنیادی طور پر ضروری ہیں؟
(a) نائٹروجن اور پانی (b) آکسیجن اور پانی (c) کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی (d) ہائیڈروجن اور پانی

23- زنگ لگنا ایک الیکٹروکیمیکل عمل سمجھا جاتا ہے جہاں لوہا الیکٹران خارج کر کے کیا بناتا ہے؟
(a) Fe(III) آئنز (b) Fe(II) آکسائیڈز (c) آکسائیڈ آئنز (d) ہائیڈروکسائیڈ آئنز

24- گیلوانائزیشن میں لوہے پر کس دھات کی باریک تہہ چڑھائی جاتی ہے؟
(a) کاپر (b) زنک (c) سونا (d) چاندی

25- سیگری فیشل پروٹیکشن میں، زمین دوز ایندھن کے ٹینکوں کی حفاظت کے لیے اکثر کون سی میٹل استعمال ہوتی ہے؟
(a) میگنیشیم (b) ٹن (c) لیڈ (d) کاپر

26- الیکٹروپلیٹنگ کے دوران، جس چیز پر تہہ چڑھانی ہو اسے ہمیشہ کیا بنایا جاتا ہے؟
(a) کیتھوڈ (b) اینوڈ (c) الیکٹرولائٹ (d) سالٹ برج

27- ڈینیئل سیل میں، زنک الیکٹروڈ کس طور پر کام کرتا ہے؟
(a) الیکٹرولائٹ (b) پورس پارٹیشن (c) اینوڈ (d) کیتھوڈ

28- کاپر کی الیکٹروپلیٹنگ میں، استعمال ہونے والا الیکٹرولائٹ ہے:
(a) کاپر سلفیٹ (b) سلور نائٹریٹ (c) سوڈیم کلورائڈ (d) پوٹاشیم سائنائیڈ

29- معیاری حالات کے تحت، ڈینیئل سیل تقریباً کتنا وولٹیج پیدا کرتا ہے؟
(a) 1.10 وولٹ (b) 1.20 وولٹ (c) 1.30 وولٹ (d) 1.40 وولٹ

30- ایک گیلوانک سیل (جیسے ڈینیئل سیل) کیمیکل انرجی کو تبدیل کرتا ہے:
(a) آواز کی انرجی میں (b) الیکٹریکل انرجی میں (c) روشنی کی انرجی میں (d) حرارتی انرجی میں

جوابات:

1- (c)	2- (b)	3- (a)	4- (d)	5- (b)	6- (c)	7- (b)	8- (c)	9- (d)	10- (b)

(a)	-11	(c)	-12	(d)	-13	(b)	-14	(b)	-15	(c)	-16	(b)	-17	(a)	-18	(d)	-19	(b)	-20
(c)	-21	(b)	-22	(a)	-23	(b)	-24	(a)	-25	(a)	-26	(c)	-27	(a)	-28	(a)	-29	(b)	-30

اضافی مختصر سوالات

مندرجہ ذیل سی ایس ایس امتحانی ٹیکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی والات

16.1	کمپاؤنڈز اور آئنز میں موجود ایٹمز کے آکسیڈیشن نمبرز
16.2	آکسیڈیشن نمبرز کی مدد سے آئنک کمپاؤنڈز کا کیمیائی فارمولا لکھنا
16.3	آئنک چارجز کی مدد سے آئنک کمپاؤنڈز کا فارمولا لکھنا
16.4	آکسیڈیشن اور ریڈکشن
16.5	آکسیڈیشن۔ ریڈکشن ری ایکشنز

مختصر جواب دیں۔

1- آکسیڈیشن نمبر کی تعریف کریں۔

جواب: آکسیڈیشن نمبر کسی مرکب یا آئن میں موجود ایٹم پر ظاہر ہونے والا چارج ہوتا ہے۔ یہ مثبت (+) یا منفی (-) علامت کا حامل ہو سکتا ہے۔

2- آکسیڈیشن نمبر ہماری کس طرح مدد کرتا ہے؟

جواب: آکسیڈیشن نمبر مندرجہ ذیل کاموں میں ہماری مدد کرتا ہے:

- یہ پہچاننے میں کہ ری ایکشن میں آکسیڈیشن اور ریڈکشن شامل ہے یا نہیں۔
- دیے گئے آکسیڈیشن۔ ریڈکشن ری ایکشن میں آکسیڈائزنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹس کی شناخت کرنے میں۔
- کیمیائی مرکبات کے کیمیائی فارمولے اور نام لکھنے میں۔
- آکسیڈیشن۔ ریڈکشن ری ایکشن کے دوران الیکٹرانز کی نئی تقسیم کو جاننے میں۔

3- آزاد (غیر مربوط) حالت میں کسی بھی عنصر کا آکسیڈیشن نمبر کیا ہوتا ہے؟

جواب: آزاد حالت میں کسی بھی ایٹم کا آکسیڈیشن نمبر ہمیشہ صفر (0) ہوتا ہے (مثلاً: Na، O_2 یا Cl_2 میں تمام کا آکسیڈیشن نمبر 0 ہے)۔

4- ایک نیوٹرل مرکب میں آکسیڈیشن نمبرز کا مجموعہ کیا ہوتا ہے؟

جواب: ایک نیوٹرل مرکب میں تمام ایٹموں کے آکسیڈیشن نمبرز کا الجبری مجموعہ ہمیشہ صفر (0) ہوتا ہے۔

5- مولوا ٹامک آئن کو کتنا آکسیڈیشن نمبر تفویض کیا جاتا ہے؟

جواب: مولوا ٹامک آئن کا آکسیڈیشن نمبر اس آئن پر موجود اصل چارج کے برابر ہوتا ہے (مثلاً: Ca^{2+} کا 2+ اور Cl^- کا 1- ہے)۔

6- الیکٹرانز کے لحاظ سے آکسیڈیشن کی تعریف کریں۔

جواب: آکسیڈیشن وہ عمل ہے جس میں الیکٹران یا الیکٹرانز خارج ہوتے (ضائع ہوتے) ہیں۔

7- الیکٹرانز کے لحاظ سے ریڈکشن کی تعریف کریں۔

جواب: ریڈکشن وہ عمل ہے جس میں الیکٹران یا الیکٹرانز حاصل کیے جاتے ہیں۔

8- ریڈوکس ری ایکشن کیا ہے؟

جواب: ایک ایسا کیمیائی ری ایکشن جس میں آکسیڈیشن اور ریڈکشن بیک وقت ہو رہے ہوں، اسے آکسیڈیشن۔ ریڈکشن یا ریڈوکس ری ایکشن کہا جاتا ہے۔ اس ری ایکشن میں الیکٹرانز کی مکمل منتقلی شامل ہو سکتی ہے تاکہ آئنک بانڈز بنیں، یا کوویلنٹ بانڈز بنانے کے لیے الیکٹرانز کی جزوی منتقلی یا تبدیلی شامل ہو سکتی ہے۔

9- آکسیڈائزنگ ایجنٹ کیا ہے؟

جواب: آکسیڈائزنگ ایجنٹ وہ شے ہے جو الیکٹران حاصل کرتا ہے اور خود ریڈیوس ہو جاتا ہے۔ یہ دوسری شے کی آکسیڈیشن کا باعث بنتا ہے۔

10- ریڈیوسنگ ایجنٹ کیا ہے؟

جواب: ریڈیوسنگ ایجنٹ وہ شے ہے جو الیکٹران خارج کرتا ہے اور خود آکسیڈائز ہو جاتا ہے۔ یہ دوسری شے کی ریڈکشن کا باعث بنتا ہے۔

11- اگر ٹائک ایسڈ کے ساتھ ری ایکشن میں پوٹاشیم پرمینگنیٹ ($KMnO_4$) کا جامنی رنگ کیوں غائب ہو جاتا ہے؟

جواب: جامنی رنگ اس لیے غائب ہو جاتا ہے کیونکہ Mn^{+7} (پرمینگنیٹ آئن) ریڈیوس ہو کر Mn^{+2} (مینگنیز آئن) بن جاتا ہے، جو کہ ڈائیلوٹ سلوشن میں بے رنگ ہوتا ہے۔

12- پولی اٹامک آئن کیا ہے؟

جواب: پولی اٹامک آئن ایٹموں کا ایسا گروپ ہے جو آپس میں جڑے ہوتے ہیں اور ان پر مجموعی طور پر چارج ہوتا ہے (مثلاً: کاربونیٹ CO_3^{2-} یا امونیم NH_4^+)۔

16.6	الیکٹرولیسز
16.7	انرٹ (Inert) الیکٹروڈز (گریفائٹ یا پلاٹینم) کی مدد سے مرتکز سوڈیم کلورائڈ کے ایکوس سلوشن (برائن) کی الیکٹرولیسز
16.8	میٹل ہیلائڈز کے ڈائیلوٹ اور مرتکز ایکوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز
16.9	میٹل ہیلائڈز کے مرتکز ایکوس سلوشنز کی الیکٹرولیسز

13- الیکٹرولیسز کی تعریف کریں۔

جواب: الیکٹرولیسز: وہ عمل جس میں پگھلے ہوئے آئنک کمپاؤنڈز یا ان کے ایکوس سلوشن میں سے بجلی گزاری جائے اور وہ اپنے اجزا میں ٹوٹ جائیں، الیکٹرولیسز کہلاتا ہے۔

14- الیکٹرولیٹک سیل کیا ہے؟

جواب: الیکٹرولیٹک سیل: الیکٹرولیٹک سیل ایک ایسا آلہ ہے جو ایک برتن (الیکٹرولائٹک باتھ)، ایک الیکٹرولائٹ اور دو الیکٹروڈز پر مشتمل ہوتا ہے جو بجلی کے بیرونی ذریعے (بیٹری) سے جڑے ہوتے ہیں تاکہ الیکٹرولیسز کا عمل کیا جا سکے۔

15- الیکٹرولیسز کا عمل کس طرح انجام دیا جا سکتا ہے؟

جواب: الیکٹرولیسز کا عمل ایک الیکٹرولائٹک باتھ میں انجام دیا جاتا ہے جسے الیکٹرولائٹک سیل کہتے ہیں۔ اس میں دو الیکٹروڈز کی مدد لی جاتی ہے جن کے ذریعے الیکٹرک کرنٹ سیل میں داخل ہوتا ہے اور باہر نکلتا ہے۔

16- الیکٹرولیٹک سیل میں اینوڈ اور کیتھوڈ کی تعریف کریں۔

جواب: اینوڈ: یہ وہ پوزیٹو الیکٹروڈ ہے جس کے ذریعے الیکٹران بیرونی سرکٹ میں داخل ہوتے ہیں۔

کیتھوڈ: یہ وہ نیگیٹو الیکٹروڈ ہے جس کے ذریعے الیکٹران بیرونی سرکٹ سے باہر نکلتے ہیں۔

17- الیکٹرولائٹ کا پگھلی ہوئی حالت یا سلوشن کی شکل میں ہونا کیوں ضروری ہے؟

جواب: ٹھوس حالت میں، آئنز ایک لیٹس میں مضبوطی سے جڑے ہوتے ہیں اور حرکت نہیں کر سکتے۔ پگھلی ہوئی یا آبی حالت میں، آئنز الیکٹروڈز کی طرف حرکت کرنے کے لیے آزاد ہوتے ہیں تاکہ بجلی گزر سکے۔

18- برائن کیا ہے؟

جواب: برائن: سوڈیم کلورائڈ ($NaCl$) کے مرتکز آبی محلول کو برائن کہا جاتا ہے۔

19- برائن کی الیکٹرولیسز کے دوران کون سی گیسیں پیدا ہوتی ہیں؟

جواب: برائن کی الیکٹرولیسز کے دوران درج ذیل گیسیں پیدا ہوتی ہیں:

کیتھوڈ پر: ہائیڈروجن گیس (H_2)

اینوڈ پر: کلورین گیس (Cl_2)

20- جب ایک سے زیادہ آئنز موجود ہوں تو اس بات کا تعین کیسے ہوتا ہے کہ الیکٹروڈ پر کون سا آئن خارج ہوگا؟

جواب: اخراج کا انحصار الیکٹروکیمیکل سیریز پر ہوتا ہے۔ وہ عناصر جن میں الیکٹران کھونے یا حاصل کرنے کا زیادہ رجحان ہوتا ہے (سیریز میں ان کی پوزیشن کی بنیاد پر) وہ ترجیحی طور پر خارج ہوتے ہیں۔

21- اگر الیکٹروکیمیکل سیریز میں کوئی دھات ہائیڈروجن سے نیچے ہے، تو کیتھوڈ پر کیا خارج ہوگا؟

جواب: اگر دھات الیکٹروکیمیکل سیریز میں ہائیڈروجن سے نیچے ہے، تو میٹلآئن خارج ہوگا۔

22- اگر الیکٹروکیمیکل سیریز میں کوئی دھات ہائیڈروجن سے اوپر ہے، تو کیتھوڈ پر کیا پیدا ہوگا؟

جواب: اگر دھات الیکٹروکیمیکل سیریز میں ہائیڈروجن سے اوپر ہے، تو ہائیڈروجن آئن خارج ہوں گے۔

23- برائن کی الیکٹرولیسز کے دوران کیتھوڈ کے گرد سلوشن الکلائن کیوں ہو جاتا ہے؟

جواب: ہائیڈروآکسائیڈ آئنز (OH^-) بننے کی وجہ سے برائن کی الیکٹرولیسز کے دوران کیتھوڈ کے گرد محلول الکلائن ہو جاتا ہے۔

24- پلاٹینم کو بعض اوقات الیکٹروڈ کے طور پر کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: پلاٹینم ایک غیر فعال الیکٹروڈ ہے، یعنی یہ بجلی تو گزارتا ہے لیکن عمل کے دوران الیکٹرولائٹ یا بننے والی مصنوعات (جیسے کلورین گیس) کے ساتھ کیمیکل ری ایکشن نہیں کرتا۔

25- الیکٹرولیسز کے دو صنعتی استعمالات بتائیں۔

جواب: (i) ایلومینیم، سوڈیم اور فلورین جیسے عناصر کی تیاری۔

(ii) سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ ($NaOH$) جیسے کیمیکلز کی تیاری۔

16.10	پگھلے ہوئے لیڈ (II) کلورائڈ کی الیکٹرولیسز
16.11	سلفیورک ایسڈ کے ڈائیلیوٹ سلوشن کا الیکٹرولیسز انرٹ الیکٹروڈز کی مدد سے (کاربن یا پلاٹینم)
16.12	کاپر سلفیٹ کے ڈائیلیوٹ ایکوس سلوشن کا الیکٹرولیسز انرٹ الیکٹروڈز یا کاپر الیکٹروڈز کی مدد سے
16.13	فیول سیلز

26- الیکٹرولیسز شروع ہونے سے پہلے لیڈ (II) کلورائڈ کو 501°C تک گرم کرنا کیوں ضروری ہے؟

جواب: لیڈ کلورائڈ (II) کمرے کے درجہ حرارت پر ٹھوس ہوتا ہے۔ اسے 501°C تک گرم کرنے سے یہ پگھل جاتا ہے اور ایک الیکٹرولائٹ بن جاتا ہے جہاں آئنز حرکت کرنے اور بجلی گزارنے کے لیے آزاد ہوتے ہیں۔

27- الیکٹرولیسز کے عمل کے دوران سلفیورک ایسڈ کے ارتکاز پر کیا اثر پڑتا ہے؟

جواب: جیسے جیسے الیکٹرولیسز آگے بڑھتی ہے، سلفیورک ایسڈ کا ارتکاز بڑھ جاتا ہے کیونکہ اس میں موجود پانی ٹوٹ کر ختم ہو رہا ہوتا ہے۔

28- غیر فعال الیکٹروڈز کے ذریعے کاپر سلفیٹ کے ہلکے ڈائیلیوٹ ایکوس سلوشن کی الیکٹرولیسز کے دوران کیتھوڈ پر کیا جمع ہوتا ہے؟

جواب: غیر فعال الیکٹروڈز کے استعمال کے دوران، کاپر سلفیٹ کے ڈائیلیوٹ ایکوس سلوشن کی الیکٹرولیسز کے نتیجے میں کیتھوڈ (غیر فعال) پر کاپر میٹل (Cu) جمع ہوتا ہے۔

29- غیر فعال الیکٹروڈز کے ذریعے کاپر سلفیٹ کے ڈائیلیوٹ ایکوس سلوشن کی الیکٹرولیسز کے دوران اینوڈ پر کون سی گیس پیدا ہوتی ہے؟

جواب: غیر فعال الیکٹروڈز کے ذریعے کاپر سلفیٹ کے ڈائیلیوٹ ایکوس سلوشن کی الیکٹرولیسز کے دوران اینوڈ (غیر فعال) پر آکسیجن گیس پیدا ہوتی ہے۔

30- غیر فعال الیکٹروڈز کے ذریعے کاپر سلفیٹ کے ڈائیلیوٹ ایکوس سلوشن کی الیکٹرولیسز کے دوران سلوشن کا نیلا رنگ کیوں مدھم پڑ جاتا ہے؟

جواب: غیر فعال الیکٹروڈز کے ذریعے الیکٹرولیسز کے دوران، سلوشن میں کاپر آئنز کا ارتکاز آہستہ آہستہ کم ہوتا جاتا ہے، جس کی وجہ سے وقت گزرنے کے ساتھ سلوشن کا نیلا رنگ مدھم پڑ جاتا ہے۔

31- اگر $CuSO_4$ کے سلوشن میں غیر فعال الیکٹروڈز کے بجائے کاپر کے الیکٹروڈز استعمال کیے جائیں تو عمل کیسے بدل جاتا ہے؟

جواب: اگر غیر فعال الیکٹروڈز کے بجائے کاپر کے الیکٹروڈز استعمال کیے جائیں، تو کاپر اینوڈ سے کاپر کے ایٹم، کاپر آئنز کی شکل میں سلوشن میں آنا شروع ہو جاتے ہیں اور الیکٹروڈ کی کمیت کم ہونا شروع ہو جاتی ہے۔

32- فیول سیل کی تعریف کریں۔

جواب: فیول سیل: یہ ایک ایسا آلہ ہے جو کیمیکل انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کرنے کا طریقہ فراہم کرتا ہے۔ یہ بجلی پیدا کرنے کے لیے گیسی ایندھن جیسے ہائیڈروجن اور آکسیجن کا استعمال کرتا ہے۔

33- ہائیڈروجن-آکسیجن فیول سیل میں الیکٹروڈز عام طور پر کس چیز کے بنے ہوتے ہیں؟

جواب: الیکٹروڈز مسام دار بائے ہوئے کاربن کے بنے ہوتے ہیں جو پلاٹینم سے بھرے ہوتے ہیں، جو کہ کیٹالسٹ کے طور پر کام کرتا ہے۔

34- روایتی انجنوں کے مقابلے میں فیول سیل کو انتہائی موثر کیوں سمجھا جاتا ہے؟

جواب: فیول سیل بہت زیادہ موثر ہوتا ہے کیونکہ یہ ایندھن کی بانڈ انرجی کا 75% بجلی میں تبدیل کر دیتا ہے، جبکہ روایتی ہیٹ انجن اپنی زیادہ تر انرجی حرارت کے طور پر ضائع کر دیتے ہیں۔

16.14	کوروژن یا زنگ لگنا
16.15	الیکٹروپلیٹنگ
16.16	گیلوینک سیلز
16.17	وولٹیج ڈیٹا کی مدد سے میٹلز کی ری ایکٹیویٹی کو ترتیب دینا

35- کوروژن کی تعریف کریں اور ایک عام مثال دیں۔

جواب: کوروژن: کوروژن ایک قدرتی عمل ہے جس کی وجہ سے دھات اپنے ماحول کے ساتھ کیمیائی ردعمل کے نتیجے میں آہستہ آہستہ ٹوٹ پھوٹ یا خرابی کا شکار ہو جاتی ہے۔

مثال: اس کی ایک عام مثال لوہے کو زنگ لگنا ہے۔

36- لوہا تب تک کیوں زنگ آلود ہوتا رہتا ہے جب تک کہ وہ مکمل طور پر تباہ نہ ہو جائے؟

جواب: ایک بار جب لوہے کو زنگ لگنا شروع ہو جائے، تو یہ عمل جاری رہتا ہے کیونکہ زنگ مسام دار ہوتا ہے اور ہوا اور نمی کو نیچے موجود تازہ دھات تک پہنچنے دیتا ہے۔ اس طرح، کافی وقت ملنے پر تمام دھات زنگ آلود ہو کر ختم ہو جاتی ہے۔

37- گیلوانائزیشن کیا ہے؟

جواب: گیلوانائزیشن: گیلوانائزیشن لوہے یا اسٹیل کو زنگ سے بچانے کا ایک عام طریقہ ہے۔ اس میں لوہے کی چادر کو پگھلے ہوئے زنک کے باتھ (حوض) میں ڈبویا جاتا ہے۔ زنک دھات کی ایک تہہ لوہے کی چادر پر چڑھ جاتی ہے اور اسے زنگ لگنے سے روکتی ہے۔

مثال: ٹن کے ڈبے دراصل اسٹیل کے ڈبے ہوتے ہیں جن پر ٹن کی ایک باریک تہہ چڑھائی گئی ہوتی ہے۔

38- الیکٹروپلیٹنگ کی تعریف کریں۔

جواب: الیکٹروپلیٹنگ: یہ وہ عمل ہے جس میں ایک دھات کو دوسری دھات پر الیکٹرولائٹک طریقے سے چڑھایا (جمع کیا) جاتا ہے۔

39- منتخب کردہ الیکٹرولائٹ میں کون سی خصوصیات ہونی چاہئیں؟

جواب: منتخب کردہ الیکٹرولائٹ میں درج ذیل خصوصیات ہونی چاہئیں:

- پانی میں بہت زیادہ حل پذیر ہو۔
- بجلی کا اچھا کنڈکٹر ہو۔
- آسانی سے آکسیڈائز، ریڈیوس یا ہائیڈرولائز نہ ہوتا ہو۔
- سستا ہو۔

40- الیکٹروپلیٹنگ کے دوران الیکٹروڈ پر اچھی تہہ چڑھانے کے لیے کن شرائط کا پورا ہونا ضروری ہے؟

جواب: اچھی تہہ حاصل کرنے کے لیے درج ذیل شرائط کا پورا ہونا ضروری ہے:

- ہائی کرنٹ ڈینسٹی۔
- کم درجہ حرارت۔
- الیکٹرولائٹ میں دھات کا زیادہ ارتکاز۔

41- ڈینیئل سیل بجلی پیدا کرنے کے لیے کیا استعمال کرتا ہے؟

جواب: ڈینیئل سیل الیکٹرک کرنٹ پیدا کرنے کے لیے آکسیڈیشن۔ ریڈکشن ری ایکشنز کا استعمال کرتا ہے۔

42- الیکٹروپلیٹنگ کے عمل میں، کس الیکٹروڈ کو وہ چیز بنایا جاتا ہے جس پر تہہ چڑھانی ہو؟

جواب: وہ چیز یا آرٹیکل جس پر تہہ چڑھانی ہو، اسے ہمیشہ کیتھوڈ (نیگیٹو الیکٹروڈ) بنایا جاتا ہے، جبکہ وہ دھات جس کی تہہ چڑھانی ہو، اسے اینوڈ بنایا جاتا ہے۔

43- گیلوانک (وولٹائک) سیل کیا ہے؟

جواب: گیلوانک سیل: گیلوانک سیل ایک الیکٹروکیمیکل سیل ہے جو خود بخود ہونے والے آکسیڈیشن۔ ریڈکشن ری ایکشنز کے ذریعے کیمیکل انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے۔

44- ڈینیئل سیل میں مسام دار دیوار کا کیا کام ہے؟

جواب: ڈینیئل سیل میں مسام دار دیوار دونوں الیکٹرولائٹ سلوشن (زنک سلفیٹ اور کاپر سلفیٹ) کو الگ رکھتی ہے لیکن آئنز کو گزرنے کی اجازت دیتی ہے تاکہ الیکٹریکل سرکٹ مکمل ہو سکے۔

45- میٹلو کی ری ایکٹیویٹی معلوم کرنے کے لیے وولٹیج ڈیٹا کا استعمال کیسے کیا جا سکتا ہے؟

جواب: گیلوانک سیل میں پیدا ہونے والا زیادہ وولٹیج استعمال شدہ دو میٹلو کی ری ایکٹیویٹی میں بڑے فرق کو ظاہر کرتا ہے۔ وہ میٹلو جو آسانی سے الیکٹران خارج کرتی ہیں (زیادہ ری ایکٹو ہوتی ہیں) وہ اسٹینڈرڈ الیکٹروڈ کے ساتھ مل کر زیادہ وولٹیج پیدا کرتی ہیں۔

حل مشقی سوالات

A کثیر الانتخابی سوالات

- صحیح جواب پر (✓) کریں۔

(i) $KMnO_4$ میں Mn کا آکسیڈیشن نمبر ہے:

(الف) +7 (ب) +5 (ج) +6 (د) -6

(ii) درل ذیل ری ایکشن میں کون سا ایلیمنٹ ریڈیوس ہو رہا ہے:

$$4HBr_{(aq)} + MnO_{2\ (s)} \longrightarrow MnBr_{2\ (aq)} + Br_{2\ (g)} + 2H_2O_{(l)}$$

(الف) Br (ب) Mn (ج) H (د) Mn اور H دونوں

(iii) Pt الیکٹروڈ کا استعمال کرتے ہوئے، H_2SO_4 کے مرتکز سلوشن کے الیکٹرولیسز کے دوران جو عمل کیتھوڈ پر وقوع پذیر ہوتا ہے، اُسے کہتے ہیں:

(الف) ریڈکشن (ب) نا ہی ریڈکشن اور نہ ہی آکسیڈیشن

(ج) آکسیڈیشن (د) پہلے آکسیڈیشن پھر ریڈکشن

(iv) کاپر الیکٹروڈز کا استعمال کرتے ہوئے $CuSO_4$ کے ایکوس سلوشن کو الیکٹرولائز کیا جاتا ہے تو آپ کو اینوڈ پر کون سا پروڈکٹ ملے گا؟

(الف) Cu (ب) O_2 (ج) H_2

(د) کوئی پروڈکٹ نہیں، اس کے بجائے کاپر میٹل سلوشن کا پر آئن کی صورت میں حل ہو جائے گا

(v) درج ذیل میں سے کون سی عبارت Zn-Cu الیکٹروکیمیکل سیل کے بارے میں درست نہیں ہے؟

(الف) اینوڈ پر منفی چارج ہوتا ہے (ب) ریڈکشن اینوڈ پر وقوع پذیر ہوتی ہے

(ج) کیتھوڈ پر مثبت چارج ہوتا ہے (د) ریڈکشن کیتھوڈ پر وقوع پذیر ہوتی ہے

(vi) جب NaCl کے مرتکز سلوشن کو الیکٹرولائز کیا جاتا ہے تو اینوڈ پر کون سا پروڈکٹ حاصل ہوتا ہے:

(الف) Cl_2 (ب) O_2 (ج) زیادہ O_2 کم Cl_2 (د) زیادہ Cl_2 کم O_2

(vii) جب $ZnCl_2$ کے مرتکز ایکوس سلوشن کو الیکٹرولائز کیا جاتا ہے تو کیتھوڈ پر کون سا پروڈکٹ حاصل ہوتا ہے:

(الف) H_2 (ب) Zn (ج) O_2 (د) Zn اور O_2 دونوں

(viii) ہائیڈروجن۔ آکسیجن فیول سیل میں کیتھوڈ پر کیا حاصل ہوتا ہے؟

(الف) H^+ (ب) H_2O (ج) O^{2-} (د) OH^{-1}

(ix) الیکٹروکیمیکل سیریز میں درج ذیل میں سے کون سی دھات سب سے زیادہ اوپر لکھی گئی ہے:

(الف) ٹن (ب) میگنیشیم (ج) آئرن (د) زنک

جوابات:

(i) (الف) (ii) (ب) (iii) (الف) (iv) (د) (v) (ب) (vi) (الف) (vii) (الف) (viii) (د) (ix) (ب)

B مختصر جوابی سوالات

16.1- جب NaCl کے ایکوس سلوشن میں سے بجلی گزرتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟

جواب: جب NaCl کے ایکوس سلوشن سے بجلی گزاری جاتی ہے (الیکٹرولیسز)، تو نمک Na^+ اور Cl^- آئنز میں تقسیم ہو جاتا ہے۔

- **اینوڈ پر:** Cl^- آئنز الیکٹران خارج کر کے کلورین گیس (Cl_2) بناتے ہیں۔
- **کیتھوڈ پر:** H^+ آئنز (پانی سے) الیکٹران حاصل کر کے ہائیڈروجن گیس (H_2) بناتے ہیں۔
- **سلوشن میں:** Na^+ اور OH^- آئنز باقی رہ جاتے ہیں، جو سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (NaOH) بناتے ہیں۔

16.2- الیکٹروپلیٹنگ کے بنیادی مقاصد کیا ہیں؟

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 18 (تفصیلی سوالات کا پہلا حصہ) دیکھیں۔

16.3- الیکٹرولیٹک سیل اور گیلوینک سیل کے درمیان کوئی ایک فرق واضح کریں۔

جواب:

الیکٹرولیٹک سیل	گیلوینک سیل
الیکٹریکل انرجی کو کیمیکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے۔	کیمیکل انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے۔
یہ ایک نان سپونٹینیس ری ایکشن ہے۔ (بیٹری کی ضرورت ہوتی ہے)۔	یہ ایک سپونٹینیس ری ایکشن ہے۔

16.4- کس الیکٹروڈ کے ذریعے، الیکٹرانز، الیکٹرولیٹک سیل کو چھوڑ دیتے ہیں؟

جواب: الیکٹران اینوڈ (Anode) کے ذریعے الیکٹرولائٹک سیل سے باہر نکلتے ہیں۔

وجہ: الیکٹران بیرونی پاور سورس (بیٹری) سے کیتھوڈ میں داخل ہوتے ہیں، اور وہ اینوڈ کے ذریعے الیکٹرولائٹ سے باہر نکل کر بیٹری کے مثبت ٹرمینل کی طرف واپس جاتے ہیں۔

16.5- الیکٹرولائٹ کیسے بجلی کا کنڈکٹر ہے؟

جواب: ایک الیکٹرولائٹ آئنز کی حرکت کے ذریعے بجلی کی ترسیل کرتا ہے۔

- جب کسی سالٹ یا ایسڈ کو پانی میں حل کیا جاتا ہے یا پگھلایا جاتا ہے، تو وہ مثبت آئنز (cations) اور منفی آئنز (anions) میں تقسیم ہو جاتا ہے۔
- جب الیکٹرک کرنٹ گزارا جاتا ہے، تو مثبت آئنز منفی الیکٹروڈ (کیتھوڈ) کی طرف اور منفی آئنز مثبت الیکٹروڈ (اینوڈ) کی طرف حرکت کرتے ہیں، جس سے مائع میں کرنٹ گزرنے کا راستہ بن جاتا ہے۔

16.6- جب Cu کی ایک پٹی کو $FeSO_4$ کے سلوشن میں ڈبویا جائے تو کیا ہوگا؟

جواب: اگر Cu میٹل کی پٹی کو $FeSO_4$ کے سلوشن میں ڈبویا جائے تو کوئی ری ایکشن نہیں ہوگا۔

وجہ: ری ایکٹیویٹی سیریز میں تانبا (Cu) لوہے (Fe) سے کم ری ایکٹو ہے۔ چونکہ تانبا سیریز میں نیچے ہے، اس لیے وہ لوہے کو اس کے سلفیٹ سلوشن سے الگ نہیں کر سکتا۔

16.7- فیول سیلز کو ماحول دوست کیوں گردانا جاتا ہے؟

جواب: فیول سیلز کو دو اہم وجوہات کی بنا پر ماحول دوست سمجھا جاتا ہے:

- **نقصان دہ اخراج کا نہ ہونا:** انٹرنل کمبسچن انجنوں کے برعکس، ہائیڈروجن آکسیجن فیول سیل کا واحد بائی پروڈکٹ خالص پانی اور حرارت ہے۔

C تعمیری فکر پر مبنی سوالات

16.1- $Ca(ClO_3)_2$ میں کلورین ایٹم کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔

جواب: کلورین کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کرنے کے لیے، ہم کیلشیم اور آکسیجن کے معلوم آکسیڈیشن نمبر استعمال کرتے ہیں۔

- **کیلشیم (Ca):** +2 (گروپ 2 کا ایلیمنٹ)
- **آکسیجن (O):** -2 (عمومی طور پر)
- **کلورین (Cl):** x

ایک نیوٹرل کمپاؤنڈ میں آکسیڈیشن نمبرز کا مجموعہ 0 ہوتا ہے۔

$$1(+2) + 2[x + 3(-2)] = 0$$
$$2 + 2[x - 6] = 0$$
$$2 + 2x - 12 = 0$$
$$2x - 10 = 0$$
$$2x = +10$$
$$x = +5$$

پس، $Ca(ClO_3)_2$ میں کلورین کا آکسیڈیشن نمبر +5 ہے۔

16.2- H_2O_2 آکسیڈائزنگ ایجنٹ کے طور پر کیسے جانا جاتا ہے؟

جواب: ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (H_2O_2) ایک آکسیڈائزنگ ایجنٹ کے طور پر کام کرتا ہے کیونکہ اس میں آکسیجن ایٹم کی آکسیڈیشن سٹیٹ -1 ہوتی ہے جو کہ ایک درمیانی حالت ہے۔ یہ زیادہ مستحکم حالت -2 (جیسا کہ پانی میں پایا جاتا ہے) تک پہنچنے کے لیے آسانی سے الیکٹران قبول کر سکتا ہے۔

مثال: $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow 2H_2O$

16.3- جب NaCl کے مرتکز اور ڈائیلیوٹ ایکوس سلوشن کو الیکٹرولائز کیا جاتا ہے تو مختلف پروڈکٹس کیوں حاصل ہوتے ہیں؟

جواب: ایسا آئنز کے سلیکٹو ڈسچارج کی وجہ سے ہوتا ہے، جس کا انحصار ان کے ارتکاز پر ہوتا ہے۔

- **ڈائیلیوٹ NaCl میں:** ای نوڈ پر، OH^- آئنز کا تقابلی تناسب زیادہ ہوتا ہے اور وہ خارج ہو کر آکسیجن گیس پیدا کرتے ہیں۔
- **مرتکز NaCl (برائن) میں:** اینوڈ پر، Cl^- آئنز کا ارتکاز زیادہ ہوتا ہے، جس کے نتیجے میں کلورین گیس پیدا ہوتی ہے۔

16.4- برسات میں کوروژن کا عمل کیوں تیز ہو جاتا ہے؟

جواب: زنگ لگنا ایک الیکٹروکیمیکل عمل ہے جس کے لیے پانی اور آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ بارش کے موسم کے دوران:

- ہوا میں زیادہ نمی آئنز کی حرکت کے لیے ضروری الیکٹرولائٹ فراہم کرتی ہے۔
- بارش کے پانی میں اکثر گیسیں (جیسے CO_2) حل ہوتی ہیں جو اسے تھوڑا سا ایسڈ کہنا دیتی ہیں، جس سے اس کی کنڈکٹیویٹی بڑھ جاتی ہے اور ریڈوکس ری ایکشن تیز ہو جاتا ہے۔

16.5- اگر Cu اور Ag کے درمیان galvanic سیل قائم ہو جائے تو آپ الیکٹروڈز پر کن ری ایکشنز کی توقع کرتے ہیں؟

جواب: الیکٹروکیمیکل سیریز میں، کاپر (Cu) سلور (Ag) سے زیادہ ری ایکٹو ہے۔ اس لیے، Cu اینوڈ ہوگا اور Ag کیتھوڈ ہوگا۔

- **ای نوڈ پر (آکسیڈیشن):**

$$Cu_{(s)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

- **کیتھوڈ پر (ریڈکشن):**

$$Ag^+_{(aq)} + e^- \longrightarrow Ag_{(s)}$$

16.6- گیلوانک (Galvanic) سیل میں پورس پارٹیشن کا کیا کردار ہے؟

جواب: پوروس پارٹیشن (یا سالٹ برج) دو اہم مقاصد پورے کرتا ہے:

- **سرکٹ کو مکمل کرنا:** یہ دو ہاف سیلز کے درمیان آئنز کے بہاؤ کی اجازت دیتا ہے۔
- **برقی غیر جانبداری برقرار رکھنا:** یہ ہاف سیلز میں چارجز کو جمع ہونے سے روکتا ہے اور آئنز کو ہجرت کرنے کی اجازت دیتا ہے، جس سے سیل کا کام جاری رہنا یقینی ہوتا ہے۔

16.7- فیول سیل کس طرح بجلی پیدا کرتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 14 (تفصیلی سوالات) دیکھیں۔

16.8- الیکٹروکیمیکل سیریز کا استعمال کرتے ہوئے دھاتوں کی کیمیکل ری ایکٹیویٹی کا موازنہ کیسے کیا جا سکتا ہے؟

جواب: الیکٹروکیمیکل سیریز دھاتوں کو ان کے معیاری ریڈکشن پوٹینشل کی بنیاد پر ترتیب دیتی ہے:

- **سیریز میں اوپر موجود دھاتیں:** ان دھاتوں کا ریڈکشن پوٹینشل کم (یا آکسیڈیشن پوٹینشل زیادہ) ہوتا ہے۔ یہ آسانی سے الیکٹران خارج کرتی ہیں، زیادہ ری ایکٹو ہوتی ہیں، اور اپنے سے نیچے موجود دھاتوں کو ان کے سالٹ سلوشن سے الگ کر سکتی ہیں۔
- **سیریز میں نیچے موجود دھاتیں:** ان دھاتوں کا ریڈکشن پوٹینشل زیادہ ہوتا ہے۔ یہ کم ری ایکٹو ہوتی ہیں اور بہتر آکسیڈائزنگ ایجنٹ کے طور پر کام کرتی ہیں۔

D تفصیلی سوالات

16.1- آکسیڈیشن نمبر کا استعمال کرتے ہوئے آئنک کمپاؤنڈ کا فارمولا کس طرح معلوم کیا جا سکتا ہے؟ مثال سے واضح کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 2 (تفصیلی سوالات) دیکھیں۔

16.2- درج ذیل کمپاؤنڈز میں سے نشان زدہ ایلیمنٹ کا آکسیڈیشن نمبر معلوم کریں۔

$\mathbf{Al(\overline{N}O_3)_3,\ H_2\overline{S}_2O_7,\ Na_2\overline{S}_2O_3}$

جواب: انہیں معلوم کرنے کے لیے، ہم یہ اصول استعمال کرتے ہیں کہ ایک نیوٹرل کمپاؤنڈ میں آکسیڈیشن نمبرز کا مجموعہ 0 ہوتا ہے۔ یہاں استعمال ہونے والے عام آکسیڈیشن نمبر یہ ہیں:

$H = +1, \quad O = -2, \quad Na = +1, \quad Al = +3$

$Al(\overline{N}O_3)_3$: چونکہ نائٹریٹ آئن (NO_3^-) پر چارج 1- ہوتا ہے، اس لیے ہم اس آئن کے اندر N کا حساب لگا سکتے ہیں:

- فرض کریں $x = N$
- $x + 3(-2) = -1$
- $x - 6 = -1$
- $x = +5$

نائٹروجن (N) کا آکسیڈیشن نمبر 5+ ہے۔

$H_2\overline{S}_2O_7$:

- $2(H) + 2(S) + 7(O) = 0$
- $2(+1) + 2(x) + 7(-2) = 0$
- $2 + 2x - 14 = 0$
- $2x - 12 = 0$
- $2x = 12$
- $x = +6$

سلفر (S) کا آکسیڈیشن نمبر 6+ ہے۔

$Na_2\overline{S}_2O_3$:

- $2(Na) + 2(S) + 3(O) = 0$
- $2(+1) + 2(x) + 3(-2) = 0$
- $2 + 2x - 6 = 0$
- $2x - 4 = 0$
- $2x = 4$
- $x = +2$

سلفر (S) کا آکسیڈیشن نمبر 2+ ہے۔

16.3- آئنک چارجز کا استعمال کرتے ہوئے درج ذیل کمپاؤنڈز کا فارمولا تحریر کریں۔
سوڈیم ہائپوکلورائیٹ، کیلشیم آگزالیٹ، امونیم فاسفیٹ، کیلشیم نائٹریٹ۔

جواب: آئنک چارجز کا استعمال کرتے ہوئے فارمولے لکھنے کے لیے، ہم مثبت اور منفی چارجز کو متوازن کرتے ہیں تاکہ حتمی مرکب غیر جانبدار ہو۔

کمپاؤنڈ کا نام	شامل آئنز	کیمیکل فارمولا
سوڈیم ہائپوکلورائیٹ	Na^+ اور ClO^-	$NaClO$
کیلشیم آگزالیٹ	Ca^{2+} اور $C_2O_4^{2-}$	CaC_2O_4
امونیم فاسفیٹ	NH_4^+ اور PO_4^{3-}	$(NH_4)_3PO_4$
کیلشیم نائٹریٹ	Ca^{2+} اور NO_2^-	$Ca(NO_2)_2$

16.4- فیول سیل کے کام کرنے کے طریقہ کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 14 دیکھیں۔

16.5- دھاتی ہیلائیڈز کے مرتکز سلوشن کے الیکٹرولیسز پر بحث کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 10 دیکھیں۔

16.6- مثالوں کے ساتھ الیکٹروپلیٹنگ کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 18 دیکھیں۔

16.7- کوروژن کسے کہتے ہیں؟ آئرن کی کوروژن کے دوران ہونے والے ری ایکشنز کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 16 دیکھیں۔

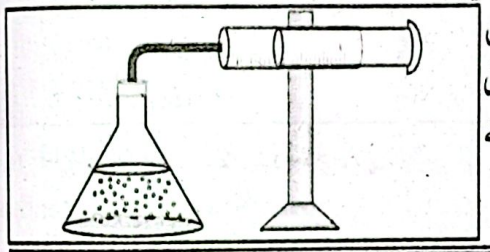
— ❋❋❋ —

باب 17 ری ایکشن کائی نیٹکس (Reaction Kinetics)

حاصلاتِ تعلم

اس سبق کو پڑھنے کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- کولیژن تھیوری کو ذرات کی تعداد فی یونٹ والیوم، ذرات کے درمیان تصادم کی فریکوئنسی، ذرات کی حرکی توانائی اور ایکٹیویشن انرجی کے حوالے سے بیان کریں۔
- بیان کریں کہ کیٹالسٹ کسی بھی ری ایکشن کی شرح کو بڑھاتا ہے، ایکٹیویشن انرجی کم کرنے کے ساتھ ری ایکشن کے لیے متبادل راستہ فراہم کرتا ہے اور ری ایکشن کے اختتام پر غیر تبدیل شدہ رہتا ہے۔
- ایسے طبعی عوامل کی وضاحت کریں جو ری ایکشن کے ریٹ سے متاثر ہو سکتے ہیں۔ بشمول ری ایکشن کے دوران ماس میں تبدیلی، درجہ حرارت میں تبدیلی اور گیس کا بننا۔
- دیئے گئے ڈیٹا (جن میں گراف بھی شامل ہیں) کی مدد سے ری ایکشن کے ریٹ کے بارے میں تحقیق کریں۔
- کولیژن تھیوری کو استعمال کرتے ہوئے ری ایکشن کے ریٹ پر بدلتے ہوئے ارتکاز، گیسوں کے دباؤ، کسی ٹھوس کی سطح کا رقبہ، درجہ حرارت، کیٹالسٹ کی موجودگی (بشمول انزائم) کے اثرات کی وضاحت کریں۔
- خوراک کی صنعت کے لیے کیمیکل کائی نیٹکس کی اہمیت کی وضاحت کریں جس کی مدد سے ہم فصلوں کی کٹائی اور پکی ہوئی اشیا کے توڑنے کے اوقات اور اُن کی محفوظ نقل و حرکت کے اوقات معلوم کر سکتے ہیں۔



انشائی طرز سوالات

محکم تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

17.1 ری ایکشنز کے ریٹ کے بارے میں کولیژن تھیوری (Collision Theory of Reaction Rate)

17.2 کیمیکل ری ایکشن کے دوران ماس کا تبدیل ہو جانا (Change in Mass during a Chemical Reaction)

17.3 ری ایکشن کے دوران ٹمپریچر میں تبدیلی (Change in Temperature during a Chemical Reaction)

سوال 1: ری ایکشن کے ریٹ کے بارے میں کولیژن تھیوری کے اہم نکات کی وضاحت کریں۔

جواب: ایک کیمیکل ری ایکشن صرف اُس وقت وقوع پذیر ہوتا ہے جب اُس میں حصہ لینے والے ذرات (ایٹمز، مالیکیولز یا آئنز) آپس میں ٹکراتے ہیں۔ اس بات کا مشاہدہ کیا گیا ہے کہ ذرات کے درمیان جو کولیژن ہوتے ہیں اُن میں بہت ہی کم کولیژن پروڈکٹس بننے کے موجب بنتے ہیں۔ ان

کولیژن کی اکثریت سے کوئی نتیجہ برآمد نہیں ہوتا سوائے اس ذرات آپس میں ٹکرانے کے بعد واپس اپنی اصل حالت کی طرف لوٹ جاتے ہیں۔

ایفیکٹیو کولیژن (Effective collision): جن کولیژن کی وجہ سے ری ایکشن وقوع پذیر ہوتا ہے اُن کو ایفیکٹیو کولیژن (Effective Collisions) کہتے ہیں۔

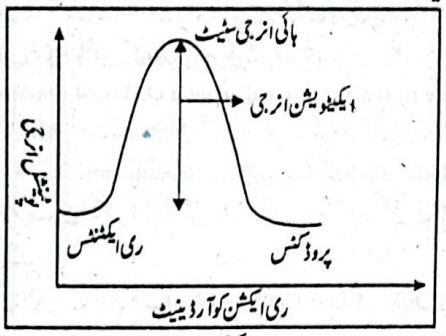
کسی ری ایکشن کے ریٹ کا انحصار ایفیکٹیو کولیژن کی تعداد پر ہے اور ایفیکٹیو کولیژن کا انحصار درج ذیل باتوں پر ہے۔

(i) یونٹ والیوم میں پارٹیکلز کی تعداد (The Number of Particles Per Unit Volume): یونٹ والیوم میں ذرات کی تعداد جتنی زیادہ ہوگی اتنا ہی ایفیکٹیو کولیژن کی تعداد بھی زیادہ ہوگی۔ دوسرے الفاظ میں ری ایکٹنٹس کا ارتکاز جتنا زیادہ ہوگا اُتنی ہی زیادہ تعداد میں اِن میں موجود مالیکیولز آپس میں ٹکرائیں گے۔

(ii) کولیژن کی فریکوئنسی (The Frequency of Collisions): اگر ایک سیکنڈ میں ہونے والے کولیژن زیادہ ہوں گے تو اس بات کا قوی امکان ہے کہ اِن کے درمیان ایفیکٹیو کولیژن بھی زیادہ ہوں گے۔ اگر ٹمپریچر زیادہ ہوگا تو مالیکیولز کی رفتار بھی زیادہ ہوگی اور ایک سیکنڈ میں ہونے والی کولیژن بھی زیادہ ہوں گے۔ اس طرح کولیژن کی تعداد بڑھنے سے ایفیکٹیو کولیژن کی تعداد بھی بڑھ جائے گی۔

(iii) ذرات کی کائی نیٹک انرجی (The Kinetic energy of the particles): ذرات کی کائی نیٹک تھیوری کے مطابق تمام قسم کے مادہ میں موجود چھوٹے چھوٹے ذرات مستقل حرکت میں ہیں اور ان کی اس حرکت کا انحصار اُن میں موجود کائی نیٹک انرجی کی مقدار پر ہے۔ اگر کسی شے کا ٹمپریچر بڑھایا جائے تو اس میں موجود ذرات کی کائی نیٹک انرجی بھی بڑھ جاتی ہے جس کے نتیجہ میں یہ ذرات تیزی سے حرکت کرنا شروع کر دیتے ہیں۔ حرکت کرنے میں اس تیزی کی وجہ سے ان ذرات کے آپس میں کولیژن بھی بڑھ جاتے ہیں۔

(iv) ایکٹیویشن انرجی (Activation Energy): کولیژن تھیوری کے مطابق ٹکرانے والے ذرات صرف اُسی وقت آپس میں ایفیکٹیو کولیژن کا موجب بنتے ہیں جب اُن کے پاس اتنی انرجی موجود ہو جو ری ایکٹنٹس کے مالیکیولز میں پائے جانے والے بانڈز کو توڑ سکے۔ انرجی کی یہ کم از کم مقدار جو کسی ری ایکشن کو شروع کرنے کا باعث بنتی ہے اُس کو ایکٹیویشن انرجی کہتے ہیں۔



ری ایکشن کا راستہ

عام طور پر کسی خاص ٹمپریچر پر ری ایکٹنٹس کے مالیکیولز کے پاس انرجی کی اوسط مقدار ہوتی ہے۔ اِن مالیکیولز میں بہت کم مقدار میں موجود مالیکیولز کی انرجی اوسط انرجی سے زیادہ ہوتی ہے۔ مالیکیولز صرف اُسی صورت میں ری ایکشن میں حصہ لیتے ہیں جب مالیکیولز کی چھوٹی سی تعداد کی اوسط انرجی میں اتنی زیادتی ہو کہ درکار ایکٹیویشن انرجی سے بڑھ جائے تاکہ وہ ری ایکشن کے وقوع پذیر ہونے کا باعث بن جائیں۔

جب ری ایکٹنٹس کے ذرات کولیژن کے لیے ایک دوسرے کے قریب آتے ہیں تو ان کی رفتار آہستہ ہو جاتی ہے اور اِن کی کائی نیٹک انرجی، پوٹینشل انرجی میں تبدیل ہو کر اس میں اضافہ کر دیتی ہے۔ اس عمل کو سمجھنے کے لیے شکل (17.1) میں ری ایکشن کے راستہ اور اس کی پوٹینشل انرجی زیادہ ہونے کی وجہ سے ایسی حالت اختیار کر لیتے ہیں جس کو ہائی انرجی سٹیٹ کہتے ہیں۔ اس کے بعد ری ایکٹنٹس، پروڈکٹس میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور سسٹم کی پوٹینشل انرجی ایک بار پھر کم ہو جاتی ہے۔

سوال 2: وضاحت کریں کہ ایک کیمیکل ری ایکشن کے دوران ماس کس طرح تبدیل ہو جاتا ہے؟

جواب: کیمیکل ری ایکشن کے دوران ماس کا تبدیل ہو جانا (Change in Mass during a Chemical Reaction):

کیمیکل ری ایکشن کے مکمل ہونے سے پہلے اور بعد میں اس میں حصہ لینے والی اشیا کا ماس مستقل رہتا ہے۔ ایسا ہونا قانونِ بقائے مادہ کے

تحت ضروری ہے۔ تاہم بعض ری ایکشنز کے بارے میں ایسا محسوس ہوتا ہے کہ مکمل ہونے پر اُن کے ماس میں فرق پڑ جاتا ہے۔ ایسا اکثر اُن ری ایکٹنٹس میں ہوتا ہے جن میں ری ایکٹنٹس یا پروڈکٹس میں کوئی گیس موجود ہو۔

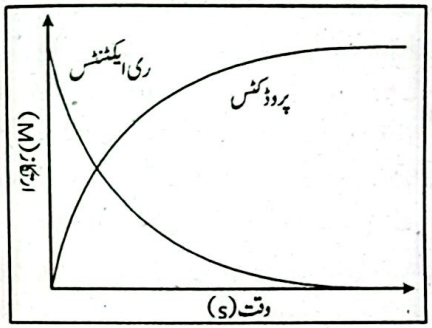
اگر کسی ری ایکشن کو کھلے برتن میں کیا جائے جہاں گیسیں باہر بھی نکل سکتی ہیں اور اندر بھی داخل ہو سکتی ہیں تو ظاہری طور پر ری ایکشن کے دوران ماس میں تبدیلی آسکتی ہے اگر اس ری ایکشن کے نتیجہ میں گیس جذب ہو رہی ہو یا باہر نکل رہی ہو۔ مثال کے طور، اگر ری ایکشن کے دوران گیس باہر نکل رہی ہو تو ہم ماس میں کمی کا مشاہدہ کریں گے اور اس دوران اگر گیس جذب ہو رہی ہو تو ظاہری طور پر ماس بڑھ جائے گا۔

اگر میگنیشیم سے بنا ہوا ربن کسی کھلے کروسیبل (Crucible) میں رکھ کر جلایا جائے تو پروڈکٹ یعنی MgO کا ماس زیادہ ہوگا۔ ماس میں زیادتی کی وجہ یہ ہے کہ میگنیشیم نے ہوا میں موجود آکسیجن سے ری ایکشن کر کے یہ حاصل بنایا ہے۔ تاہم اگر ان ری ایکٹنٹس (Mg اور O_2) کو ایک بند برتن میں رکھ کر گرم کیا جائے تو ری ایکٹنٹس کا کل ماس پروڈکٹس کے ماس کے برابر ہوگا۔

کیمیکل ری ایکشن کے دوران گیس کا بننا: اگر ڈائیلیوٹ ہائڈروکلورک ایسڈ اور ماربل چپس کے درمیان ایک کھلے برتن میں ری ایکشن کیا جائے تو پروڈکٹس کا ٹوٹل ماس ظاہری طور پر ری ایکٹنٹس سے کم ہوگا۔ ماس میں یہ بظاہر کمی ری ایکشن کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کے بننے سے ہوئی ہے جو بنتے ہی ہوا میں شامل ہو جاتی ہے۔

$$CaCO_{3\,(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2\,(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2\,(g)}$$

اگر ری ایکشن کو آگے بڑھایا جائے تو ری ایکٹنٹس کے ارتکاز آہستہ آہستہ کم ہوتے جائیں گے کیونکہ ری ایکشن کے دوران یہ اشیا استعمال ہو رہی ہیں۔ اسی وقت پروڈکٹس کے ارتکاز میں آہستہ آہستہ اضافہ ہوتا جائے گا حتیٰ کہ ری ایکشن کے مکمل ہونے پر یہ ارتکاز زیادہ سے زیادہ ہو جائیں گے۔



ارتکاز۔ وقت گراف

سوال 3: کیمیکل ری ایکشن کے دوران ٹمپریچر میں تبدیلی کی وضاحت کریں۔

جواب: ری ایکشن کے دوران ٹمپریچر میں تبدیلی:

(Change in temperature during a chemical reaction)

کیمیکل ری ایکشنز کے دوران اکثر اوقات ٹمپریچر میں تبدیلیاں آتی ہیں کیونکہ ری ایکشنز یا ایکسوتھرمک (Exothermic) ہوتے ہیں یا اینڈوتھرمک (Endothermic)۔

ایکسوتھرمک ری ایکشنز: ایکسوتھرمک ری ایکشنز میں انرجی باہر نکلتی ہے جس سے ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے۔ یہ نکلنے والی انرجی پھر بیرونی ماحول میں جذب ہو جاتی ہے۔

مثال: مثال کے طور پر جب اَن بجھا چونا (Quick Lime CaO) پانی سے ری ایکشن کرتا ہے تو بجھا ہوا چونا یا سلیکڈ لائم (Slaked Lime) بنا ہے اور اس دوران بہت سی انرجی خارج ہوتی ہے۔

$$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Ca(OH)_{2\,(s)}$$

اینڈوتھرمک ری ایکشنز: اسی طرح اینڈوتھرمک ری ایکشنز میں انرجی جذب ہونے کی وجہ سے بیرونی ماحول ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔

مثال: مثال کے طور پر جب امونیم کلورائڈ یا امونیم نائٹریٹ کو پانی میں حل کیا جائے تو ہیٹ انرجی جذب ہوتی ہے اور استعمال ہونیوالا برتن ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔

ری ایکشن کے ریٹ پر ٹمپریچر کے اثرات: ری ایکشن کا ٹمپریچر بڑھانے سے اس کا ریٹ بھی بڑھ جاتا ہے۔ بہت سے ری ایکشنز کے ریٹس (Rates) ٹمپریچر کے 10°C تک بڑھ جانے سے تقریباً دوگنا ہو جاتے ہیں۔ کھانے پکانے کے لیے ہم اشیا کو گرم کرتے ہیں تاکہ اس دوران وقوع پذیر ہونے والے ری ایکشنز کی رفتار بڑھ جائے۔ کیمیکل ری ایکشنز سے خوراک میں موجود اجزا ٹوٹ جاتے ہیں اور خوراک کھانے کے قابل ہو جاتی ہے۔

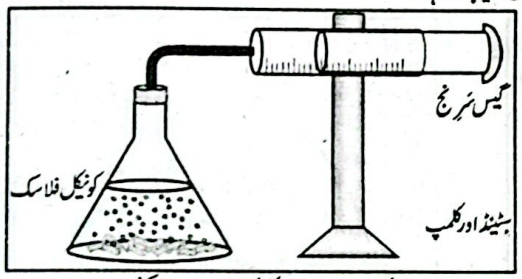
17.4 ری ایکشن کے ریٹس پر مختلف عوامل کے اثرات (Factors Affecting the Rates of Reaction)

17.5 خوراک کی صنعت میں کیمیکل کائی نیٹکس کی اہمیت (Importance of Chemical Kinetics in Food Industry)

سوال 4: ری ایکشن کے ارتکاز کے اثرات کو بیان کریں۔

جواب: ری ایکٹنٹس کے ارتکاز کے اثرات (Effects of reactant concentration):

کسی ری ایکشن کے وقوع پذیر ہونے کے لیے یہ ضروری ہے کہ اس میں حصہ لینے والے ری ایکٹنٹس ایک دوسرے کے قریب آئیں۔ اسی وجہ سے ری ایکشنز اکثر اوقات ایک ہی فیز (Phase) میں کیے جاتے ہیں تاکہ اُن کے درمیان ری ایکشن کو یقینی بنایا جا سکے۔ مثال کے طور پر ری ایکٹنٹس ایک ہی سلوشن میں حل کیے جاتے ہیں یا پھر ان کو گیسی حالت میں ملایا جاتا ہے۔



لائم سٹون اور ہائڈروکلورک ایسڈ کا ری ایکشن

جب ری ایکٹنٹس ایک ہی فیز میں موجود ہوں تو اُن میں موجود ذرات کا ملنا مالیکیولر سطح پر ممکن ہو جاتا ہے اور اس طرح وہ آسانی سے ایک دوسرے سے ٹکرا بھی سکتے ہیں۔

ری ایکٹنٹس کی مقدار میں کمی یا اضافے کے اثرات: یونٹ والیوم میں ری ایکٹنٹس کے ذرات جتنے زیادہ ہوں گے اُتنے ہی کامیاب کولیژن کے امکانات بھی بڑھ جائیں گے اور اس کے نتیجہ میں ری ایکشن کا ریٹ بھی زیادہ ہو جائے گا۔ مثال کے طور پر کوئلہ کا ہوا میں جلنا جس میں آکسیجن 21% ہوتی ہے مقابلتاً اتنا تیز نہیں ہوتا جتنا خالص آکسیجن میں تیز ہوتا ہے۔ اسی طرح لائم سٹون جب ہائڈروکلورک ایسڈ کے مختلف ارتکاز کے ساتھ ری ایکشن کرتا ہے تو ان ری ایکشنز کے ریٹس بھی مختلف ہوتے ہیں۔

آیئے ہم ایک ایسا تجربہ کرتے ہیں جس سے یہ معلوم ہوگا کہ ہائڈروکلورک ایسڈ کا ارتکاز تبدیل ہونے سے ری ایکشن کا ریٹ بھی تبدیل ہو جاتا ہے۔ ایک کونیکل فلاسک میں جس کا پیندا بالکل سیدھا ہو، اُس میں ایک ٹیوب لگائیں جو آگے ایک سَرِنج کے ساتھ منسلک ہو۔ فلاسک میں لائم سٹون کے ٹکڑے خاصی زیادہ تعداد میں لیں اور ایک مولر ہائڈروکلورک ایسڈ کی کچھ مقدار ڈالیں۔ ایسڈ کے ڈالتے ہی ری ایکشن شروع ہو جائے گا جس کے دوران بننے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس سَرِنج میں جمع ہونا شروع ہو جائے گی۔ سَرِنج میں دی گئی سکیل سے براہِ راست بننے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ کا والیوم دیکھا جا سکتا ہے۔

تجربے کی شرائط:

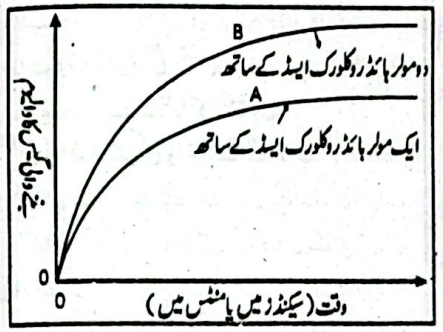
- اس تجربہ کے دوران کچھ باتوں کا خیال رکھنا ضروری ہے اور اُن حالات کو تبدیل نہیں ہونے دینا۔
- مثلاً ایک مولر ہائیڈروکلورک ایسڈ کا والیوم فکسڈ ہوگا۔
- تجربہ کا ٹمپریچر بھی ایک جیسا رہے گا۔
- لائم سٹون کا ماس اور اُس کے ٹکڑوں کا سائز اور اس مکسچر کو ملانے کی رفتار سب ایک جیسے رہیں گے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کا والیوم معلوم کرنا: اس تجربہ کو پھر دُہرایا جائے گا اور اس بار ہم دو مولر ہائڈروکلورک ایسڈ کا پہلے تجربہ جتنا والیوم لیں گے اور بننے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کا والیوم پھر نوٹ کریں گے۔

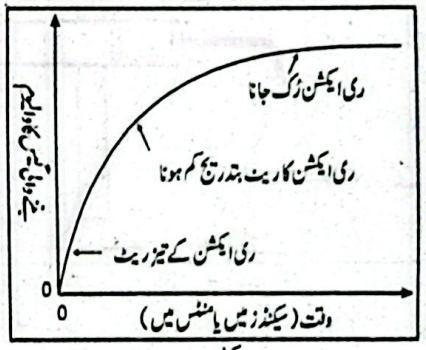
گراف کی شکل میں ری ایکشن کا ریٹ: ری ایکشن کے ریٹ میں پڑنے والے فرق کو معلوم کرنے کے لیے پھر وقت (سیکنڈ یا منٹس میں) اور بننے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ کے والیوم کے درمیان گراف بنایا جائے گا۔

حاصل ہونے والے گراف کی شکل ایک کرو (Curve) کی مانند ہے۔ اس گراف کی مدد سے وقت کے ایک خاص وقفے میں ری ایکشن کا ریٹ معلوم کرنے کے لیے اس کرو (Curve) پر ایک لائن لگائیں گے جس کو ٹینجنٹ (Tangent) کہتے ہیں۔ اس تجربہ کے نتائج سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ری ایکشن کا ریٹ شروع میں بہت تیز ہوتا ہے جو کہ پھر ہائڈروکلورک ایسڈ کے ارتکاز میں کمی آنے کی وجہ سے پھر بتدریج کم ہوتا جاتا ہے۔ اور جب تمام ہائڈروکلورک استعمال ہو جاتا ہے تو ری ایکشن بھی وہاں رُک جاتا ہے۔ شکل (17.5) میں دکھائی گئے دو گراف دراصل دو تجربات کو ظاہر کرتے ہیں جو ایک اور دو مولر ہائڈروکلورک ایسڈ کو استعمال کر کے کیے گئے ہیں۔

ہائڈروکلورک ایسڈ کا ارتکاز جتنا زیادہ ہوگا اُتنا ہی گرو شروع میں زیادہ ڈھلوان (Steeper) والا ہوگا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہائڈروکلورک ایسڈ کا ارتکاز جتنا زیادہ ہوگا اُتنے ہی مالیکیولز کی تعداد زیادہ ہوگی جس سے کامیاب کولیژن بھی بڑھیں گے اور اس طرح ری ایکشن کا ریٹ بھی زیادہ ہوگا۔



ہائڈروکلورک ایسڈ کے دو مختلف ارتکاز پر ری ایکشن کے ریٹس

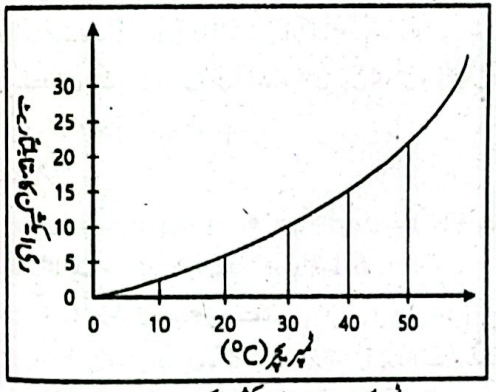


ری ایکشن کا ریٹ

سوال 5: ری ایکشن پر ٹمپریچر کے اثرات کی وضاحت کریں۔

جواب: ٹمپریچر کا اثر (Effect of Temperature): روزمرہ کا مشاہدہ ہے کہ ٹمپریچر بڑھنے سے ری ایکشنز کے ریٹس بھی بڑھ جاتے ہیں۔

مثالیں: کھانا زیادہ ٹمپریچر پر جلدی پک جاتا ہے۔ اسی طرح آئرن کی آکسیڈیشن کم ٹمپریچر پر بہت سست ہوتی ہے جبکہ ٹمپریچر بڑھنے سے بہت تیزی سے وقوع پذیر ہوتی ہے۔ بہت سی مثالوں میں یہ دیکھا گیا ہے کہ 10°C ٹمپریچر بڑھنے سے ری ایکشنز کے ریٹس تقریباً دُگنا ہو جاتے ہیں۔ شکل (17.6) میں دکھایا گیا ہے گراف اس بات کی وضاحت کرتا ہے کہ ٹمپریچر کے بڑھنے سے ری ایکشنز کے ریٹس کیوں بڑھ جاتے ہیں۔



ٹمپریچر بڑھنے سے ری ایکشن کے ریٹ میں اضافہ

کولیژن تھیوری کے مطابق: کولیژن تھیوری (Collision Theory) کے مطابق کسی ری ایکشن کے ریٹ کا انحصار ری ایکٹنز کے درمیان کامیاب کولیژن کی فریکوئنسی یا فی سیکنڈ کولیژن کی تعداد پر ہے۔ جب کسی ری ایکشن کا ٹمپریچر بڑھایا جاتا ہے تو اس میں حصہ لینے والے ری ایکٹنز کے ذرات کی کائی نیٹک انرجی بھی بڑھ جاتی ہے۔ کائی نیٹک انرجی بڑھنے سے ان ذرات کی حرکت بھی تیز ہو جاتی ہے اور اس کے نتیجہ میں کامیاب کولیژن کی تعداد بھی بڑھ جاتی ہے جس سے پھر ری ایکشن کا ریٹ بھی زیادہ ہو جاتا ہے۔

سوال 6: ری ایکشن کے ریٹ کو متاثر کرنے والے درج ذیل عوامل کی وضاحت کریں۔

(الف) ری ایکٹنٹس اگر گیسی حالت میں ہوں (ب) ٹھوس اشیا کی سطح کے ایریا کا اثر

جواب: (الف) ری ایکٹنز اگر گیسی حالت میں ہوں (If reactants are in gaseous state):

اگر کسی ری ایکشن میں سارے ری ایکٹنٹس گیسی حالت میں ہوں تو اُن کے ارتکاز میں تبدیلی سے معلوم کی جا سکتی ہے۔ مثال کے طور پر ہائڈروجن گیس اور کلورین گیس کے درمیان وقوع پذیر ہونے والے ری ایکشن کا ریٹ دُگنا ہو جائے گا اگر کلورین گیس کا پریشر بھی دُگنا کر دیں گے۔ اس کے لیے شرط یہ ہے کہ دوسرے ری ایکٹنٹ ہائڈروجن کی مدار دونوں تجربات میں بہت زیادہ ہونی چاہیے تاکہ وہ ری ایکشن کے ریٹ پر اثر انداز نہ ہو۔

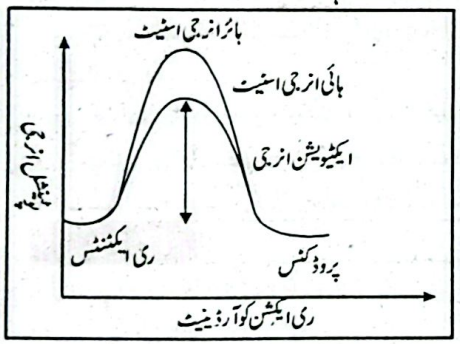
(ب) ٹھوس اشیا کی سطح کے ایریا کا اثر (Effect of Surface Area of Solids): جب ٹھوس اشیاری ایکٹنز میں حصہ لیتی ہیں تو اُن ری ایکٹنز کے ریٹس کا انحصار اُن ٹھوس اشیا کی سطح کے ایریا پر بھی منحصر ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ری ایکٹنز ان کی سطح پر ہی وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ سطح کا ایریا جتنا زیادہ ہوگا اُتنا ہی اُن کے ذرات کے آپس میں ملنے کے امکانات زیادہ ہوں گے اور اُتنا ہی ری ایکشن کا ریٹ بھی زیادہ ہوگا۔ اشیاء اگر بڑے ٹکڑوں کی شکل میں ہوں گی تو اُن کے ری ایکشن کا ریٹ کم ہوگا اور جب اُن اشیا کو پاؤڈر کی شکل میں استعمال کیا جائے گا تو ری ایکشن کا ریٹ بہت زیادہ ہوگا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پاؤڈر شکل میں سطح کا ایریا بہت زیادہ بڑھ جاتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر ایلومینیم کو ایک ورق کی شکل میں گرم سوڈیم ہائڈروآکسائڈ کے ساتھ ملایا جائے تو ری ایکشن بہت آہستہ وقوع پذیر ہوتا ہے اس کے برعکس اگر ایلومینیم پاؤڈر حالت میں استعمال کریں گے تو سوڈیم ہائڈروآکسائڈ کا ٹھنڈا ایکوس سلوشن بھی ری ایکشن شروع کر دیتا ہے اور ہائڈروجن گیس بننا شروع ہو جاتی ہے۔

$$2Al_{(s)} + 2NaOH_{(aq)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaAl(OH)_{4\ (aq)} + 3H_{2\ (g)}$$

اس طرح اگر لکڑی کا بڑا ٹکڑا جلایا جائے تو وہ آہستہ جلتی ہے جبکہ اس کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے تیزی سے جلتے ہیں۔

سوال 7: کیمیکل ری ایکشن پر کیٹالسٹ کے اثر کی وضاحت کریں۔

جواب: کیٹالسٹ کے اثرات (Effect of Catalyst): کیٹالسٹ ایک ایسی شے ہے جس کی موجودگی سے ری ایکشن کے ریٹ میں تبدیلی آ جاتی ہے لیکن یہ شے بذاتِ خود ری ایکشن کے دوران استعمال نہیں ہوتی۔ اس کا کردار صرف اتنا ہے کہ ری ایکشن کی ایکٹیویشن انرجی کو خاصا کم کر کے اس کے ریٹ کو بڑھا دیتا ہے۔ جب ری ایکشن کی ایکٹیویشن انرجی کم ہو جاتی ہے تو ری ایکٹنز کے ذرات کی زیادہ سے زیادہ تعداد ٹکرا کر ہائی انرجی اسٹیٹ میں آ جاتے ہیں جہاں پر ان کی انرجی کافی بڑھ جاتی ہے اور یہ ری ایکشن کو آگے لے جانے کا سبب بنتے ہیں۔ صاف ظاہر ہے کہ اس سے ری ایکشن کا ریٹ بھی بڑھ جاتا ہے۔ مثال کے طور پر جب ہائڈروجن گیس، ایتھین (Ethene) گیس سے ری ایکشن کرتی ہے تو پلاٹینیم کو کیٹالسٹ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ مشاہدہ میں یہ بات آئی ہے کہ ری ایکشن میں حصہ لینے والی یہ دونوں گیسیں پلاٹینیم کی سطح پر جذب ہو جاتی ہیں جن سے ان میں موجود کیمیکل بانڈز کمزور پڑ جاتے ہیں۔ اس طرح میٹل کی سطح ان دونوں کے درمیان ری ایکشن وقوع پذیر ہونے کی وجہ بنتی ہے۔



ری ایکشن کا راستہ کیٹالسٹ کی غیر موجودگی اور موجودگی میں

کیٹالسٹ کی موجودگی میں ایکٹیویشن انرجی میں خاصی کمی کی بدولت زیادہ سے زیادہ ذرات اس قابل ہو جاتے ہیں کہ وہ ٹکرا کر پروڈکٹس میں تبدیل ہو جائیں۔

سوال 8: حیاتیاتی کیٹالسٹ کے طور پر ہماری جسم میں انزائمز کے کردار کے بارے میں بتائیں۔

جواب: انزائمز بطور کیٹالسٹ (Enzymes as Catalysts):

انزائمز: انزائمز حیاتیاتی کیٹالسٹ ہیں۔

انزائمز کا کردار: بنیادی طور پر یہ پروٹینز (Proteins) کے مالیکیولز ہیں جن کی مدد سے ہمارے جسم میں بعض مخصوص ری ایکشنز وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

وضاحت: ان انزائمز میں موجود ایکٹو سائٹس (Active Sites) سے ری ایکٹنز کے مالیکیولز جُڑ جاتے ہیں جن سے اُن میں موجود کچھ مخصوص بانڈز کمزور ہو جاتے ہیں اور نتیجتاً وہ اس قابل ہو جاتے ہیں کہ ری ایکشن ری ایکشن کو آگے بڑھائیں۔ انزائمز میں موجود ایکٹیو سائٹس کی یہ خصوصیت ہوتی ہے کہ وہ صرف ایک مخصوص ری ایکٹنٹ کے ساتھ ہی جُڑ سکتی ہیں۔ اس لیے ایک مخصوص ری ایکٹنٹ کے ری ایکشن میں ہی کیٹالسٹ کے طور پر کام کر سکتا ہے اور کسی دوسرے ری ایکٹنٹ کی صورت میں یہ بے اثر ہو جاتا ہے۔

سوال 9: خوراک کے صنعت کے لیے کیمیکل حرکیات (Chemical Kinetiks) کس طرح اہم کردار ادا کرتی ہے؟

جواب: خوراک کی صنعت میں کیمیکل کائی نیٹکس کی اہمیت (Importance of Chemical kinetics in Food Industry)

ری ایکشنز کے ریٹس اور اِن پر مختلف عوامل کے پڑنے والے اثرات کا مطالعہ خوراک کی صنعت میں بڑا اہم کردار ادا کرتا ہے۔ مختلف پھلوں اور سبزیوں کے پکنے اور اِن کے خراب ہونے میں حصہ لینے والے ری ایکشنز کے ریٹس کا مطالعہ کیا گیا ہے اور اس مطالعہ کی روشنی میں ہم ایسے اقدامات کر سکتے ہیں جن سے پھلوں اور سبزیوں کے خراب ہونے کی رفتار کو کم از کم کیا جا سکے۔ خوراک سے متعلق سائنس دان اشیا کے خراب ہونے، ان کو سٹور کرنے اور اِن کی نقل وحمل کے درمیان ہونے والے ری ایکشنز کے ریٹس کا مطالعہ کر کے ایسے حالات تجویز کر سکتے ہیں جن سے اِن اشیا کو زیادہ زیادہ سے زیادہ دیر تک محفوظ رکھا جا سکے۔ اس دوران اِن اشیا میں جو ری ایکشنز وقوع پذیر ہوتے ہیں اُن میں انزائمز کی مدد سے ہونے والے ری ایکشنز، آکسیڈیٹو ری ایکشنز اور مائیکروبز (Microbes) کی وجہ سے ہونے والے ری ایکشنز شامل ہیں۔

پھلوں اور سبزیوں کے پکنے کے دوران جو ری ایکشنز وقوع پذیر ہوتے ہیں اُن میں مختلف انزائمز بھی اپنا کردار ادا کرتے ہیں۔ اِن ری ایکشنز کی مدد سے سٹارچ (Starches) کو شوگرز (Sugars) میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ مزید یہ ری ایکشنز اِن اشیا میں موجود مختلف عضلات کو نرم کر دیتے ہیں اور ان اشیا میں مخصوص رنگ اور خوشبو شامل کر دیتے ہیں۔ انزائمز کی مدد سے ہونے والے اِن ری ایکشنز کے ریٹس کے مطالعہ کی بدولت کسان اس بات کا اندازہ لگا لیتا ہے کہ کب اشیا کو اٹھانے کے لحاظ سے بہترین ہوں گی اور اپنے ماخذ (Source) سے توڑنے کے لیے تیار ہوں گی۔

مثال کے طور پر پھلوں میں بننے والی ایتھین (Ethene) کے بننے کی رفتار سے یہ بات معلوم کی جا سکتی ہے کہ کون سا وقت اِن پھلوں کے پکنے کے لیے بہترین ہوگا۔

خوراک میں قدرتی طور پر موجود مختلف انزائمز اِس خوراک کو خراب کرنے کا موجب بنتے ہیں جس سے خوراک کے سطح، اس کی خوشبو اور غذائی قدر و قیمت میں فرق آ جاتا ہے۔ ان انزائمز کی وجہ سے ہونے والے ری ایکشنز کے ریٹس کا مطالعہ کر کے ہم اس بات کی منصوبہ بندی کر سکتے ہیں کہ خوراک کے خراب ہونے کے عمل کو خاصی حد تک روکا جا سکے۔

فوری جانچ 17.1

سوال 1: آپ کولیژن فریکوینسی کو کیسے بڑھا سکتے ہیں؟

جواب: کولیژنز کی فریکوینسی بڑھائی جا سکتی ہے۔

- درجہ حرارت بڑھانے سے
- ارتکاز بڑھانے سے
- پریشر بڑھانے سے

سوال 2: ری ایکٹنٹس کے ذرات کے درمیان کولیژن کے بعد کیا اثرات مرتب ہوتے ہیں؟

جواب: کولیژنز کے بعد دو چیزیں ہوتی ہیں:

- بہت تھوڑی کولیژنز پروڈکٹس بنا دیتی ہیں۔
- ری ایکٹنٹ پارٹیکلز بغیر کسی تبدیلی کے واپس آ جاتے ہیں۔

فوری جانچ 17.2

سوال 1: عام طور پر کیٹالسٹ کو پاؤڈر شکل میں کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

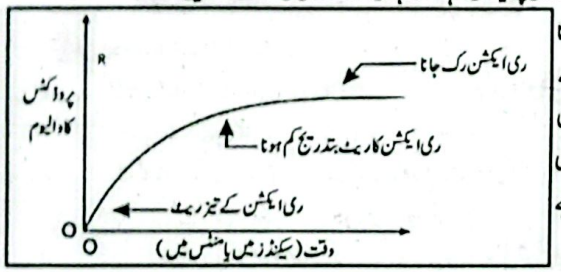
جواب: ایک کیٹالسٹ کو اس کا سطحی رقبہ بڑھانے کے لیے باریک پاؤڈر کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ایک بڑا سطحی رقبہ زیادہ ایکٹو سائٹس فراہم کرتا ہے۔ جہاں ری ایکٹنٹ مالیکیولز جذب ہوتے ہیں جو کیٹالسٹ کے ایک بڑے ٹکڑے کو استعمال کرنے کے مقابلے میں ری ایکشن کو نمایاں طور پر تیز کرتا ہے۔

سوال 2: کامیاب کولیژن کی تعداد کو آپ کیسے بڑھا سکتے ہیں؟

جواب: کامیاب موثر کولیژنز بڑھائی جا سکتی ہیں:

- کیٹالسٹ کے ذریعے
- ٹمپریچر بڑھا کر۔

سوال 3: کسی ری ایکشن کے دوران پروڈکٹس کے ارتکاز میں کیسے تبدیلی وقوع پذیر ہوتی ہے؟ گراف کی مدد سے اس کی وضاحت کریں۔



جواب: ایک ری ایکشن کے آغاز میں ری ایکٹنٹس کا ارتکاز زیادہ ہوتا ہے جبکہ پروڈکٹس کا ارتکاز صفر ہوتا ہے۔ ری ایکشن بہت تیز رفتار کے ساتھ شروع ہوتا ہے۔ جیسے ہی ری ایکشن آگے بڑھتا ہے پروڈکٹس کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے۔ وقت گزرنے کے ساتھ جیسے جیسے ری ایکٹنٹس استعمال ہوتے ہیں پروڈکٹس کے بننے کی شرح کم ہو جاتی ہے کیونکہ تمام ری ایکٹنٹس استعمال ہو چکے ہیں۔

فوری جانچ 17.3

سوال 1: کسی فروٹ کے پکنے کے بہترین وقت کا تعین کیسے کیا جاتا ہے؟

جواب: پھلوں کی کٹائی کے بہترین وقت کا تعین پکنے کے دوران ایتھین کی پیداوار کی شرح کو مانیٹر کر کے کیا جاتا ہے۔ سٹارچ کو شوگر میں تبدیل کرنے اور پھلوں کی ساخت کو تبدیل کرنے والے انزائمیٹک ری ایکشنز کی حرکیات کو سمجھ کر کاشتکار اس وقت فصل کاٹ سکتے ہیں جب پھل نقل وحمل یا استعمال کے لیے اپنے اعلیٰ معیار پر ہو۔

سوال 2: بعض پھل اور سبزیاں سردیوں کی نسبت گرمیوں میں کیوں جلد خراب ہو جاتی ہیں؟

جواب: کیمیکل اور انزائمیٹک ری ایکشنز اس اصول کے تحت ہوتے ہیں کہ ری ایکشن کا ریٹ ٹمپریچر کے بڑھنے سے بڑھتا ہے۔ گرمیوں میں زیادہ درجہ حرارت آکسیڈیشن اور مائیکروبیل گروتھ کو بڑھا دیتا ہے جس سے خوراک جلدی خراب ہوتی ہے۔

سردیوں میں کم درجہ حرارت قدرتی ریفریجریشن کے طور پر کام کرتا ہے جو کہ ان کائی نیٹک پروسیسز کی رفتار کو کم کر دیتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ری ایکشن کائی نیٹکس کو سمجھنے کا یہ فائدہ ہے کہ ہم ری ایکشنز کی کنڈیشنز کو کنٹرول کر کے اُن کو تیز یا آہستہ کر سکتے ہیں۔

دلچسپ معلومات

- کائی نیٹکس کی مدد سے ہم نہ صرف تعاملات کی ییلڈ بڑھاتے ہیں بلکہ ردِعمل کی پیداوار کو بھی کم کرتے ہیں۔
- خون میں موجود گلوکوز کی موجودگی کا پتہ چلانے کے لیے ایسے سینسرز (Sensors) استعمال ہوتے ہیں جن میں انزائمز ہوتے ہیں۔ ان کو بائیو سینسرز (Biosensors) کہتے ہیں۔
- چربی (Fats) کے آکسیڈیشن ری ایکشنز کی کائی نیٹکس کے مطالعہ سے ہم مکھن میں آنے والی خرابی کو روک سکتے ہیں۔

معروضی طرز سوالات

اضافی کثیر الانتخابی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

17.1 ری ایکشنز کے ریٹ کے بارے میں کولیژن تھیوری

17.2 کیمیکل ری ایکشن کے دوران ماس کا تبدیل ہوجانا

17.3 ری ایکشن کے دوران ٹمپریچر میں تبدیلی

درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- کولیژن تھیوری کے مطابق، وہ کولیژنز جو پروڈکٹس بنانے کا باعث بنتی ہیں، کیا کہلاتی ہیں؟

(a) بے ترتیب کولیژنز (b) مؤثر کولیژنز (c) لچکدار کولیژنز (d) متواتر کولیژنز

2- کسی کیمیائی تعامل کو شروع کرنے کے لیے درکار کم از کم توانائی کو کس نام سے جانا جاتا ہے؟

(a) تھرمل انرجی (b) کائنیٹک انرجی (c) ایکٹیویشن انرجی (d) پوٹینشل انرجی

3- درجہ حرارت میں ہر 10°C اضافے سے بہت سے تعاملات کی شرح پر عام طور پر کیا اثر پڑتا ہے؟

(a) یہ دگنی ہوجاتی ہے (b) یہ آدھی رہ جاتی ہے (c) یہ یکساں رہتی ہے (d) یہ تگنی ہوجاتی ہے

4- کون سے تعاملات حرارتی توانائی کو گرد و نواح میں خارج کرتے ہیں؟

(a) نیوٹرلائزیشن (b) ایگزوتھرمک (c) اینڈوتھرمک (d) ڈی کمپوزیشن

5- جیسے جیسے ایک تعامل تکمیل کی طرف بڑھتا ہے، پروڈکٹس کے ارتکاز پر کیا اثر پڑتا ہے؟

(a) یہ مستقل رہتا ہے (b) یہ کم ہوتا ہے (c) یہ بڑھتا ہے (d) یہ صفر ہوجاتا ہے

6- امونیم کلورائڈ کو پانی میں حل کرنے سے برتن ٹھنڈا محسوس ہوتا ہے۔ یہ کس کی مثال ہے؟

(a) تیز رفتار ری ایکشن (b) ایکٹیویشن انرجی (c) اینڈوتھرمک تعامل (d) ایگزوتھرمک تعامل

7- جب CaO (ان بجھا چونا) پانی کے ساتھ تعامل کرتا ہے، تو درجہ حرارت پر کیا اثر پڑتا ہے؟

(a) یہ 0°C پر رہتا ہے (b) یہ بڑھ جاتا ہے
(c) یہ کم ہوجاتا ہے (d) یہ بے ترتیب طور پر تبدیل ہوتا ہے

8- ری ایکٹینٹس کے ارتکاز (فی یونٹ والیم ذرات) میں اضافہ تعامل کی شرح کو کیسے متاثر کرتا ہے؟

(a) یہ شرح کو بڑھا دیتا ہے (b) یہ ایکٹیویشن انرجی کو بڑھاتا ہے (c) اس کا شرح پر کوئی اثر نہیں ہوتا (d) یہ شرح کو کم کر دیتا ہے

17.4 ری ایکشن کے ریٹس پر مختلف عوامل کے اثرات

17.5 خوراک کی صنعت میں کیمیکل کائی نیٹکس کی اہمیت

9- ٹھوس ری ایکٹینٹس کی کون سی شکل مائع کے ساتھ سب سے تیزی سے تعامل کرے گی؟

(a) باریک پسا ہوا پاؤڈر (b) چند درمیانے سائز کے ٹکڑے (c) ایک بڑا کرسٹل (d) ٹھوس کی ایک ہموار سطح

10- ری ایکشن کے اختتام پر کیٹالسٹ (catalyst) کے ساتھ کیا ہوتا ہے؟

(a) یہ مکمل طور پر استعمال ہوجاتا ہے (b) یہ کیمیائی طور پر غیر تبدیل شدہ رہتا ہے
(c) یہ ایک پروڈکٹ میں تبدیل ہوجاتا ہے (d) یہ بخارات بن کر اڑ جاتا ہے

11- انزائمز (Enzymes) کی بہترین تعریف کیا ہے؟

(a) خرابی یا سڑنے کی پیداوار (b) حیاتیاتی کیٹالسٹ (c) غیر نامیاتی تعامل کنندہ (d) درجہ حرارت کم کرنے والے

12- پھلوں کو پکانے کے لیے انزائمز کس عمل کو کیٹالائز کرتے ہیں؟

(a) پھلوں کے ٹشوز کو جمانا (b) سٹارچ کو شوگر میں تبدیل کرنا
(c) شوگر کو سٹارچ میں تبدیل کرنا (d) آکسیجن کی مقدار میں اضافہ کرنا

13- پھلوں کی کٹائی کے بہترین وقت کا تعین کرنے کے لیے کس گیس کے پیدا ہونے کی شرح کی نگرانی کی جاسکتی ہے؟

(a) ایتھین (b) نائٹروجن (c) ہائیڈروجن (d) کاربن مونو آکسائیڈ

14- کئی ری ایکشنز میں، درجہ حرارت میں کتنا اضافہ کرنے سے ری ایکشن کی شرح دگنی ہوجاتی ہے؟

(a) 10°C (b) 20°C (c) 30°C (d) 40°C

جوابات:

1- (b)	2- (c)	3- (a)	4- (b)	5- (c)	6- (c)	7- (b)	8- (a)	9- (a)	10- (b)
11- (b)	12- (b)	13- (a)	14- (a)						

اضافی مختصر سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

17.1 ری ایکشنز کے ریٹ کے بارے میں کولیژن تھیوری

17.2 کیمیکل ری ایکشن کے دوران ماس کا تبدیل ہوجانا

17.3 ری ایکشن کے دوران ٹمپریچر میں تبدیلی

مختصر جواب دیں۔

1- ری ایکشن کے ریٹ کی تعریف کریں۔

جواب: ری ایکشن کے ریٹ وہ رفتار ہے جس پر کوئی کیمیائی تعامل وقوع پذیر ہوتا ہے۔

2- ری ایکشن کے وقوع پذیر ہونے کے لیے کولیژن تھیوری کی بنیادی ضرورت کیا ہے؟

جواب: اس نظریے کے مطابق، ایک ری ایکشن صرف تب ہوتا ہے جب حصہ لینے والے ذرات (ایٹم، مالیکیول یا آئن) ایک دوسرے سے ٹکراتے ہیں۔

3- مؤثر کولیژنز کیا ہیں؟

جواب: وہ کولیژن جو کیمیائی ری ایکشن کا باعث بنتے ہیں، مؤثر کولیژنز کہلاتے ہیں۔

4- فی یونٹ والیم ذرات کی تعداد ری ایکشن کے ریٹ کو کیسے متاثر کرتی ہے؟

جواب: فی یونٹ والیم ذرات کی تعداد جتنی زیادہ ہوگی، موثر کولیژن کے امکانات اتنے ہی زیادہ ہوں گے اور ری ایکشن کا ریٹ اتنا زیادہ ہوگا۔

5- کولیژن فریکوئنسی پر درجہ حرارت کا کیا اثر ہوتا ہے؟

جواب: زیادہ درجہ حرارت پر مالیکیولز کی رفتار بڑھ جاتی ہے جس کے نتیجے میں کولیژن فریکوئنسی میں اضافہ ہوتا ہے۔

6- کائنیٹک انرجی کا ری ایکشن کے ریٹ سے کیا تعلق ہے؟

جواب: جیسے جیسے درجہ حرارت بڑھتا ہے، ذرات کی کائنیٹک انرجی میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ نتیجے کے طور پر، ذرات تیزی سے حرکت کرنا شروع کر دیتے ہیں جس سے شدید حرکت پیدا ہوتی ہے۔ تیز حرکت کرنے والے ذرات کے ایک دوسرے سے ٹکرانے کے امکانات زیادہ ہوتے ہیں۔

7- کیا کیمیکل ری ایکشن کے دوران مادوں کا کل ماس تبدیل ہوتا ہے؟

جواب: نہیں! ماس کی بقا کے قانون (law of conservation of mass) کے مطابق، پورے ری ایکشن کے دوران کل ماس ایک جیسا رہتا ہے۔

8- کھلے برتن میں ہلکے HCl کے ساتھ ری ایکشن کرنے پر ماربل چپس (سنگِ مرمر کے ٹکڑوں) کا ماس کم ہوتا ہوا کیوں معلوم ہوتا ہے؟

جواب: ماس میں بظاہر کمی ری ایکشن کے دوران CO_2 گیس کے پیدا ہونے کی وجہ سے ہوتی ہے جو فضا میں خارج ہو جاتی ہے۔

9- جیسے جیسے ری ایکشن آگے بڑھتا ہے، ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس کے ارتکاز پر کیا اثر پڑتا ہے؟

جواب: جب ایک ری ایکشن آگے بڑھتا ہے تو ری ایکٹنٹس ایک کا ارتکاز اس وقت تک کم ہوتا ہے جب تک کہ وہ استعمال نہ ہو جائیں۔ اسی وقت، پروڈکٹس کا ارتکاز بڑھتا ہے اور ری ایکشن کے اختتام پر اپنی زیادہ سے زیادہ قدر تک پہنچ جاتا ہے۔

10- ایگزوتھرمک اور اینڈوتھرمک ری ایکشن میں فرق کریں۔

جواب: ایگزوتھرمک ری ایکشن: ایگزوتھرمک ری ایکشن میں حرارتی توانائی خارج ہوتی ہے جسے گردونواح جذب کر لیتا ہے، جس سے ان کا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے۔

مثال کے طور پر:

جب ان بجھا چونا (CaO) پانی کے ساتھ ری ایکشن کرتا ہے، تو بجھا ہوا چونا $Ca(OH)_2$ بنتا ہے اور بہت زیادہ توانائی خارج ہوتی ہے۔

$$Ca(OH)_{2\,(s)} \longrightarrow CaO_{(s)} + H_2O_{(l)}$$

اینڈوتھرمک ری ایکشن:

اینڈوتھرمک ری ایکشن میں حرارتی توانائی جذب ہوتی ہے، جس کی وجہ سے گردونواح ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔

مثال کے طور پر:

جب امونیم کلورائڈ یا امونیم نائٹریٹ کو پانی میں حل کیا جاتا ہے، تو حرارتی توانائی جذب ہوتی ہے جس کی وجہ سے برتن ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔

11- درجہ حرارت کے ساتھ ری ایکشن کے ریٹ میں عام طور پر کتنا اضافہ ہوتا ہے؟

جواب: ری ایکشنز کا درجہ حرارت بڑھانے سے ان کی شرح بڑھ جاتی ہے۔ بہت سے ری ایکشنز کے لیے، درجہ حرارت میں ہر 10°C اضافے سے شرح دُگنی ہو جاتی ہے۔

17.4 ری ایکشن کے ریٹس پر مختلف عوامل کے اثرات
17.5 خوراک کی صنعت میں کیمیکل کائی نیٹکس کی اہمیت

12- ری ایکٹنٹس کا ارتکاز ری ایکشن کے ریٹ کو کیسے متاثر کرتا ہے؟

جواب: ری ایکٹنٹس کے ارتکاز میں اضافہ یا کمی کے نتیجے میں ری ایکشن کے ریٹ کی شرح میں بالترتیب اضافہ یا کمی ہوتی ہے۔

مثال کے طور پر:

ہوا (جس میں 21% آکسیجن ہوتی ہے) میں کوئلے کے جلنے کا عمل خالص آکسیجن کے مقابلے میں نسبتاً آہستہ ہوتا ہے۔

13- گیسوں کے لیے پریشر ری ایکشن کے ریٹ کو کیسے متاثر کرتا ہے؟

جواب: اگر کسی ری ایکشن میں ری ایکٹنٹس گیسی حالت میں ہوں، تو ان کا پریشر تبدیل کر کے ان کا ارتکاز تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

مثال کے طور پر:

ہائیڈروجن اور کلورین کے درمیان ری ایکشن کے ریٹ کو دُگنا کیا جا سکتا ہے اگر کلورین گیس کا پریشر دُگنا کر دیا جائے، بشرطیکہ دوسرا جزو ہائیڈروجن وافر مقدار میں موجود ہو۔

14- ٹھوس مادوں کی ری ایکشن کے ریٹ پر سطح کے رقبے (surface area) کا کیا اثر ہوتا ہے؟

جواب: باریک پسی ہوئی ٹھوس اشیا، سطح کے زیادہ رقبے کی دستیابی کی وجہ سے، انہی مادوں کے بڑے ٹکڑوں کی نسبت زیادہ تیزی سے ری ایکٹ کرتی ہیں۔ مثال کے طور پر ایلومینیم فوائل گرم سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ساتھ آہستہ ری ایکٹ کرتا ہے لیکن باریک پسی ہوئی حالت میں یہ سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ٹھنڈے آبی سلوشن کے ساتھ بھی تیزی سے ری ایکٹ کرتا ہے اور ہائیڈروجن گیس خارج کرتا ہے۔

$$2NaAl(OH)_{4\,(aq)} + 3H_{2\,(g)} \longrightarrow 2Al_{(s)} + 2NaOH_{(aq)} + 6H_2O_{(l)}$$

15- سطح کے رقبے کے اثر کی روزمرہ زندگی سے ایک مثال دیں۔

جواب: لکڑی کے چھوٹے ٹکڑے لکڑی کے ایک بڑے گٹھے کے مقابلے میں زیادہ تیزی سے جلتے ہیں کیونکہ آگ کے لیے سطح کا رقبہ زیادہ میسر ہوتا ہے۔

16- کیمیکل ری ایکشنز زیادہ درجہ حرارت پر تیزی سے کیوں ہوتے ہیں؟

جواب: جیسے جیسے ری ایکشن کا درجہ حرارت بڑھایا جاتا ہے، حصہ لینے والے ذرات کی کائنیٹک انرجی بھی بڑھ جاتی ہے۔ یہ بدلے میں ان کی حرکات کی رفتار کو بڑھاتا ہے، جس کے نتیجے میں وہ کولیژنز جو ری ایکشن کے وقوع پذیر ہونے کا باعث بنتی ہیں، بڑھ جاتی ہیں اور ری ایکشن کا ریٹ بڑھ جاتا ہے۔

17- کیٹالسٹ کی تعریف کریں۔

جواب: کیٹالسٹ: کیٹالسٹ ایک ایسا مادہ ہے جو کیمیکل ری ایکشن کے ریٹ کو تبدیل کر دیتا ہے لیکن ری ایکشن کے دوران خود خرچ نہیں ہوتا۔

18- ایک کیٹالسٹ ری ایکشن کی رفتار کو کیسے بڑھاتا ہے؟

جواب: کیٹالسٹ کا کام ایکٹیویشن انرجی (activation energy) کو نمایاں طور پر کم کر کے ری ایکشن کے ہونے کا راستہ تبدیل کرنا ہے۔ جب ایکٹیویشن انرجی کم ہو جاتی ہے، تو ری ایکٹنٹس کے زیادہ ذرات زیادہ توانائی والی حالت بنانا شروع کر دیتے ہیں اور ری ایکشنز کا ریٹ بڑھ جاتا ہے۔

19- انزائمز (Enzymes) کیا ہیں؟

جواب: انزائمز: انزائمز حیاتیاتی کیٹالسٹ ہیں۔ یہ بنیادی طور پر پروٹینز ہوتے ہیں جو ہمارے جسم میں ہونے والے مخصوص کیمیائی ری ایکشنز کی رفتار بڑھانے میں مدد کرتے ہیں۔

20- فوڈ انڈسٹری میں ری ایکشن کے ریٹ کا مطالعہ کیوں اہم ہے؟

جواب: یہ سائنسدانوں کو ری ایکشنز تعاملات، آکسیڈیشن یا مائکروبیل گروتھ (جراثیم کی نشوونما) کی شرح کا مطالعہ کر کے خوراک کی مصنوعات کی کٹائی، ذخیرہ اندوزی اور نقل وحمل کے لیے موزوں ترین حالات کا تعین کرنے میں مدد دیتا ہے۔

21- انزائمز پھلوں کے پکنے پر کیسے اثر انداز ہوتے ہیں؟

جواب: پھل اور سبزیاں ان ری ایکشنز کی وجہ سے پکتی ہیں جن میں انزائمز شامل ہوتے ہیں۔ یہ ری ایکشنز اسٹارچ کو شوگر میں تبدیل کرتے ہیں، ٹشوز کو نرم کرتے ہیں اور مخصوص خوشبو اور رنگ پیدا کرتے ہیں۔

22- کسان کٹائی کے وقت کی پیش گوئی کے لیے کائنیٹکس کا استعمال کیسے کر سکتے ہیں؟

جواب: انزائیمیٹک ری ایکشنز کی شرح کی مدد سے، کسان پیش گوئی کر سکتے ہیں کہ پروڈکٹس کب اپنے بہترین معیار کو پہنچیں گی اور کٹائی کے لیے تیار ہوں گی۔ مثال کے طور پر پکنے کے دوران ٹماٹر کی پیداوار کی شرح کی نگرانی کی جا سکتی ہے تاکہ پھلوں کی کٹائی کے بہترین وقت کا تعین کیا جا سکے۔

23- گرمیوں میں کھانا سردیوں کے مقابلے میں جلدی کیوں خراب ہوتا ہے؟

جواب: گرمیوں میں زیادہ درجہ حرارت انزائیمیٹک ری ایکشنز اور جراثیم کی نشوونما کی شرح کو بڑھا دیتا ہے، جس سے ٹھنڈے سردیوں کے مہینوں کے مقابلے میں ساخت، خوشبو اور غذائی اہمیت میں تیزی سے بگاڑ پیدا ہوتا ہے۔

24- ریفریجریشن خوراک کو خراب ہونے سے بچانے کے لیے کیسے استعمال ہوتی ہے؟

جواب: ریفریجریشن درجہ حرارت کو کم کر دیتی ہے، جو آکسیڈیشن ری ایکشنز اور انزائیمیٹک عمل کی شرح کو نمایاں طور پر سست کر دیتی ہے جو خوراک کے گلنے سڑنے کا باعث بنتے ہیں۔

25- خون میں گلوکوز کی شناخت کے لیے کس قسم کے بائیوسینسرز استعمال کیے جاتے ہیں؟

جواب: خون میں گلوکوز کی شناخت کے لیے انزائم پر مبنی بائیوسینسرز استعمال کیے جاتے ہیں۔

حل مشقی سوالات

A کثیر الانتخابی سوالات

صحیح جواب پر (✓) کریں۔

(i) ری ایکشن میں حصہ لینے والے مرکبات کے درمیان کولیژن فی یونٹ والیوم کی تعداد کو کہتے ہیں:

(الف) کولیژن انرجی (ب) ایکٹیویشن انرجی (ج) کولیژن فریکوینسی (د) کولیژن فورس

(ii) اگر ری ایکشنز کی انرجی ایکٹیویشن انرجی سے زیادہ ہو تو ری ایکشن کیسے وقوع پذیر ہوگا؟

(الف) سست (ب) تیز (ج) اثر نہیں ہوگا (د) فوری

(iii) درج ذیل میں سے کون کیٹالسٹ کی موجودگی میں ری ایکشن کے ریٹ میں اضافے کی وضاحت کرتا ہے:

(الف) کیٹالسٹ ری ایکشنز کے مالیکیولز کو اضافی انرجی فراہم کرتا ہے

(ب) کیٹالسٹ ایک متبادل راستہ فراہم کرتا ہے جو ایکٹیویشن انرجی کو کم کرتا ہے

(ج) کیٹالسٹ کولیژن فریکوینسی میں اضافہ کرتا ہے (د) کیٹالسٹ کولیژن فریکوینسی کو کم کرتا ہے

(iv) اِن میں سے کون سی عبارت درست ہے:

(الف) ایکٹیویشن انرجی کے برابر یا اِس سے زیادہ توانائی کے ساتھ کولیژنز ری ایکشن کا باعث بنتے ہیں۔

(ب) کولیژن فریکوینسی کا ری ایکشن کے ریٹ سے کوئی تعلق نہیں۔

(ج) تمام کولیژنز ری ایکشن کے وقوع پذیر ہونے کا باعث بنتے ہیں۔

(د) ایکٹیویشن انرجی سے کم توانائی کے ساتھ کولیژنز ری ایکشن کا باعث بنتے ہیں۔

(v) جب کوئی ری ایکشن آگے بڑھتا ہے تو ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس کا اِرتکاز کس طرح تبدیل ہوتا ہے:

(الف) ری ایکٹنٹس کے اِرتکاز بڑھتے ہیں اور پروڈکٹس کے ارتکاز کم ہوتے ہیں۔

(ب) ری ایکٹنٹس کے اِرتکاز کم ہوتے ہیں جب کہ پروڈکٹس کے ارتکاز بڑھتے ہیں۔

(ج) ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس دونوں کے ارتکاز کم ہوتے ہیں۔

(د) ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس دونوں کے اِرتکاز بڑھتے ہیں

جوابات:

(i) (ج) (ii) (ب) (iii) (ب) (iv) (الف) (v) (ب)

B مختصر جوابی سوالات

17.1 کامیاب کولیژن کسے کہتے ہیں؟

جواب: کامیاب کولیژن وہ ہے جس کے نتیجے میں پروڈکٹس بنتے ہیں۔ کولیژن کے کامیاب ہونے کے لیے، ٹکرانے والے ذرات کی سمت درست ہونی چاہیے اور ان کی انرجی ایکٹیویشن انرجی کے برابر یا اس سے زیادہ ہونی چاہیے۔

17.2 درجہ حرارت میں اضافے سے ری ایکشن کے ریٹ میں کس طرح اضافہ ہوتا ہے؟

جواب: جیسے جیسے کسی ری ایکشن کا درجہ حرارت بڑھایا جاتا ہے، حصہ لینے والے ری ایکٹنگ ذرات کی کائنیٹک انرجی بھی بڑھ جاتی ہے۔ یہ، بدلے میں، ان کی رفتار میں اضافہ کرتی ہے۔ نتیجے کے طور پر وہ ٹکراؤ (collisions) جو ری ایکشن کے وقوع پذیر ہونے کا سبب بنتے ہیں، بڑھ جاتے ہیں جس سے ری ایکشن کا ریٹ بڑھ جاتا ہے۔

17.3 ایکٹیویشن انرجی کی تعریف کریں۔

جواب: ایکٹیویشن انرجی (Activation Energy): وہ کم سے کم انرجی جو کسی کیمیائی ری ایکشن کو شروع کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے، اس کی ایکٹیویشن انرجی کہلاتی ہے۔

17.4 خالص آکسیجن کی نسبت ہوا میں سلفر آہستہ کیوں جلتی ہے؟

جواب: سلفر کا جلنا خالص آکسیجن کے مقابلے میں ہوا میں سست ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہوا میں آکسیجن صرف 21 فیصد ہوتی ہے، جبکہ خالص آکسیجن کا ارتکاز (concentration) بہت زیادہ ہوتا ہے، جس کی وجہ سے سلفر اور آکسیجن کے مالیکیولز کے درمیان ٹکراؤ کی فریکوئنسی بڑھ جاتی ہے۔

17.5 ری ایکشن میں استعمال ہونے والا کیٹالسٹ ترجیحی طور پر پاؤڈر کی شکل میں کیوں لیا جاتا ہے؟

جواب: ری ایکشن میں استعمال ہونے والا کیٹالسٹ ترجیحاً پاؤڈر کی شکل میں لیا جاتا ہے کیونکہ پاؤڈر سطح کے رقبے (surface area) کو بڑھا دیتا ہے، جس سے ری ایکٹنٹ مالیکیولز کو جذب ہونے اور ری ایکشن کرنے کے لیے زیادہ ایکٹو سائٹس میسر آتی ہیں، یوں ری ایکشن کا ریٹ بڑھ جاتا ہے۔

17.6 ری ایکشن کے آغاز میں ری ایکشن کا ریٹ اکثر تیز کیوں ہوتا ہے؟

جواب: ری ایکشن کا ریٹ اکثر شروع میں بہت تیز ہوتا ہے کیونکہ آغاز میں ری ایکٹنٹس کا ارتکاز (concentration) زیادہ ہوتا ہے جس کا مطلب ری ایکشن کی تیز رفتار اور مؤثر کولیژنز کے زیادہ امکانات ہیں۔

17.7 میگنیشیم کمرے کے درجہ حرارت پر ہوا کے ساتھ ری ایکشن نہیں کرتا لیکن بہت زیادہ درجہ حرارت پر بہت تیزی سے ری ایکشن کرتا ہے جس سے انتہائی سفید روشنی خارج ہوتی ہے۔ وضاحت کریں۔

جواب: کمرے کے درجہ حرارت پر، میگنیشیم کے ایٹمز کے پاس اتنی توانائی نہیں ہوتی کہ وہ اپنے بانڈز توڑ سکیں اور ہوا میں موجود آکسیجن کے ساتھ ری ایکشن شروع کر سکیں۔ جب میگنیشیم کو زیادہ درجہ حرارت پر گرم کیا جاتا ہے تو:

- **ایکٹیویشن انرجی:** حرارت وہ 'ابتدائی توانائی' (ایکٹیویشن انرجی) فراہم کرتی ہے جو ری ایکشن شروع کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے۔
- **کیمیائی ری ایکشن:** میگنیشیم تیزی سے جلنا شروع کر دیتا ہے اور آکسیجن کے ساتھ ری ایکشن کر کے میگنیشیم آکسائیڈ بناتا ہے۔

- **توانائی کا اخراج:** یہ ری ایکشن بہت شدید ہوتا ہے اور ایک ہی وقت میں بہت زیادہ توانائی خارج کرتا ہے، جس سے شدید سفید روشنی پیدا ہوتی ہے۔

17.8 ری ایکشن کے دوران 'انرجی ہل' پر چڑھنے کے بعد ری ایکٹنٹس کے ساتھ کیا ہوتا ہے؟

جواب: کیمیائی ری ایکشن میں، 'انرجی ہل' توانائی کی وہ مقدار ہے جو ری ایکٹنٹس کو حقیقت میں کسی نئی چیز میں تبدیل ہونے کے لیے حاصل کرنی پڑتی ہے۔ ایک بار جب ری ایکٹنٹس چوٹی پر پہنچ جاتے ہیں:

- وہ ایک انتہائی غیر مستحکم حالت میں پہنچ جاتے ہیں جہاں ان کے اصل بانڈز ٹوٹ جاتے ہیں۔
- وہ فوری طور پر پہاڑی کی دوسری طرف 'نیچے پھسل' جاتے ہیں۔ ایسا کرنے کے دوران ایٹم خود کو دوبارہ ترتیب دیتے ہیں، نئے بانڈز بناتے ہیں اور پروڈکٹس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

17.9 ایک کیٹالسٹ کسی ری ایکشن کی ایکٹیویشن انرجی کو کیسے کم کرتا ہے؟

جواب: ایک کیٹالسٹ کم توانائی کی رکاوٹ کے ساتھ ایک متبادل ری ایکشن کا راستہ فراہم کر کے ایکٹیویشن انرجی کو کم کرتا ہے، جس سے ری ایکشن تیزی سے وقوع پذیر ہوتا ہے۔

17.10 کسی انزائم کے بطور کیٹالسٹ عمل کرنے کی کوئی سی دو خصوصیات بتائیں۔

جواب: (i) **مخصوص پن:** ایک انزائم صرف ایک خاص سبسٹریٹ پر اثر انداز ہوتا ہے۔

(ii) **دوبارہ استعمال:** انزائم استعمال کے دوران ختم نہیں ہوتا اور اسے بار بار استعمال کیا جا سکتا ہے۔

C تعمیری فکر پر مبنی سوالات

17.1 آپ کن طریقوں سے ری ایکٹنٹس کے ذرات کے درمیان کامیاب کولیژنز کی تعداد کو بڑھا سکتے ہیں؟

جواب: ری ایکشن کی شرح بڑھانے کے لیے، آپ کو مؤثر ٹکراؤ کی تعداد میں اضافہ کرنا ہوگا۔ یہ درج ذیل طریقوں سے حاصل کیا جا سکتا ہے:

- **ارتکاز بڑھانا (Increasing Concentration):** ایک ہی والیم میں زیادہ ری ایکٹنٹ ذرات شامل کرنے سے ان کے ایک دوسرے سے ٹکرانے کے امکانات بڑھ جاتے ہیں۔
- **درجہ حرارت بڑھانا (Increasing Temperature):** اس سے ذرات کو زیادہ کائنیٹک انرجی ملتی ہے۔ وہ تیزی سے حرکت کرتے ہیں (ٹکراؤ کی فریکوئنسی بڑھتی ہے) اور اس سے بھی اہم بات یہ ہے کہ ذرات کی ایک بڑی تعداد کے پاس ایکٹیویشن انرجی کے برابر یا اس سے زیادہ توانائی آ جاتی ہے۔
- **سطح کے رقبے میں اضافہ (Increasing Surface Area):** ٹھوس ری ایکٹنٹس کے لیے، انہیں پاؤڈر کی شکل میں پیسنے سے زیادہ 'اندرونی' ایٹم دوسرے ری ایکٹنٹس کے سامنے آ جاتے ہیں، جس سے بیک وقت زیادہ ٹکراؤ ہوتے ہیں۔
- **کیٹالسٹ کا اضافہ (Adding a catalyst):** یہ کم ایکٹیویشن انرجی کے ساتھ ایک متبادل راستہ فراہم کرتا ہے، جس سے ٹکراؤ کے کامیاب ہونے کے امکانات 'آسان' ہو جاتے ہیں۔

17.2 ایک ایسے ری ایکشن کی مثال دیں جس کے دوران ماس بڑھ جاتا ہے۔

جواب: اس کی مثال میگنیشیم ربن کا جلنا ہے:

$$2\,MgO_{(s)} \longrightarrow 2\,Mg_{(s)} + O_{2\,(g)}$$

اگر میگنیشیم کے ایک ربن کو کھلی کڑھائی (crucible) میں جلایا جائے تو بننے والے پروڈکٹ (MgO) کا ماس ری ایکٹنٹ (Mg) سے زیادہ ہوگا۔ ماس میں یہ اضافہ ہوا میں موجود آکسیجن کے ساتھ میگنیشیم کے ری ایکشن کی وجہ سے ہوا ہے۔

17.3 ہائر انرجی سٹیٹ حاصل کرنے کے لیے مالیکیولز انرجی کہاں سے حاصل کرتے ہیں؟

جواب: مالیکیول بنیادی طور پر مالیکیولر کولیژنز کے ذریعے توانائی حاصل کرتے ہیں۔ کسی بھی نمونے میں ذرات مختلف رفتار سے حرکت کر رہے ہوتے ہیں۔ جب وہ آپس میں ٹکراتے ہیں تو کائنیٹک انرجی منتقل ہوتی ہے۔ اگر ایک مالیکیول کئی ہائی انرجی ٹکراؤ سے گزرتا ہے، تو وہ ایکٹیویٹڈ کمپلیکس حالت (انرجی ہل کی چوٹی) تک پہنچنے کے لیے کافی توانائی جمع کر سکتا ہے۔

اینڈوتھرمک ری ایکشن: ایک اینڈوتھرمک ری ایکشن میں، یہ توانائی اردگرد (حرارت) سے جذب ہوتی ہے۔

ری ایکشن پکچر: ایک ری ایکشن پکچر میں، بیرونی درجہ حرارت میں اضافہ وہ تھرمل انرجی فراہم کرتا ہے جو مالیکیولز کی اندرونی توانائی کو بڑھاتی ہے۔

17.4 V_2O_5 کیٹالسٹ کی موجودگی میں درج ذیل ری ایکشن کی ایکٹیویشن انرجی کس طرح کم ہوتی ہے؟

$$2\,SO_{2\,(g)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow 2\,SO_{3(g)}$$

جواب: وینیڈیم (V) آکسائیڈ (V_2O_5) کنٹیکٹ پروسیس میں ایک ہیٹروجینیس کیٹالسٹ کے طور پر کام کرتا ہے۔ یہ صرف مالیکیولز کو 'دھکا' نہیں دیتا بلکہ یہ ایک نیا کیمیائی راستہ فراہم کرتا ہے جو دو چھوٹے مراحل پر مشتمل ہوتا ہے:

- پہلے، SO_2 ری ایکشن کرتا ہے V_2O_5 کے ساتھ تاکہ SO_3 اور ایک ریڈیوسڈ کیٹالسٹ (V_2O_4) بن سکے۔
- پھر V_2O_4 آکسیجن O_2 کے ساتھ ری ایکشن کر کے دوبارہ اصل V_2O_5 بنا دیتا ہے۔

چونکہ ان انفرادی مراحل میں سے ہر ایک کی ایکٹیویشن انرجی SO_2 اور O_2 کے براہ راست ٹکراؤ سے کم ہوتی ہے، اس لیے مجموعی ری ایکشن بہت تیزی سے آگے بڑھتا ہے۔

17.5 کسی انزائم کے بطور کیٹالسٹ عمل کرنے کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال نمبر 8 دیکھیں۔ (تفصیلی سوالات)

17.6 60°C پر ہونے والے ری ایکشن کو کیسے روکا جا سکتا ہے؟

جواب: درجہ حرارت کو کم کرنے سے سسٹم تیزی سے ٹھنڈا ہو جائے گا۔ اس طرح ری ایکشن کی شرح کم ہو جائے گی یا ری ایکشن رک جائے گا۔

D تفصیلی سوالات

17.1 ری ایکشن کے ریٹ پر سطح کے رقبے کے اثر کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 6 (ب)

17.2 ری ایکشن کے ریٹ کے بارے میں 'کولیژن تھیوری' کے اہم نکات کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 1

17.3 ری ایکشن کے ریٹ کو متاثر کرنے والے درج ذیل عوامل کی وضاحت کریں۔

(الف) ری ایکٹنٹس کے ارتکاز کا اثر۔ (ب) درجہ حرارت کا اثر جس پر ری ایکشن وقوع پذیر ہوتا ہے۔

جواب: (a) جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 4 ، (b) جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 5

17.4 خوراک کی صنعت کے لیے کیمیائی حرکیات کس طرح اہم کردار ادا کرتی ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 9

17.5 حیاتیاتی کیٹالسٹ کے طور پر ہمارے جسم میں انزائمز کے کردار کے بارے میں بتائیں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 8

— ❋❋❋ —

باب 18 سالٹس (Salts)

حاصلاتِ تعلم

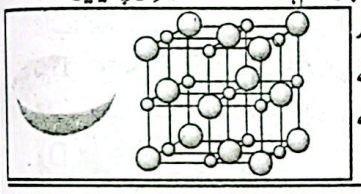
اس سبق کو پڑھنے کے بعد طلبہ اس قابل ہوں گے کہ:

- وضاحت کریں کہ سالٹس آئنک کمپاؤنڈز ہیں جو مخالف چارج رکھنے والے آئنوں کے درمیان الیکٹروسٹیٹک قوتِ کشش کی وجہ سے بنتے ہیں (جس میں مثبت آئن بیس سے آتا ہے اور منفی آئن ایسڈ سے آتا ہے)۔
- وضاحت کریں کہ ایس۔ٹی۔پی (STP) پر سالٹس ٹھوس کیوں ہوتے ہیں اور اُن کے میلٹنگ پوائنٹس بھی زیادہ کیوں ہوتے ہیں۔
- بیان کریں کہ عام حالات میں آئنک کمپاؤنڈز اپنے لیٹس سٹرکچرز کے ساتھ ٹھوس حالت میں پائے جاتے ہیں۔
- وضاحت کریں کہ پگھلے ہوئے سالٹس یا سالٹس کے آبی سلوشنز آزادانہ حرکت کرنے والے آئنز کی موجودگی کی وجہ سے بجلی کے کنڈکٹر ہوتے ہیں۔
- سالٹس کی حل پذیری کے عمومی اصول بیان کریں۔ (جن میں درج ذیل شامل ہیں):

(الف) حل پذیر سوڈیم نائٹریٹ اور پوٹاشیم اور امونیم سالٹس **(ب)** لیڈ اور سلور کلورائڈ کے علاوہ باقی سارے کلورائڈز حل پذیر ہیں

(ج) سوڈیم پوٹاشیم اور امونیم کاربونیٹس کے علاوہ تمام کاربونیٹس غیر حل پذیر ہیں۔

(د) سوڈیم، پوٹاشیم، امونیم اور کیلشیم (جزوی طور پر) ہائڈروآکسائڈز کے علاوہ باقی تمام ہائڈروآکسائڈز غیر حل پذیر ہیں۔



- ایسڈز اور الکلیز کے ری ایکشنز (یعنی نائٹریشن) کے دوران، ایسڈز کے اضافی مقدار میں موجود میٹلز، غیر حل شدہ بیسز اور غیر حل شدہ کاربونیٹس کے ساتھ ری ایکشنز کے نتیجے میں بننے والے سالٹس کی تیاری اور اُن کو خالص حالت میں حاصل کرنے کے طریقے بیان کریں۔

انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

18.1	سالٹس میں آئنز کی ترتیب (Arrangement of Ions in Salts)
18.2	آئنک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ پوائنٹس (Melting Points of Ionic Compounds)
18.3	آئنک کمپاؤنڈز کی کنڈکٹیویٹی (Conduction of Electricity by Ionic Compounds)

سوال 1: (الف) نیوٹرلائزیشن ری ایکشن کیا ہے؟ اس کی مثال دیں۔

جواب: نیوٹرلائزیشن ری ایکشن (Neutralization Reaction):

جب ایسڈز، بیسز یا الکلیز کی نیوٹرلائز کرتے ہیں تو سالٹس اور پانی بنتے ہیں۔

مثال: سوڈیم ہائڈروآکسائڈ جو ایک الکلی ہے ہائڈروکلورک ایسڈ کی نیوٹرلائز کر کے سوڈیم کلورائڈ اور پانی بناتی ہے۔

اس ری ایکشن کو نیوٹرلائزیشن ری ایکشن (Neutralization) کہتے ہیں۔

مساوات: $NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

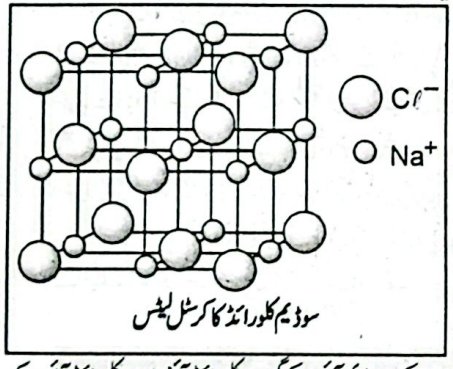
(ب) سالٹ کی تعریف کریں۔ سالٹس کیسے بنتے ہیں؟

جواب: سالٹس (Salts):

سالٹ مثبت اور منفی چارج والے آئنز کے ملنے سے بنتا ہے۔

الیکٹروسٹیٹک کشش کی قوتوں کا کردار: مخالف چارج رکھنے والے یہ آئنز پھر الیکٹروسٹیٹک (Electrostatic) کشش کی قوتوں سے ایک دوسرے سے بانڈز بناتے ہیں۔ اس بننے والے بانڈ کی طاقت کا انحصار چارجز کی مقدار اور اُن کے درمیان فاصلے پر ہے۔

سوال 2: کرسٹل لیٹس کیا ہے؟ سوڈیم کلورائڈ کرسٹل کے بننے کی وضاحت کریں۔



سوڈیم کلورائڈ کا کرسٹل لیٹس

جواب: کرسٹل لیٹس (Crystal Lattice):

یہ مخالف چارج رکھنے والے آئنز پھر باقاعدگی کے ساتھ اور ایک ہی انداز میں تینوں سمتوں میں ایک دوسرے کے ساتھ جُڑ جاتے ہیں۔ تینوں اطراف میں پھیلا ہوا یہ مربوط سٹرکچر (Structure) کرسٹل لیٹس (Crystal Lattice) کہلاتا ہے۔

آئنک کمپاؤنڈز کے فوائد: آئنک کمپاؤنڈز (Ionic Compounds) جو خواص رکھتے ہیں یہ اس باقاعدہ سٹرکچر کی وجہ سے ہیں۔ پریشر اور ٹمپریچر کے عام حالات میں یہ آئیونک کمپاؤنڈز کرسٹلائن ٹھوس (Crystalline Solids) کے طور پر اپنا وجود برقرار رکھتے ہیں۔

سوڈیم کلورائڈ کرسٹل (Sodium Chloride Crystal): سوڈیم کلورائڈ میں ہر ایک سوڈیم آئن کے گرد چھ کلورائڈ آئنز اور ہر کلورائڈ آئن کے گرد بھی چھ سوڈیم آئنز ہوتے ہیں۔ اس کرسٹل لیٹس کی شکل فیس سینٹرڈ (Face-Centered) کیوب کی طرح کی ہوتی ہے۔

سوال 3: آئنک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ پوائنٹ عام طور پر زیادہ کیوں ہوتے ہیں؟ وضاحت کریں۔

جواب: مضبوط الیکٹروسٹیٹک کشش کی قوتیں (Strong Electrostatic Forces of Attractions):

چونکہ آئنک کمپاؤنڈز کے کرسٹل لیٹس میں موجود آئنز کے درمیان کشش کی بہت مضبوط قوتیں ہوتی ہیں اس لیے ان طاقت ور قوتوں کو توڑنے کے لیے بہت زیادہ انرجی درکار ہوتی ہے۔ اس وجہ سے آئنک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ پوائنٹس بہت زیادہ ہوتے ہیں۔

وضاحت: میلٹنگ کے عمل کے دوران کشش کی یہ قوتیں ٹوٹ کر آئنز کو آزاد کر دیتی ہیں۔ آئنک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ پوائنٹس زیادہ ہوتے ہیں اس کا انحصار آئنز پر موجود چارجز کی مقدار اور اُن کے سائز پر ہے۔ چارجز کی یہ مقدار جتنی زیادہ ہوگی اور آئنز کے سائز جتنے چھوٹے ہوں گے کشش کی قوتیں ان کے درمیان اتنی ہی زیادہ ہوں گی اور اُتنے ہی زیادہ ان کے میلٹنگ پوائنٹس ہوں گے۔

سوال 4: آئنک کمپاؤنڈز ٹھوس حالت میں بجلی کنڈکٹ کیوں نہیں کرتے جبکہ پگھلی ہوئی حالت میں اور پانی میں حل ہو کر بجلی کنڈکٹ کرتے ہیں؟

جواب: آئنک کمپاؤنڈز (Ionic Compounds):

آئنک کمپاؤنڈز ٹھوس حالت میں کنڈکٹر نہیں ہیں لیکن جب ان کو پگھلایا جاتا ہے یا پھر پانی میں حل کیا جاتا ہے تو بجلی اِن میں سے گزرنا شروع ہو جاتی ہے۔ ٹھوس حالت میں آئنک کمپاؤنڈز میں موجود آئنز مضبوط کشش کی قوتوں سے بندھے ہوتے ہیں جس کی وجہ سے وہ حرکت کرنے کے قابل نہیں ہوتے اور اس لیے بجلی بھی ان میں سے نہیں گزر سکتی۔

آئنک کمپاؤنڈز پگھلی ہوئی حالت میں: تاہم جب آئنک کمپاؤنڈز کو پگھلایا جاتا ہے تو ان میں موجود آئنز آزاد ہو کر بجلی کے کنڈکٹر بن جاتے ہیں۔

آئنک کمپاؤنڈ پانی میں حل پذیر: اسی طرح جب آئنک کمپاؤنڈز کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو ان میں موجود آئنز کے درمیان کشش کی قوتیں ٹوٹ جاتی ہیں اور اس بار پھر یہ آئنز آزادانہ حرکت کرنے کے قابل ہو کر بجلی کے کنڈکٹر بن جاتے ہیں۔ آئنک کمپاؤنڈز پانی میں حل ہو کر بہت اچھے الیکٹرولائٹس (Electrolytes) بن جاتے ہیں۔

18.4	حل پذیر اور ناحل پذیر سالٹس (Soluble and Insoluble Salts)
18.5	پانی میں حل پذیر سالٹس کی تیاری (Preparation of Soluble Salts)

سوال 5: وضاحت کریں کہ کون سے سالٹس پانی میں حل ہوتے ہیں اور کون سے حل نہیں ہوتے؟

جواب: سالٹس کی حل پذیری (Solubility of Salt):

ایک سالٹ کی کسی سولوینٹ میں حل پذیری کا انحصار بہت سے عوامل پر ہے جن میں بذات خود سالٹ کی نوعیت اور ٹمپریچر زیادہ اہم ہیں۔

حل پذیر سالٹس: سوڈیم، پوٹاشیم اور امونیم کے سالٹس پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔ اسی طرح تمام مٹیلک نائٹریٹس بھی پانی میں حل ہو جاتے ہیں اور یہی بات زیادہ تر مٹیلک کلورائڈز اور سلفیٹس کے لیے بھی کہی جا سکتی ہے۔

ناحل پذیر سالٹس: اس کے مقابلے میں تمام کاربونیٹس ماسوائے سوڈیم، پوٹاشیم اور امونیم کاربونیٹس کہ باقی سب پانی میں ناحل پذیر ہیں اسی طرح سلور اور لیڈ کے کلورائڈز اور بیریم اور لیڈ کے سلفیٹس بھی پانی میں حل نہیں ہوتے۔

سوڈیم، پوٹاشیم اور امونیم کے ہائڈروآکسائڈز پانی میں حل پذیر ہیں جبکہ کیلشیم ہائڈروآکسائڈ پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے۔ بیریلیم اور میگنیشیم کے مٹیلک ہائڈروآکسائڈز پانی میں حل نہیں ہوتے۔

پانی میں سالٹس کی حل پذیری

سالٹس	حل پذیر	ناحل پذیر
سوڈیم، پوٹاشیم اور امونیم کے سالٹس اور تمام مٹیلک نائٹریٹس	تمام حل پذیر	کوئی بھی نہیں
مٹیلک کلورائڈز، برومائیڈز اور آیوڈائڈز	زیادہ تر حل پذیر	کوئی بھی نہیں
مٹیلک سلفیٹس	زیادہ تر حل پذیر	سلور اور لیڈ کے ناحل پذیر
مٹیلک کاربونیٹس	سوڈیم، پوٹاشیم اور امونیم حل پذیر	بیریم، لیڈ (II) اور کیلشیم کے ناحل پذیر
مٹیلک ہائڈروآکسائڈز	سوڈیم، پوٹاشیم اور امونیم حل پذیر	زیادہ تر ناحل پذیر (کیلشیم جزوی حل پذیر)

سوال 6: حل پذیر سالٹس کی تیاری کی وضاحت کریں۔

جواب: ٹائٹریشن کا طریقہ (Titration Method):

پانی میں حل پذیر ایسڈ کو پانی میں حل پذیر بیس سے ری ایکشن کر کے: اس طریقہ کو ٹائٹریشن کا طریقہ بھی کہتے ہیں۔ اس میں پانی میں حل پذیر ایسڈ کاری ایکشن پانی میں حل پذیر بیس سے کیا جاتا ہے۔ ایسڈ اور بیس کا انتخاب تیار ہونے والے سالٹ کی نوعیت کو دیکھ کر کیا جاتا ہے۔

پانی میں حل پذیر پوٹاشیم نائٹریٹ کی تیاری: پانی میں حل پذیر پوٹاشیم نائٹریٹ کی تیاری کے لیے ایک کونیکل فلاسک میں پوٹاشیم ہائڈروآکسائڈ کے مخصوص والیوم کا ری ایکشن نائٹرک ایسڈ کے مخصوص والیوم سے کیا جاتا ہے جس سے پوٹاشیم نائٹریٹ تیار ہو جاتا ہے لیکن پانی میں حل پذیر ہونے کی وجہ سے یہ سلوشن کے اندر ہی رہتا ہے۔

کیمیائی مساوات:

$$KOH_{(aq)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow KNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$


تبخیری ڈش

اس سلوشن کو پھر تبخیری ڈش (Evaporating Dish) میں منتقل کیا جاتا ہے۔ اگر بننے والا سالٹ زیادہ ٹمپریچر پر تحلیل نہیں ہو جاتا تو اس سلوشن کو اتنا گرم کیا جاتا ہے کہ سارا پانی بخارات بن کر اڑ جائے اور سالٹ باقی رہ جائے۔ اگر بننے والا سالٹ زیادہ ٹمپریچر پر تحلیل ہو جاتا ہے تو پھر اس سلوشن کا آہستہ گرم کرتے ہیں حتیٰ کہ سلوشن کی سطح پر بننے والے سالٹ کی پتلی سی جھلی بننا شروع ہو جاتی ہے۔ اس وقت اس سلوشن کو ٹھنڈا کریں تو پانی میں سے سالٹ نکل آتا ہے۔ اس آمیزے کو پھر فلٹر کر کے سالٹ کی کرسٹلز حاصل کر لیتے ہیں۔ اس کرسٹلز کو فلٹر پیپرز کی تہوں میں رکھ کر سکھا لیتے ہیں۔

سوڈیم سلفیٹ کرسٹلز کی تیاری:

(i) ایک صاف ستھری کونیکل فلاسک میں پپٹ کی مدد سے $50cm^3$، 1mol/dm³ سوڈیم ہائڈروآکسائڈ ڈالیں۔

(ii) اس میں پھر فینا فتھلین (Phenolphthalein) انڈی کیٹر (Indicator) کے چند قطرے ڈالیں جن سے سلوشن گلابی رنگ کا ہو جائے گا۔

(iii) بیورٹ میں لیے گئے 1mol/dm³ سلفیورک ایسڈ سلوشن کو آہستہ آہستہ اس کونیکل فلاسک میں ڈالیں حتیٰ کہ سلوشن کا رنگ مستقل طور پر غائب ہو جائے۔

(iv) سوڈیم ہائڈروآکسائڈ کے لیے گئے والیوم کی نیوٹرلائزیشن کے لیے سلفیورک ایسڈ کے استعمال ہونے والے والیوم کو بیورٹ سے نوٹ کریں۔

$$2NaOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O$$

(v) سوڈیم ہائڈروآکسائڈ اور سلفیورک ایسڈ کے یہی والیوم استعمال کر کے اس ری ایکشن کو دوبارہ کریں لیکن اس بار انڈی کیٹر استعمال نہیں کرنا۔

(vi) اسی نیوٹرل سلوشن کو پھر تبخیری ڈش میں منتقل کر کے آہستہ آہستہ گرم کریں حتیٰ کہ سلوشن کا والیوم ایک تہائی رہ جائے۔

(vii) اس سلوشن میں ایک گلاس راڈ ڈبو کر اس کو باہر نکالیں۔

(viii) اگر گلاس راڈ کے ڈوبنے والا سرا ڈوھیا ہو جائے تو اس کا مطلب ہے کہ سلوشن اتنا مرتکز ہو چکا ہے کہ اس میں کرسٹلز بن سکتی ہیں۔

(ix) سلوشن کو ٹھنڈا کریں تا کہ کرسٹلائزیشن کا عمل مکمل ہو سکے۔

(x) اس آمیزے کو پھر فلٹر کریں اور فلٹر پیپر کے اوپر موجود کرسٹلز کو ٹھنڈے اور ڈسٹلڈ پانی سے دھوئیں تا کہ کرسٹلز سے منسلک کثافتیں اور باقی ایسڈ باہر نکل جائے۔

(xi) ان کرسٹلز کو پھر فلٹر پیپرز کی تہوں میں یا اوون (Oven) میں خشک کریں۔

سوال 7: پانی میں حل پذیر ایسڈ اور پانی میں ناحل پذیر بیس کے ری ایکشن سے حل پذیر سالٹس کی تیاری کی وضاحت کریں۔

جواب: پانی میں حل پذیر ایسڈ اور پانی میں ناحل پذیر بیس کے ری ایکشن سے:

یہ بھی ایک ایسا نیوٹرلائزنگ ری ایکشن ہے جس میں پانی میں حل پذیر ایسڈ اور پانی میں ناحل پذیر بیس استعمال ہوتا ہے۔ پانی میں حل پذیر بیس کوئی موزوں مٹیل آکسائڈ، مٹیل کاربونیٹ یا پھر مٹیل ہائڈروآکسائڈ ہو سکتا ہے۔

ایسڈ اور بیس کا انتخاب: ایسڈ اور بیس کا انتخاب بنائے جانے والے سالٹ کی نوعیت دیکھ کر کیا جاتا ہے۔ یاد رہے کہ سالٹ ایک ایسے ری ایکشن کے ذریعے بھی بنایا جاتا ہے جس میں ایسڈ اور مٹیل حصہ لیتے ہیں۔

ہلانا اور ملانا: اس طریقہ میں منتخب ایسڈ کو منتخب بیس یا ایک مٹیل سے ملایا جاتا ہے اور پھر اس سلوشن کو اچھی طرح ہلاتے ہیں تا کہ اس بات کو یقینی بنایا جا سکے کہ ایسڈ کا بیس یا مٹیل کے ساتھ ری ایکشن مکمل ہو گیا ہے۔ اس بات کا خیال رکھیں کہ بیس یا مٹیل کو اتنی مقدار میں ایسڈ سے ملائیں تا کہ سارا ایسڈ لازمی طور پر استعمال ہو جائے۔

فلٹر کرنا: فلٹریٹ کو پھر اتنا گرم کریں کہ سلوشن سیچوریٹڈ (Saturated) حالت میں آ جائے۔ اس سلوشن کو پھر ٹھنڈا کریں تا کہ سالٹ کی خالص کرسٹلز ظاہر ہونا شروع ہو جائیں۔ ان کرسٹلز کو فلٹر کر کے خشک کر لیں۔

کیمیکل ری ایکشنز:

$$Cu(OH)_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CuCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

$$Mg_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow MgSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

سوال 8: وضاحت کریں کہ آپ لیبارٹری میں زنک سلفیٹ کی کرسٹلز کس طرح تیاری کریں گے؟

جواب: زنک سلفیٹ کی کرسٹلز کی تیاری (Preparation Crystals of Zinc Sulphatee):

درکار سامان:
- ایک بیکر
- ایک ایویپوریٹنگ ڈش
- فلٹر پیپر
- ڈائیلوٹ سلفیورک ایسڈ
- زنک میٹل کے دانے

کیمیکل مساوات:

$$Zn_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow ZnSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

زنک سلفیٹ کی خالص کرسٹلز کی تیاری:

(i) ڈائیلوٹ سلفیورک ایسڈ $25cm^3$ ایک بیکر میں ڈالیں اور اس کو آہستہ آہستہ گرم کریں۔

(ii) اس میں پھر آہستہ آہستہ زنک کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے ڈالیں اور ساتھ ساتھ ہلاتے رہیں حتیٰ کہ زنک میٹل نیچے بیٹھنا شروع ہو جائے۔

(iii) سلوشن میں سے زنک میٹل نکالنے کے لیے اسے فلٹر کریں اور فلٹریٹ حاصل کر لیں۔

(iv) اس فلٹریٹ کو پھر تبخیری ڈش میں گرم کر کے مرکز سلوشن بنائیں۔

(v) سلوشن کو اتنا گرم نہ کریں کہ وہ اُبلنا شروع ہو جائے۔

(vi) سلوشن کو پھر آہستہ آہستہ ٹھنڈا کریں اور کرسٹلز کو بننے دیں۔

(vii) جب ساری کرسٹلز ظاہر ہو جائیں تو سلوشن کو فلٹر کر کے کرسٹلز حاصل کریں۔

فوری جانچ 18.1

سوال 1: سوڈیم کلورائڈ میں موجود آئنز کس طرح خود کو ترتیب دے کر کرسٹل لیٹس بناتے ہیں؟

جواب: سوڈیم کلورائڈ میں ہر سوڈیم آئن کے گرد چھ کلورائڈ آئن ہوتے ہیں اور ہر کلورائڈ آئن کے گرد چھ سوڈیم آئن ہوتے ہیں۔ یہ آئنز ایک فیس سینٹر کیوب کی شکل میں کرسٹل لیٹس میں ترتیب پاتے ہیں۔ بڑے کلورائڈ آئن کیوب کے کونوں اور ہر سطح کے مرکز پر ہوتے ہیں۔ چھوٹے سوڈیم آئن کیوب کے کناروں پر موجود ہوتے ہیں۔

سوال 2: آپ کیا توقع کرتے ہیں کہ پوٹاشیم کلورائڈ (KCl) کا میلٹنگ پوائنٹ سوڈیم کلورائڈ (NaCl) سے زیادہ ہوتا ہے یا کم؟

جواب: پوٹاشیم کلورائڈ (KCl) کا میلٹنگ پوائنٹ سوڈیم کلورائڈ (NaCl) سے کم ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پوٹاشیم آئن سوڈیم آئن سے بڑا ہوتا ہے جس کے باعث الیکٹروسٹیٹک قوتیں کمزور ہو جاتی ہیں اور بانڈز آسانی سے ٹوٹ جاتے ہیں۔ چھوٹے کیٹائن مضبوط آئنک ترتیب بناتے ہیں جسے پگھلانے کے لیے زیادہ حرارت درکار ہوتی ہے۔ اس کے برعکس بڑے آئن کمزور لیٹس سٹرکچر بناتے ہیں۔

فوری جانچ 18.2

سوال 1: بیریم اور کیلشیم کے کون سے سالٹس پانی میں حل ہو جاتے ہیں؟

جواب: بیریم کے حل پذیر سالٹس: بیریم نائٹریٹ، بیریم کلورائڈ

کیلشیم کے حل پذیر سالٹس: کیلشیم نائٹریٹ، کیلشیم کلورائڈ

سوال 2: بیریم سلفیٹ کو تجربہ گاہ میں کیسے بنایا جاتا ہے؟

جواب: بیریم سلفیٹ کو لیبارٹری میں رسوب سازی (پریسپیٹیشن) کے عمل کے ذریعے تیار کیا جاتا ہے۔

طریقہ کار: (i) دو حل پذیر سالٹ سلوشنز کو آپس میں ملائیں جن میں سے ایک میں بیریم آئنز اور دوسری میں سلفیٹ آئنز ہوں۔

ری ایکشن:

$$BaCl_{2(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} \longrightarrow BaSO_4 + NaCl$$

(ii) بیریم سلفیٹ سفید ٹھوس اسوب کی شکل میں بنتا ہے جو کہ پانی میں حل نہیں ہوتا۔

(iii) کمپچر کو فلٹر کر کے ٹھوس کرسٹلز اکٹھے کریں۔

دلچسپ معلومات

- عام ملنے والا سالٹ ماضی میں بڑا اہم تجارتی مال سمجھا جاتا تھا۔ اس کو کرنسی کے طور پر بھی استعمال کیا جاتا تھا۔
- کاپر سلفیٹ کو فنگس ختم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جبکہ دوسرے سالٹس پانی کو صاف کرنے اور شیشہ بنانے کام آتے ہیں۔

معروضی طرز سوالات

اضافی کثیر الانتخابی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

18.1	سالٹس میں آئنز کی ترتیب
18.2	آئنک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ پوائنٹس
18.3	آئنک کمپاؤنڈز کی کنڈکٹیویٹی

درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 جب ایک ایسڈ (acid)، بیس (base) یا الکلی کو نیوٹرلائز کرتا ہے تو بنیادی طور پر کون سی اشیا بنتی ہیں؟

(a) نمک اور پانی (b) نمک اور ہائیڈروجن گیس (c) نمک اور ایک دھات (d) نمک اور ایک آکسائیڈ

-2 ری ایکشن $NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ میں NaCl کس چیز کو ظاہر کرتا ہے؟

(a) ہائیڈروکلورک ایسڈ (b) سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (c) سوڈیم کلورائیڈ (d) ہائیڈروجن آکسائیڈ

-3 سالٹ میں مخالف چارجز والے آئنز کو آپس میں جوڑے رکھنے کے لیے کون سی فورس ذمہ دار ہوتی ہے؟

(a) نیوکلیئر فورس (b) الیکٹروسٹیٹک فورس آف اٹریکشن

(c) گریویٹیشنل فورس (d) میکینیکل فورس

-4 سالٹ میں آئنز کے ذریعے بننے والے تھری ڈائمینشنل (three dimensional) نیٹ ورک ڈھانچے کو کیا کہا جاتا ہے؟

(a) انامک کلاوڈ (b) مائع میٹرکس (c) مالیکیول چین (d) کرسٹل لیٹس

-5 درجہ حرارت اور دباؤ کے عام حالات میں آئیونک کمپاؤنڈز کس حالت میں پائے جاتے ہیں؟

(a) مائع حالت (b) قلمی ٹھوس (c) گیسی حالت (d) پلازما حالت

-6 سوڈیم کلورائیڈ کے کرسٹل میں، ہر ایک انفرادی سوڈیم آئن کو کتنے کلورائیڈ آئنز نے گھیرا ہوتا ہے؟

(a) چھ (b) سات (c) آٹھ (d) نو

-7 NaCl لیٹس کے ڈھانچے کی جیومیٹریکل شکل کیا ہے؟
(a) ہیکساگونل پرزم (b) اہرام (c) فیس سینٹرڈ کیوب (d) اوکٹاہیڈرون

-8 سوڈیم کرسٹل کیوب میں چھوٹے سوڈیم آئنز کہاں واقع ہوتے ہیں؟
(a) کیوب کے کونوں پر (b) ہر رخ کے مرکز میں (c) کیوب کے کناروں پر (d) کیوب کے باہر تیرتے ہوئے

-9 ماضی میں عام سالٹ کو کس طرح استعمال کیا جاتا تھا؟
(a) بطور کرسی (b) بطور ایندھن (c) روشنی کے منبع کے طور پر (d) ریڈی ایشن کے منبع کے طور پر

-10 آئیونک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ پوائنٹس عام طور پر زیادہ ہوتے ہیں کیونکہ آئنز کے درمیان _____ الیکٹروسٹیٹک فورسز موجود ہوتی ہیں۔
(a) مضبوط (b) بہت مضبوط (c) کمزور (d) بہت کمزور

-11 کشش کی قوتیں کس عمل کے دوران ٹوٹ جاتی ہیں اور آئنز کو آزادانہ حرکت کرنے دیتی ہیں؟
(a) پگھلنا (b) ابلنا (c) بخارات بننا (d) کثافت

-12 آئیونک کمپاؤنڈز کس حالت میں بجلی نہیں گزارتے؟
(a) پانی میں حل شدہ (b) پگھلی ہوئی حالت (c) ٹھوس حالت (d) ان میں سے کوئی نہیں

-13 آئنز کس حالت میں مضبوط کشش کی قوتوں کے ذریعے آپس میں جڑے ہوتے ہیں؟
(a) مائع حالت (b) ٹھوس حالت (c) گیسی حالت (d) یہ تمام

-14 آئیونک کمپاؤنڈز کام کرتے ہیں بطور:
(a) کمزور الیکٹرولائٹس (b) برے الیکٹرولائٹس (c) اچھے الیکٹرولائٹس (d) طاقتور الیکٹرولائٹس

-15 زیادہ چارجز اور آئن کا چھوٹا سائز مضبوط کشش کا باعث بنتا ہے اور اس طرح:
(a) بوائلنگ پوائنٹس زیادہ ہوتے ہیں (b) میلٹنگ پوائنٹس کم ہوتے ہیں
(c) بوائلنگ پوائنٹس کم ہوتے ہیں (d) میلٹنگ پوائنٹس زیادہ ہوتے ہیں

-16 آئنز کے درمیان کشش کی قوتیں ٹوٹ جاتی ہیں اور آئنز دوبارہ آزادانہ حرکت کرنے کے قابل ہو جاتے ہیں جب آئیونک کمپاؤنڈز:
(a) ٹھوس حالت میں ہوں (b) پگھلی ہوئی حالت میں ہوں (c) پانی میں حل شدہ ہوں (d) b اور c دونوں

18.4 حل پذیر اور ناحل پذیر سالٹس

18.5 پانی میں حل پذیر سالٹس کی تیاری

-17 آئیونک کمپاؤنڈز کس حالت میں بجلی نہیں گزارتے؟
(a) پگھلی ہوئی حالت (b) ٹھوس حالت (c) مائع حالت (d) آبی محلول

-18 مادے کی کس حالت میں آئنز مضبوط کشش کی قوتوں کے ذریعے جڑے رہتے ہیں؟
(a) ٹھوس حالت (b) مائع حالت (c) گیسی حالت (d) یہ تمام

-19 جب کسی آئیونک کمپاؤنڈ کو اس کے میلٹنگ پوائنٹ تک گرم کیا جاتا ہے تو اس کے آئنز کے ساتھ کیا ہوتا ہے؟
(a) وہ ساکن ہو جاتے ہیں (b) وہ غائب ہو جاتے ہیں
(c) وہ حرکت کے لیے آزاد ہو جاتے ہیں (d) ان میں سے کوئی نہیں

-20 جب کوئی آئیونک کمپاؤنڈ پانی میں حل ہوتا ہے تو اس کے آئنز کے درمیان کشش کی قوتیں:
(a) مضبوط ہو جاتی ہیں (b) ٹوٹ جاتی ہیں (c) ویسی ہی رہتی ہیں (d) مکمل طور پر ختم ہو جاتی ہیں

-21 آئیونک کمپاؤنڈز طاقتور الیکٹرولائٹس کے طور پر کام کرتے ہیں کیونکہ پانی میں حل ہونے پر وہ مکمل طور پر آئنز میں _____ ہو جاتے ہیں۔
(a) منجمد (b) جمنا (c) بخارات بننا (d) الگ/منتشر

-22 حل پذیری کے اصولوں کے مطابق، ان میں سے نمکیات کا کون سا گروپ پانی میں ہمیشہ حل پذیر ہوتا ہے؟
(a) سوڈیم، پوٹاشیم اور امونیم نمکیات تمام (b) بیریم اور لیڈ سلفیٹس
(c) سلور اور لیڈ کلورائیڈز (d) یہ تمام

-23 تمام کاربونیٹس پانی میں غیر حل پذیر ہوتے ہیں سوائے ان کاربونیٹس کے:
(a) سوڈیم (b) پوٹاشیم (c) امونیم (d) یہ تمام

-24 پانی میں حل پذیر ایسڈ اور پانی میں حل پذیر بیس کے درمیان ری ایکشن کو _____ بھی کہا جاتا ہے۔
(a) فلٹریشن (b) کرسٹلائزیشن (c) نائٹریشن میتھڈ (d) ایویپوریشن

-25 پوٹاشیم نائٹریٹ (KNO_3) تیار کرنے کے لیے نائٹریشن کے طریقے میں کون سا ایسڈ اور اساس استعمال ہونا چاہیے؟
(a) ہائیڈروکلورک ایسڈ اور پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (b) سلفیورک ایسڈ اور پوٹاشیم کاربونیٹ
(c) نائٹرک ایسڈ اور پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (d) نائٹرک ایسڈ اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ

-26 درج ذیل میں سے کون سا سالٹ فنکس کش کے طور پر استعمال ہوتا ہے؟
(a) کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ (b) پوٹاشیم نائٹریٹ (c) سوڈیم کاربونیٹ (d) کاپر سلفیٹ

-27 ایسڈ اور غیر حل پذیر بیس کے ری ایکشن میں، مکسچر سے اضافی غیر حل پذیر بیس کو نکالنے کے لیے کون سا قدم اٹھایا جاتا ہے؟
(a) فلٹریشن (b) ایویپوریشن (c) کرسٹلائزیشن (d) ہلانا

-28 ان میں سے کون سا سالٹ عام طور پر پانی میں غیر حل پذیر ہوتا ہے؟
(a) سوڈیم کاربونیٹ (b) امونیم نائٹریٹ (c) لیڈ سلفیٹ (d) پوٹاشیم کلورائیڈ

-29 درج ذیل میں سے کون سا سالٹ پانی میں صرف جزوی طور پر حل پذیر ہے؟
(a) پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (b) کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ (c) امونیم ہائیڈروآکسائیڈ (d) سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ

-30 سلفیورک ایسڈ کے ساتھ سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کو نیوٹرلائز کرنے کے لیے کون سا انڈیکیٹر استعمال کیا جاتا ہے؟
(a) میتھائل اورنج (b) فینولفتھلین (c) لٹمس (d) a اور b دونوں

-31 رنگ کی کون سی تبدیلی ظاہر کرتی ہے کہ سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ نیوٹرلائز ہو چکا ہے؟
(a) بے رنگ سے گلابی (b) گلابی سے بے رنگ (c) نیلے سے سرخ (d) سرخ سے بے رنگ

-32 حل پذیر ایسڈ کے ساتھ ری ایکٹ کرنے کے لیے کس قسم کی غیر حل پذیر بیس استعمال کی جا سکتی ہے؟
(a) میٹل آکسائیڈ (b) میٹل کاربونیٹ (c) میٹل ہائیڈروآکسائیڈ (d) یہ تمام

-33 اگر تیار کیا جانے والا سالٹ حرارت کے خلاف مستحکم ہو، تو اسے سلوشن سے کیسے حاصل کیا جانا چاہیے؟
(a) فلٹریشن (b) مکمل خشکی تک بخارات بنانا (c) ٹھنڈا کرنا (d) گرم کرنا

-34 خالص سالٹ کے کرسٹلز کو فلٹر کرنے کے بعد کیسے خشک کرنا چاہیے؟
(a) گرم کر کے (b) انہیں بیکر میں چھوڑ کر (c) فلٹر پیپر کی تہوں کے درمیان (d) ان میں سے کوئی نہیں

جوابات:

-1 (a)	-2 (c)	-3 (b)	-4 (d)	-5 (b)	-6 (a)	-7 (c)	-8 (c)	-9 (a)	-10 (b)

(a)	-11	(c)	-12	(b)	-13	(d)	-14	(c)	-15	(d)	-16	(c)	-17	(b)	-18	(a)	-19	(c)	-20	(b)
(d)	-21	(a)	-22	(d)	-23	(c)	-24	(c)	-25	(d)	-26	(a)	-27	(c)	-28	(b)	-29	(b)	-30	(b)
(b)	-31	(d)	-32	(b)	-33	(c)	-34													

اضافی مختصر سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

18.1	سالٹس میں آئنز کی ترتیب
18.2	آئنک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ پوائنٹس
18.3	آئنک کمپاؤنڈز کی کنڈکٹیویٹی

مختصر جواب دیں۔

1۔ نیوٹرلائزیشن ری ایکشن کیا ہے؟

جواب: جب ایسڈز (acids) بیس، الکلیز (bases) کے ساتھ ری ایکٹ کرتے ہیں تو سالٹ اور پانی بنتے ہیں۔ اس ری ایکشن کو نیوٹرلائزیشن کہا جاتا ہے۔

2۔ نیوٹرلائزیشن ری ایکشن کے لیے متوازن کیمیائی مساوات لکھیں۔

جواب: $NaOH_{(aq)} + HC\ell_{(aq)} \longrightarrow NaC\ell_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

3۔ لفظ سالٹ کی تعریف کریں۔

جواب: سالٹ مثبت اور منفی آئنز کا ایک کیمیائی مجموعہ ہے۔

4۔ جب ایک ایسڈ کسی بیس یا الکلی کو نیوٹرلائز کرتا ہے تو کیا بنتا ہے؟

جواب: جب ایک ایسڈ کسی بیس یا الکلی کو نیوٹرلائز کرتا ہے تو سالٹ اور پانی بنتے ہیں۔

5۔ سالٹ میں آئنز کو کون سی فورس جوڑتی ہے؟

جواب: سالٹ میں مثبت اور منفی آئنز کو الیکٹروسٹیٹک فورس آف اٹریکشن جوڑتی ہے۔

6۔ سالٹ میں کشش کی قوت کا تعین کون سے دو عوامل کرتے ہیں؟

جواب: نمک میں کشش کی قوت کا انحصار درج ذیل دو عوامل پر ہوتا ہے:

- چارجز کی مقدار
- آئنز کے درمیان فاصلہ

7۔ آئنز کے باقاعدہ، تکرار پذیر سہ ابعادی نیٹ ورک کو کیا کہا جاتا ہے؟

جواب: آئنز کے باقاعدہ، تکرار پذیر سہ ابعادی نیٹ ورک کو کرسٹل لیٹس کہا جاتا ہے۔

8۔ درجہ حرارت اور دباؤ کے عام حالات میں کمپاؤنڈز کس حالت میں پائے جاتے ہیں؟

جواب: درجہ حرارت اور دباؤ کے عام حالات میں آئنک کمپاؤنڈز کرسٹلائن ٹھوس کے طور پر پائے جاتے ہیں۔

9۔ سوڈیم کلورائیڈ ($NaC\ell$) لیٹس کی مخصوص شکل کیا ہے؟

جواب: سوڈیم کلورائیڈ ($NaC\ell$) لیٹس کی مخصوص شکل فیس سینٹرڈ کیوب ہے۔

10۔ ہر سوڈیم آئن کو کتنے کلورائیڈ آئنز نے گھیرا ہوتا ہے؟

جواب: ہر سوڈیم آئن کو چھ (6) کلورائیڈ آئنز نے گھیرا ہوتا ہے۔

11۔ سوڈیم یا کلورائیڈ میں سے کون سا آئن بڑا ہے؟

جواب: کلورائیڈ ($C\ell^-$) آئن بڑا ہوتا ہے۔

12۔ سوڈیم کلورائیڈ کے فیس سینٹرڈ کیوب میں کلورائیڈ آئنز کہاں واقع ہوتے ہیں؟

جواب: سوڈیم کلورائیڈ کے فیس سینٹرڈ کیوب میں، بڑے کلورائیڈ آئنز کونوں پر اور کیوب کے ہر رخ کے مرکز میں موجود ہوتے ہیں۔

13۔ سوڈیم کلورائیڈ کے فیس سینٹرڈ کیوب میں سوڈیم آئنز کہاں واقع ہوتے ہیں؟

جواب: سوڈیم کلورائیڈ کے فیس سینٹرڈ کیوب میں، چھوٹے سوڈیم آئنز کیوب کے کناروں پر جگہ گھیرتے ہیں۔

14۔ ماضی میں سالٹ کو ایک تجارتی شے (commodity) کے طور پر کیسے استعمال کیا جاتا تھا؟

جواب: ماضی میں عام سالٹ ایک قیمتی تجارتی شے تھی۔ اسے بطور کرنسی (سکہ رائج الوقت) استعمال کیا جاتا تھا۔

15۔ آئیونک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ پوائنٹس (نقطہ پگھلاؤ) عام طور پر بہت زیادہ کیوں ہوتے ہیں؟

جواب: آئیونک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ پوائنٹس عام طور پر بہت زیادہ ہوتے ہیں کیونکہ کرسٹل لیٹس کے اندر آئنز کے درمیان بہت مضبوط الیکٹروسٹیٹک فورسز آف اٹریکشن موجود ہوتی ہیں۔

16۔ آئیونک کمپاؤنڈز کو پگھلانے کے لیے توانائی کی بڑی مقدار کی ضرورت کیوں ہوتی ہے؟

جواب: چونکہ کرسٹل لیٹس کے اندر آئنز کے درمیان بہت مضبوط الیکٹروسٹیٹک فورسز موجود ہوتی ہیں، اس لیے ان قوتوں کو توڑنے کے لیے انرجی کی ایک خاصی بڑی مقدار درکار ہوتی ہے۔

17۔ پگھلنے کے عمل کے دوران آئنز کے ساتھ کیا ہوتا ہے؟

جواب: پگھلنے کے عمل کے دوران، آئنز کے درمیان الیکٹروسٹیٹک فورسز آف اٹریکشن ٹوٹ جاتی ہیں اور آئنز کو آزادانہ حرکت کرنے کا موقع ملتا ہے۔

18۔ آئیونک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ پوائنٹس کی مضبوطی کا انحصار کن دو عوامل پر ہوتا ہے؟

جواب: آئیونک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ پوائنٹس کا انحصار درج ذیل دو عوامل پر ہوتا ہے:

- آئنز پر موجود چارجز
- آئنز کے سائز

19۔ آئیونک چارجز اور سائز میلٹنگ پوائنٹس پر کیسے اثر انداز ہوتے ہیں؟

جواب: زیادہ چارجز اور آئنز کا چھوٹا سائز مضبوط کشش کا باعث بنتا ہے اور اس کے نتیجے میں میلٹنگ پوائنٹس زیادہ ہو جاتے ہیں۔

20۔ آئیونک کمپاؤنڈز ٹھوس حالت میں بجلی کیوں نہیں گزارتے؟

جواب: آئیونک کمپاؤنڈز ٹھوس حالت میں بجلی نہیں گزارتے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ٹھوس حالت میں آئنز مضبوط کشش کی قوتوں کے ذریعے آپس میں جڑے ہوتے ہیں، وہ حرکت کے لیے آزاد نہیں ہوتے، اور اسی وجہ سے بجلی نہیں گزار سکتے۔

21۔ آئیونک کمپاؤنڈز کن حالات میں بجلی گزارتے ہیں؟

جواب: آئیونک کمپاؤنڈز دو حالتوں میں بجلی گزارتے ہیں:

- پگھلی ہوئی حالت میں
- جب وہ پانی میں حل شدہ ہوں

22۔ آئیونک کمپاؤنڈز پگھلی ہوئی حالت میں بجلی گزارنا کیوں شروع کر دیتے ہیں؟

جواب: آئیونک کمپاؤنڈز پگھلی ہوئی حالت میں بجلی گزارنا شروع کر دیتے ہیں کیونکہ جب آئیونک کمپاؤنڈز کو ان کے میلٹنگ پوائنٹس تک گرم کیا جاتا ہے تو ان کے آئنز آزاد ہو جاتے ہیں۔

23- آئیونک کمپاؤنڈز جب پانی میں حل ہوتے ہیں تو بجلی کیوں گزارتے ہیں؟

جواب: آئیونک کمپاؤنڈز جب پانی میں حل ہوتے ہیں تو بجلی گزارنا شروع کر دیتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جب آئیونک کمپاؤنڈز پانی میں حل ہوتے ہیں تو آئنز کے درمیان کشش کی قوتیں ٹوٹ جاتی ہیں اور آئنز آزادانہ حرکت کرنے کے قابل ہو جاتے ہیں۔

24- بحث کریں کہ آئیونک کمپاؤنڈز کو طاقتور الیکٹرولائٹس کیوں سمجھا جاتا ہے؟

جواب: آئیونک کمپاؤنڈز طاقتور الیکٹرولائٹس کے طور پر کام کرتے ہیں کیونکہ پانی میں حل ہونے پر وہ مکمل طور پر آئنز میں تقسیم ہو جاتے ہیں۔

18.4	حل پذیر اور ناحل پذیر سالٹس
18.5	پانی میں حل پذیر سالٹس کی تیاری

25- آئیونک مرکبات طاقتور الیکٹرولائٹس کے طور پر کیوں کام کرتے ہیں؟

جواب: آئیونک مرکبات طاقتور الیکٹرولائٹ کے طور پر کام کرتے ہیں کیونکہ پانی میں حل ہونے پر وہ مکمل طور پر آئنز میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

26- نمک کی حل پذیری (solubility) پر اثر انداز ہونے والے دو عوامل بتائیں۔

جواب: نمک کی نوعیت (nature) اور درجہ حرارت (temperature) وہ دو عوامل ہیں جو نمک کی حل پذیری پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

27- حل پذیر سالٹس (Soluble salts) میں کیا کیا شامل ہے؟

جواب: حل پذیر سالٹس میں شامل ہیں:

- تمام سوڈیم، پوٹاشیم اور امونیم نمکیات۔
- تمام دھاتی نائٹریٹس۔
- زیادہ تر کلورائیڈز اور سلفیٹس۔
- سوڈیم، پوٹاشیم اور امونیم کے ہائیڈروآکسائیڈز۔
- کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ پانی میں صرف جزوی طور پر حل پذیر ہے۔

28- غیر حل پذیر نمکیات میں کیا کیا شامل ہے؟

جواب: غیر حل پذیر نمکیات میں شامل ہیں:

- سوڈیم، پوٹاشیم اور امونیم کے علاوہ تمام کاربونیٹس۔
- سلور اور لیڈ کے کلورائیڈز۔
- بیریم اور لیڈ کے سلفیٹس۔
- بیریلیم اور میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈز۔

29- جب کوئی آئیونک مرکب پانی میں حل ہوتا ہے تو آئنز کے ساتھ کیا ہوتا ہے؟

جواب: جب آئیونک مرکبات پانی میں حل ہوتے ہیں، تو آئنز کے درمیان کشش کی قوتیں ٹوٹ جاتی ہیں اور آئنز دوبارہ آزادانہ حرکت کرنے کے قابل ہو جاتے ہیں۔

30- کاپر سلفیٹ کا عام استعمال کیا ہے؟

جواب: کاپر سلفیٹ کو فنگس کش کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

31- ٹائٹریشن میتھڈ (Titration method) کیا ہے؟

جواب: یہ پانی میں حل پذیر تیزاب اور پانی میں حل پذیر اساس (base) کے درمیان ری ایکشن کے ذریعے نمک تیار کرنے کا ایک طریقہ ہے۔

32- حل پذیر پوٹاشیم نائٹریٹ تیار کرنے کے لیے کون سے ری ایکٹنٹس (reactants) استعمال کیے جاتے ہیں؟

جواب: ایک مخروطی فلاسک میں پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (KOH) اور نائٹرک ایسڈ (HNO_3) کی مناسب مقدار کو آپس میں ری ایکٹ کرایا جاتا ہے۔

33- کیا ایسڈ کے دھات کے ساتھ ری ایکشن سے سالٹ بنتا ہے؟

جواب: جی ہاں، جب ایک ایسڈ دھات کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے تو سالٹ بنتا ہے۔

34- نیوٹرلائزیشن ری ایکشن میں غیر حل پذیر بیس یا دھات کو اضافی مقدار میں کیوں ڈالا جاتا ہے؟

جواب: نیوٹرلائزیشن ری ایکشن میں غیر حل پذیر بیس یا دھات کو ہمیشہ اضافی مقدار میں شامل کیا جانا چاہیے تاکہ اس بات کو یقینی بنایا جا سکے کہ موجود تمام ایسڈ ری ایکٹ کر چکا ہے۔

35- آپ اس بات کی تصدیق کیسے کرتے ہیں کہ سلوشن کرسٹل بنانے کے لیے 'کافی گاڑھا' ہو چکا ہے؟

جواب: نیوٹرلائزڈ سلوشن میں شیشے کی ایک سلاخ ڈبو کر باہر نکالیں۔ اگر سلاخ کا ڈبویا ہوا سرا دھندلا ہو جائے، تو اس کا مطلب ہے کہ سلوشن کرسٹل بنانے کے لیے کافی گاڑھا ہو چکا ہے۔

36- رنگ کی کون سی تبدیلی ظاہر کرتی ہے کہ سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ نیوٹرلائز ہو چکا ہے؟

جواب: اگر سلوشن کا رنگ ہلکے گلابی سے بے رنگ ہو جائے، تو یہ ظاہر کرتا ہے کہ سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ نیوٹرلائز ہو چکا ہے۔

37- جب KOH اور HNO_3 آپس میں ری ایکٹ کرتے ہیں تو کیا مصنوعات بنتی ہیں؟

جواب: جب KOH نائٹرک ایسڈ (HNO_3) کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے تو KNO_3 (پوٹاشیم نائٹریٹ) اور H_2O (پانی) بنتے ہیں۔

38- سلفیورک ایسڈ کے ساتھ سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کو نیوٹرلائز کرنے کے لیے کون سا انڈیکیٹر استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: سلفیورک ایسڈ کے ساتھ سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کو نیوٹرلائز کرنے کے لیے فینولفتھلین استعمال کیا جاتا ہے۔

39- کیمچر سے بیس یا میٹل کی اضافی مقدار کو کیسے نکالا جاتا ہے؟

جواب: بیس یا میٹل کی اضافی مقدار کو نکالنے کے لیے کیمچر کو فلٹر کیا جاتا ہے۔

40- خالص سالٹ کے کرسٹلز کو فلٹر کرنے کے بعد کیسے خشک کرنا چاہیے؟

جواب: ایک بار جب کرسٹلز کو فلٹر کر لیا جائے، تو انہیں فلٹر پیپرز کی تہوں کے درمیان خشک کریں۔

حل مشقی سوالات

A کثیر الانتخابی سوالات

- صحیح جواب پر (✓) کریں۔

1- کون سی بیس پانی میں حل نہیں ہوتی؟

(الف) KOH (ب) $Mg(OH)_2$ (ج) NaOH (د) Na_2CO_3

2- NaCl کے کرسٹل کی شکل ہے:

(الف) کیوبک (ب) ہیگزاگونل (ج) رومبک (د) ٹرائی گونل

3- کون سے سالٹس پانی میں ہمیشہ حل پذیر ہوتے ہیں:

(الف) کلورائیڈز (ب) سلفیٹس (ج) نائٹریٹس (د) کاربونیٹس

4- جب ماربل کے ٹکڑوں کا مرتکز نائٹرک ایسڈ کے ساتھ ری ایکشن ہوگا تو کون سا سالٹ بنے گا؟

(الف) سوڈیم نائٹریٹ (ب) کیلشیم نائٹریٹ (ج) پوٹاشیم نائٹریٹ (د) میگنیشیم نائٹریٹ

5- پانی میں ناحل پذیر سالٹ:

(الف) کیلشیم سلفیٹ (ب) سوڈیم سلفیٹ (ج) پوٹاشیم سلفیٹ (د) میگنیشیم سلفیٹ

جوابات:

1- (ب)	2- (الف)	3- (ج)	4- (ب)	5- (الف)

B مختصر جوابی سوالات

18.1 کون سے عوامل آئنز کے مابین الیکٹروسٹیٹک فورس کی طاقت ور ہونے کے ذمہ دار ہیں؟

جواب: آئنز کے درمیان الیکٹروسٹیٹک فورسز کی قوت کا انحصار سالٹ کی نوعیت پر ہوتا ہے جس میں شامل ہے:

- آئنز کا چارج
- آئنز کا سائز

18.2 کیا لیڈ (II) کلورائڈ پانی میں حل پذیر ہے؟

جواب: کلورائیڈز عام طور پر حل پذیر ہوتے ہیں تاہم لیڈ (II) کلورائیڈ مختلف نوعیت کا رویہ ظاہر کرتا ہے۔ یہ ٹھنڈے پانی میں غیر حل پذیر سمجھا جاتا ہے۔ اگرچہ پانی گرم کرنے پر یہ تھوڑا سا زیادہ حل پذیر ہو سکتا ہے۔

18.3 کون سے لیڈ (Lead) سالٹس پانی میں حاصل پذیر ہیں؟

جواب: پانی میں حاصل پذیر لیڈ کے سالٹس درج ذیل ہیں:

- لیڈ کلورائیڈ
- لیڈ سلفیٹ
- لیڈ کاربونیٹ

18.4 کوئی سے دو حاصل پذیر کاربونیٹس کے نام بتائیں۔

جواب: دو حاصل پذیر کاربونیٹس یہ ہیں:

- کیلشیم کاربونیٹ
- بیریم کاربونیٹ

18.5 کرسٹل لیٹس کسے کہتے ہیں؟

جواب: کسی سالٹ میں مخالف چارج والے آئن ایک باقاعدہ اور دہرائے جانے والے انداز میں ترتیب پا کر ایک تین سمتوں والا لاٹیس ورک بناتے ہیں جسے کرسٹل لیٹس کہتے ہیں۔

C تعمیری فکر پر مبنی سوالات

18.1 آئنک سالٹس کے میلٹنگ پوائنٹس عام طور پر بہت زیادہ کیوں ہوتے ہیں؟

جواب: آئنک کمپاؤنڈز کے میلٹنگ پوائنٹ زیادہ ہوتے ہیں کیونکہ یہ مثبت اور منفی آئنز کے درمیان بہت مضبوط الیکٹروسٹیٹک قوتوں سے جڑے ہوتے ہیں۔ سالٹس کو پگھلانے کے لیے ان مضبوط کشش کی فورسز کو توڑنے کے لیے پورے کرسٹل لیٹس میں کافی ہیٹ انرجی فراہم کرنا ہوتی ہے۔ چونکہ یہ بانڈز بہت مضبوط ہوتے ہیں اس لیے آئنز کو الگ کرنے کے لیے بہت زیادہ درجہ حرارت کی ضرورت ہوتی ہے۔

18.2 آئنک سالٹس ٹھوس حالت میں کیوں پائے جاتے ہیں؟

جواب: آئنک سالٹس ٹھوس کی شکل میں ہوتے ہیں کیونکہ مخالف چارج والے آئنز سوڈیم (Na^+) اور کلورائڈ ($C\ell^-$) ایک دوسرے کو اتنی مضبوطی سے کھینچتے ہیں کہ وہ ایک دہرائے جانے والے تین سمتوں والے پیٹرن میں جڑ جاتے ہیں جسے کرسٹل لیٹس کہتے ہیں۔ اس حالت میں آئن ارد گرد گھومنے کے لیے آزاد نہیں ہوتے۔ وہ گرد و پیش کے آئنز کی وجہ سے اپنی جگہ پر قائم رہتے ہیں جو مادے کو روم ٹمپریچر پر سخت ٹھوس بنا دیتا ہے۔

18.3 آپ لیبارٹری میں کیلشیم سلفیٹ کو کیسے تیار کریں گے؟

جواب: لیبارٹری میں کیلشیم سلفیٹ کی تیاری: چونکہ کیلشیم سلفیٹ ایک غیر حل پذیر سالٹ ہے، اس لیے اسے پریسپیٹیشن ری ایکشن کے ذریعے تیار کیا جاتا ہے۔

طریقہ کار:

(i) حل پذیر کیلشیم سالٹ (جیسے کیلشیم کلورائیڈ $CaC\ell_2$) کے سلوشن کو ایک حل پذیر سلفیٹ (جیسے سوڈیم سلفیٹ Na_2SO_4) کے سلوشن کے ساتھ ملائیں۔

(ii) کیلشیم آئن اور سلفیٹ آئن اپنے پارٹنرز کو تبدیل کر کے ٹھوس کیلشیم سلفیٹ بنائیں گے۔

ری ایکشن: مکسچر کو فلٹر کر کے ٹھوس $CaSO_4$ جمع کریں۔ اسے ڈسٹلڈ واٹر سے دھوئیں اور خشک کریں۔

18.4 NaCl اور $MgCl_2$ کے میلٹنگ پوائنٹس کا موازنہ کریں۔

جواب: سوڈیم کلورائیڈ (NaCl) کا میلٹنگ پوائنٹ میگنیشیم کلورائیڈ ($MgCl_2$) سے زیادہ ہوتا ہے۔

- سوڈیم کلورائیڈ 801°C
- میگنیشیم کلورائیڈ 714°C

کیونکہ NaCl کے لیٹس سٹرکچر میں زیادہ آئنک کیریکٹر ہوتا ہے جس کو توڑنے کے لیے زیادہ انرجی درکار ہوتی ہے جبکہ $MgCl_2$ میں موثر کوویلنٹ کیریکٹر زیادہ ہوتا ہے۔

18.5 آپ کاپر سلفیٹ کے خالص کرسٹلز لیبارٹری میں کس طرح تیار کریں گے؟

جواب: کاپر سلفیٹ ایک حل پذیر سالٹ ہے اس لیے اسے ایک ایسڈ کو غیر حل پذیر کو غیر حل پذیر بیس کے ساتھ ری ایکٹ کروا کر تیار کیا جاتا ہے۔

طریقہ:

(i) گرم ڈائلیوٹ سلفیورک ایسڈ میں اضافی کاپر (II) آکسائیڈ پاؤڈر شامل کریں۔

(ii) اضافی غیر ری ایکٹ شدہ کاپر آکسائیڈ کو نکالنے کے لیے سلوشن کو فلٹر کریں۔

(iii) فلٹریٹ (کاپر سلفیٹ سلوشن) کو تب تک بخارات بنائیں جب تک یہ سیچوریٹڈ نہ ہو جائے۔

(iv) اسے آہستہ آہستہ ہونے دیں تاکہ کاپر سلفیٹ کے بڑے خالص نیلے کرسٹل بن جائیں۔

D تفصیلی سوالات

18.1 سوڈیم کلورائڈ کرسٹل کی تشکیل کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال 2 دیکھیے۔

18.2 دو حل پذیر سالٹس کی تیاری کا طریقہ بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال 6 اور 7 دیکھیے۔

18.3 مندرجہ ذیل سالٹس کیسے تیار کیے جاتے ہیں؟

K_2SO_4 $CuC\ell_2$ $CaC\ell_2$

جواب: **K_2SO_4 کی تیاری:** پوٹاشیم سلفیٹ K_2SO_4 حل پذیر سالٹ ہے اور عام طور پر ٹائٹریشن کے طریقے سے تیار کیا جاتا ہے۔

ری ایکٹنٹس: پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (KOH) اور سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4)۔

طریقہ:

(i) KOH کے معلوم والیوم کو فینولفتھیلین انڈیکیٹر استعمال کرتے ہوئے K_2SO_4 کے ساتھ ٹائٹریٹ کیا جاتا ہے تاکہ درست نیوٹرلائزیشن پوائنٹ معلوم ہو سکے۔

(ii) اینڈ پوائنٹ مل جانے کے بعد خالص سلوشن حاصل کرنے کے لیے تجربے کو انڈیکیٹر کے بغیر دہرایا جاتا ہے۔

(iii) پھر پانی کو بخارات بنا کر K_2SO_4 کے کرسٹل حاصل کیے جاتے ہیں۔

ری ایکشن:

$$2KOH_{(aq)} + 2H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

$CuC\ell_2$ کی تیاری: کاپر (II) کلورائیڈ ایک حل پذیر سالٹ ہے جو ایک ایسڈ کے غیر حل پذیر بیس کے ساتھ ری ایکشن سے تیار کیا جاتا ہے۔

ری ایکٹنٹس: کاپر (11) آکسائیڈ اور ڈائیلوٹ ہائیڈروکلورک ایسڈ ($HC\ell$)۔

طریقہ:

(i) گرم ڈائیلوٹ $HC\ell$ کے معلوم والیوم میں اضافی کاپر آکسائیڈ پاؤڈر شامل کریں۔

(ii) مکسچر کو اس وقت تک ہلائیں جب تک مزید آکسائیڈ ری ایکٹ نہ کرے۔ اس بات کو یقینی بناتے ہوئے کہ تمام ایسڈ نیوٹرلائز ہو گیا ہے۔

(iii) غیر ری ایکٹ شدہ کاپر آکسائیڈ کو نکالنے کے لیے مکسچر کو فلٹر کریں۔

(iv) فلٹریٹ کو ایک بخارات بنانے والی ڈش میں گرم کریں جب تک کرسٹلائزیشن پوائنٹ نہ آ جائے۔

(v) اسے ٹھنڈا ہونے دیں تا کہ کرسٹل بن جائیں پھر انھیں فلٹر کریں اور فلٹر پیپر کے درمیان دبا کر خشک کریں۔

ری ایکشن:

$$C_4O_{(s)} + 2HC\ell_{(aq)} \longrightarrow CuC\ell_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

$CaCl_2$ کی تیاری: $CaCl_2$ ایک حل پذیر سالٹ ہے جو ایک ایسڈ کو غیر حل پذیر کاربونیٹ کے ساتھ ری ایکٹ کروا کے تیار کیا جاتا ہے۔

ری ایکٹنٹس: کیلشیم کاربونیٹ ($CaCO_3$) اور ڈائیلوٹ ہائیڈروکلورک ایسڈ ($HC\ell$)۔

طریقہ:

(i) بیکر میں ڈائیلوٹ ہائیڈروکلورک ایسڈ میں اضافی کیلشیم کاربونیٹ شامل کریں۔

(ii) جھاگ نکلنا بند ہونے کا انتظار کریں جو ظاہر کرتا ہے کہ تمام ایسڈ ری ایکٹ کر چکا ہے۔

(iii) بچے ہوئے کیلشیم کاربونیٹ کو نکالنے کے لیے سلوشن کو فلٹر کریں۔

(iv) سلوشن کو مرتکز کرنے کے لیے فلٹریٹ کو بخارات میں تبدیل کریں۔

(v) $CaCl_2$ کے کرسٹلز بننے کے لیے سلوشن کو ٹھنڈا کریں پھر انھیں جمع کر کے خشک کریں۔

ری ایکشن:

$$CaCO_{3(s)} + 2HC\ell_{(aq)} \longrightarrow CaC\ell_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$$

18.4 کون سے سالٹس پانی میں حل پذیر ہیں اور کون سے ناحل پذیر؟ وضاحت کریں۔

جواب: وہ سالٹس جو عموماً پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں:

(i) تمام نائٹریٹس مثلاً $NaNO_3, KNO$

(ii) الکلی میٹلز کے تمام سالٹس مثلاً Na^+ اور Li^+ سالٹس

(iii) تمام امونیم سالٹس مثلاً NH_4Cl

وہ سالٹس جو عموماً پانی میں غیر حل پذیر ہوتے ہیں:

(i) زیادہ تر کاربونیٹس مثلاً $CaCO_3, MgCO_3$

(ii) زیادہ تر ہائیڈروآکسائیڈ مثلاً $Pb(OH)_2$، $Al(OH)_3$

(iii) زیادہ تر فاسفیٹس مثلاً $Ca_3(PO_4)_2, Mg_3(PO_4)_2$

— ✻✻✻ —

باب 19 نائٹروجن اور سلفر (Nitrogen and Sulphur)

حاصلاتِ تعلم

اس سبق کو پڑھنے کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

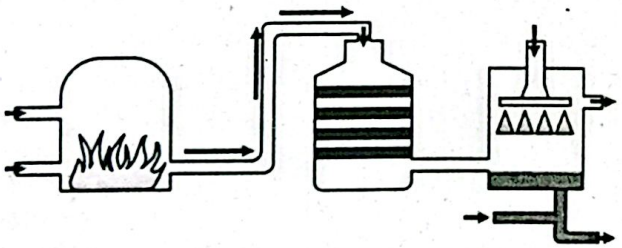
- معلوم کریں کہ فضا میں موجود نائٹروجن کے آکسائڈز (NO, NO_2) غیر جلے ہوئے ہائڈروکاربنز کے ساتھ ری ایکشن کرتے ہوئے پرآکسی ایسیٹائل نائیٹریٹ یا پی اے این (PAN) بناتے ہیں جو فوٹو کیمیکل سموگ کا ایک جزو ہے۔
- تیزابی بارش کی تشکیل میں NO اور NO_2 کے براہ راست کردار کو اور فضا میں موجود سلفر ڈائی آکسائڈ کی آکسیڈشن (Oxidation) میں ان کے بطور کیٹالسٹ کردار کی وضاحت کریں۔
- ہیبر پروسس (Haber Process) میں امونیا بنانے کی علامتی مساوات کو تحریر کریں۔

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$$

- ہیبر پروسس میں بیان کریں کہ ہائڈروجن کا سورس میتھین (CH_4) اور نائٹروجن کا سورس ہوا (Air) ہے۔
- ہیبر پروسس کے دوران امونیا بنانے کی کنڈیشنز یعنی 20000 KPa/20 atm, 450°C اور آئرن بطور کیٹالسٹ کا استعمال بیان کریں۔
- کنٹیکٹ پروسس میں سلفر ڈائی آکسائڈ کو سلفر ٹرائی آکسائڈ میں تبدیل کرنے کو علامتی مساوات کے طور پر بیان کریں۔

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$$

- کنٹیکٹ پروسس میں استعمال ہونے والی سلفر ڈائی آکسائڈ (سلفر کا جلنا یا سلفر کچ دھات کی روسٹنگ) اور آکسیجن (ہوا) کا ماخذ بتائیں۔
- کنٹیکٹ پروسس میں سلفر ڈائی آکسائڈ کو سلفر ٹرائی آکسائڈ میں تبدیل کرنے کے لیے کنڈیشنز 200kPa/atm, 450°C اور وینیڈیم (V) آکسائڈ بطور کیٹالسٹ آکسائڈ بیان کریں۔
- ایمفوٹیرک کے آکسائڈز کے بارے میں بتائیں کہ یہ ایسڈز اور بیسز دونوں کے ساتھ ری ایکشن کر کے سالٹس اور پانی بناتے ہیں۔
- آکسائڈز کی درجہ بندی کریں بطور ایسڈک (CO_2 اور SO_2) بطور بیسک (CuO اور CaO) بطور ایمفوٹیرک آکسائڈز، (Al_2O_3 اور ZnO) یہ درجہ بندی ان کے مٹیلک اور نان مٹیلک کردار کی وجہ سے ہے۔
- دھاتوں کی خصوصیات
- دھاتوں کی عام کیمیائی خصوصیات کی نشاندہی کریں اور ڈائیلوٹ ایسڈ، ٹھنڈے پانی، بھاپ اور آکسیجن کے ساتھ ایکشنز تک محدود رہیں۔
- متعلقہ معلومات کی مدد سے دھاتوں کی ری ایکٹیویٹی کی درجہ بندی کریں۔



انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

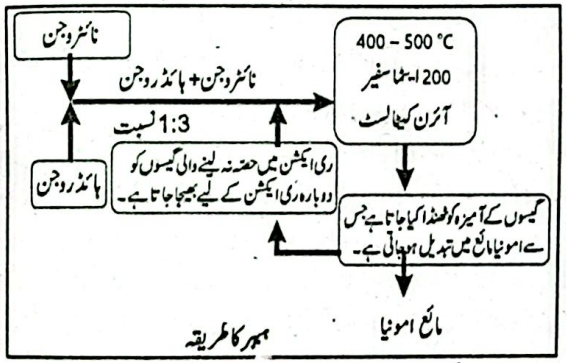
19.1	امونیا (Ammonia)
19.2	سلفیورک ایسڈ (Sulphuric Acid)

سوال 1: صنعتی پیمانے پر امونیا کی تیاری کی وضاحت کریں۔

جواب: ہبر پروسس (Haber Process):

صنعتی پیمانے پر امونیا کو ہبر (Haber) کے طریقہ کے مطابق بنایا جاتا ہے جو ایک جرمنی کے کیمسٹ ایف۔ جے ہبر (F.J Haber) نے دریافت کیا تھا۔ اس طریقہ میں نائٹروجن اور ہائڈروجن کو بالحاظ والیوم 1:3 کی نسبت سے 200 اسٹما سفیرک پریشر اور Fe/AI_2O_3 کیٹالسٹ کی موجودگی میں 400°C سے 500°C تک ہیٹ کیا جاتا ہے تو امونیا بنتی ہے۔

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \underset{\text{کیٹالسٹ}}{\overset{400\text{-}500\ ^\circ C}{\rightleftharpoons}} 2NH_{3(g)}$$



اس ری ایکشن سے حاصل ہونے والے آمیزہ میں ایکولبریم حالت پر والیوم کے لحاظ سے 35% امونیا ہوتی ہے۔ اس آمیزہ کو پھر ٹھنڈا کرنے والے کوائلوں (Coils) سے امونیا گیس کو 33.4°C- پر مائع امونیا میں تبدیل کیا جاتا ہے اس طرح یہ مائع گیسی آمیزہ سے علیحدہ ہو جاتی ہے۔ آمیزہ کے دوسرے اجزاء یعنی نائٹروجن اور ہائڈروجن گیسوں کو دوبارہ ری ایکشن کرنے والے چیمبر میں بھیج دیا جاتا ہے۔

سوال 2: ہبر پروسس میں استعمال ہونے والے نائٹروجن اور ہائڈروجن کس طرح حاصل کیے جاتے ہیں؟

جواب: نائٹروجن کا سورس (Source of Nitrogen):

امونیا گیس کی تیاری میں استعمال ہونے والے خام مال میں سے نائٹروجن گیس ہوا کی فریکشنل ڈسٹلیشن (Fractional Distillation) سے حاصل کی جاتی ہے۔ اس مقصد کے لیے سب سے پہلے ہوا کو کاربن ڈائی آکسائڈ سے پاک کیا جاتا ہے اور پھر اس پر 200 اسٹما سفیرک پریشر ڈالا جاتا ہے۔ اس دبائی ہوئی ہوا کو پھر ٹھنڈا کیا جاتا ہے اور اسے ایک بہت چھوٹے سوراخ سے گزارا جاتا ہے۔ اس سوراخ سے گزرنے کے بعد یہ ہوا یکدم پھیلتی ہے اور اس کا ٹمپریچر مزید کم ہو جاتا ہے۔ دبانے اور پھیلانے کا عمل بار بار کرنے سے ہوا بالآخر مائع میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

اس مائع ہوا کی پھر فریکشنل ڈسٹلیشن (Fractional Distillation) کی جاتی ہے چونکہ نائٹروجن کا بوائلنگ پوائنٹ آکسیجن سے کم ہے اس لیے یہ 196° C- پر پہلے بخارات میں تبدیل ہو جاتی ہے اور مائع ہوا میں آکسیجن باقی رہ جاتی ہے۔ علیحدہ کی گئی نائٹروجن گیس کو دوبارہ مائع بنا کر مخصوص سیلنڈر میں سٹور کر لیا جاتا ہے۔

ہائڈروجن کا سورس (Source of Hydrogen): امونیا بنانے کے لیے دوسرے خام مال ہائڈروجن کو حاصل کرنے کے لیے میتھین (Methane)

کو آکسیجن کی محدود مقدار کے ساتھ جزوی آکسیڈائز کیا جاتا ہے تاکہ یہ ساری کی ساری کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی میں تبدیل نہ ہو جائے۔ آکسیجن کی مقدار محدود ہونے کی وجہ سے ری ایکشن کے پروڈکٹس میں ہائڈروجن اور کاربن مونو آکسائڈز زیادہ مقدار میں موجود ہوتی ہیں جبکہ کاربن ڈائی آکسائڈ کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔ اس ری ایکشن میں حاصل ہونے والی کاربن مونو آکسائڈ کا پھر پانی کے ساتھ ری ایکشن کر کے کاربن ڈائی آکسائڈ اور مزید ہائڈروجن حاصل کی جاتی ہے۔

$$2CH_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)} + 4H_{2(g)}$$
$$CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_{2(g)}$$

سوال 3: سلفیورک ایسڈ کی پیداوار کے لیے کنٹیکٹ پروسس کی تفصیلی جائزہ دیں۔

جواب: کنٹیکٹ پروسس (Contact Process):

سلفیورک ایسڈ ایک بہت ہی اہم کیمیکل کمپاؤنڈ ہے۔ اس کو نہ صرف لیبارٹری میں بلکہ تقریباً ہر صنعت میں براہ راست یا بالواسطہ کسی نہ کسی سٹیج (Stage) میں استعمال کیا جاتا ہے۔

صنعتی پیمانے پر سلفیورک ایسڈ کنٹیکٹ پروسس (Contact Process) سے بنایا جاتا ہے۔ یہ پروسیس درج ذیل مراحل پر مشتمل ہوتے ہیں۔

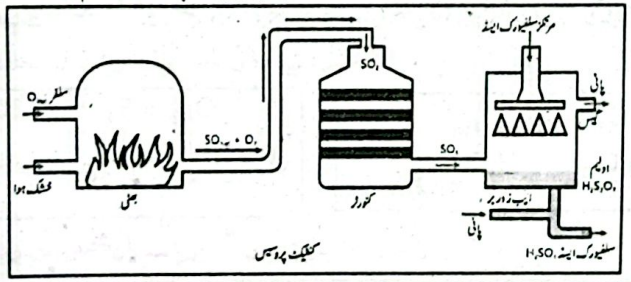
سلفر ڈائی آکسائڈ گیس کی تیاری (Preparation of Sulphur Dioxide Gas): سلفر ڈائی آکسائڈ گیس یا تو سلفر عنصر کو ہوا میں جلانے سے بنائی جاتی ہے یا پھر سلفر کی کچ دھات، آئرن پائرائٹ، کو ہوا کی زیادہ مقدار میں گرم کیا جاتا ہے۔

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$$
$$4FeS_{2(s)} + 11O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_2O_{3(s)} + 8SO_{2(g)}$$

سلفر ڈائی آکسائڈ کی آکسیڈیشن (Oxidation of Sulphur Dioxide) بالکل صاف شفاف اور خشک گیسوں (O_2 اور SO_2) کو پھر ایک کنٹیکٹ چیمبر (Contact Chamber) میں 2 تا 3 اسٹما سفر پریشر اور 450°C ٹمپریچر پر وینیڈیم (Vandaium V) آکسائڈ کیٹالسٹ کے اوپر سے گزارا جاتا ہے۔ اگرچہ یہ ری ایکشن ایک ریورسیبل (Reversible) ری ایکشن ہے پھر بھی اِن حالات میں 98% سلفر ڈائی آکسائڈ، سلفر ٹرائی آکسائڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ شکل (19.2)۔

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow[\substack{450\ ^\circ C \\ 2\text{-}3 \text{ اسٹما سفیر}}]{V_2O_5} 2SO_{3(g)}$$

کنٹیکٹ چیمبر میں بننے والی سلفر ڈائی آکسائڈ گیس کو پھر 98% سلفیورک میں جذب کیا جاتا ہے جس سے اولیم (Oleum) بنتا ہے۔



اولیم کو پھر پانی کی ایک مخصوص مقدار سے ملا کر مطلوبہ ارتکاز والا سلفیورک ایسڈ بنایا جاتا ہے

$$H_2S_2O_{7(l)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2H_2SO_{4(l)}$$

19.3 آکسائڈز (Oxides)
19.4 میٹلز (Metals)

سوال 4: ایسڈک اور بیسک آکسائڈز کی تشکیل اور خصوصیات کی وضاحت کریں۔

جواب: آکسائڈز (Oxides):

مختلف عناصر کے ساتھ آکسیجن کے بائنری (Binary) کمپاؤنڈز کو آکسائڈز کہتے ہیں۔ اِن آکسائڈز میں آکسیجن کی آکسیڈیشن سٹیٹ -2 ہوتی ہے۔

میٹل آکسائڈز (Metal oxides): عام طور پر میٹل آکسائڈ بیسک (Basic) یا ایمفوٹیرک (Amphoteric) ہوتے ہیں۔

نان میٹلو آکسائڈز (Non metal oxides): نان میٹلو کے آکسائڈز ایسیڈک (Acidic) ہوتے ہیں۔

بیسک اور ایسیڈک آکسائڈز کے بننے کا عمل: بیسک اور ایسیڈک آکسائڈز دونوں کو بنانے کے لیے میٹلو اور نان میٹلو کو آکسیجن یا پھر ہوا میں گرم کیا جاتا ہے۔ میٹل آکسائڈز آئنک کمپاؤنڈز ہیں جن کے بننے کے دوران الیکٹرانز میٹلو سے آکسیجن کی طرف ٹرانسفر ہوتے ہیں۔ نان میٹل آکسائڈز کوویلنٹ کمپاؤنڈز ہیں اور اِن کے بننے کے دوران نان میٹلو اور آکسیجن کے درمیان الیکٹرانز بانٹے جاتے ہیں۔

بیسک آکسائڈز کی خصوصیات: آکسیجن جب میٹلو سے ری ایکشن کرتی ہے تو جو آکسائڈز بنتے ہیں اُن کو پانی میں حل کرنے سے ہائڈروآکسائڈز وجود میں آتے ہیں۔ یہ ہائڈروآکسائڈز سرخ لٹمس کو نیلا کر دیتے ہیں اور جب ان کا ری ایکشن ایسڈز کے ساتھ کیا جاتا ہے تو یہ سالٹس بناتے ہیں۔

$$O_{2(g)} + 4Na_{(s)} \longrightarrow 2Na_2O_{(s)}$$
$$Na_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)}$$

$$O_{2(g)} + 2Ca_{(s)} \longrightarrow 2CaO_{(s)}$$
$$CaO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

$$O_{2(g)} + 2Cu_{(s)} \longrightarrow 2CuO_{(s)}$$
$$CuO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CuCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

ایسیڈک آکسائڈز کی خصوصیات: آکسیجن جب نان میٹلو (S,C,N) کے ساتھ ری ایکشن کرتی ہے تو ایسیڈک آکسائڈز بنتے ہیں۔ یہ آکسائڈز پانی کے ساتھ ری ایکشن کر کے ایسڈز بناتے ہیں جو نیلے لٹمس کو سرخ کر دیتے ہیں۔

$$O_{2(g)} + S_{(s)} \longrightarrow \underset{\text{سلفر ڈائی آکسائڈ}}{SO_{2(g)}}$$
$$SO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow \underset{\text{سلفیورس ایسڈ}}{H_2SO_{3(l)}}$$

$$O_{2(g)} + C_{(s)} \longrightarrow CO_{2(g)}$$
$$CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow \underset{\text{کاربونک ایسڈ}}{H_2CO_{3(aq)}}$$

ایسیڈک آکسائڈز جب بیس سے ری ایکشن کرتے ہیں تو سالٹس بنتے ہیں۔

$$SO_{2(g)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow \underset{\text{سوڈیم سلفائیٹ}}{Na_2SO_3} + H_2O$$
$$CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$$

سوال 5: نیوٹرل آکسائڈز کیا ہوتے ہیں؟ ایمفوٹیرک آکسائڈز کی تشکیل اور خصوصیات کی وضاحت کریں۔

جواب: نیوٹرل آکسائڈز (Neutral Oxides):

نیوٹرل آکسائڈز اُن آکسائڈز کو کہتے ہیں جو پانی کے ساتھ مل کر نہ ایسڈ اور نہ ہی بیس بناتے ہیں۔ پانی میں ان کے سلوشنز نیلے اور سرخ لٹمس دونوں پر اثر انداز نہیں ہوتے۔ کاربن مونو آکسائڈ (CO) نائٹرک آکسائڈ (NO) اور نائٹرس آکسائڈ (N_2O) نیوٹرل آکسائڈز کی مثالیں ہیں۔

ایمفوٹیرک آکسائڈز (Amphoteric Oxides): ایمفوٹیرک آکسائڈز اُس وقت بنتے ہیں جب ایسی میٹلو آکسیجن سے ری ایکشن کرتی ہیں جو کم الیکٹروپوزیٹو (Electropositive) ہیں۔

$$O_{2(g)} + 2Zn_{(s)} \longrightarrow 2ZnO_{(s)}$$
$$3O_{2(g)} + 4Al_{(3)} \longrightarrow 2Al_2O_{3(s)}$$

یہ آکسائڈز بطور ایسڈ اور بیس دونوں طرح کے خواص رکھتے ہیں۔ زنک آکسائڈ اور ایلومینیم آکسائڈ، ایسڈ کی موجودگی میں بیس کے خواص ظاہر کرتے ہیں۔

$$ZnO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$
$$Al_2O_{3(s)} + 6HCl_{(aq)} \longrightarrow 2AlCl_{3(aq)} + 3H_2O_{(l)}$$

یہی آکسائڈز الکیز کی موجودگی میں ایسڈز کے خواص ظاہر کرتے ہیں۔

$$ZnO_{(s)} + 2NaOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow \underset{\text{سوڈیم زنکیٹ}}{Na_2Zn(OH)_{4(aq)}}$$
$$Al_2O_{3(s)} + 2NaOH_{(aq)} + 3H_2O_{(l)} \longrightarrow \underset{\text{سوڈیم ایلومینیٹ}}{2NaAl(OH)_{4(aq)}}$$

یہ آکسائڈز پانی میں ناحل پذیر ہیں اور لٹمس پیپر پر اِن کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔

سوال 6: ٹھنڈے پانی، بھاپ، آکسیجن اور ڈائلیوٹ ایسڈز کے ساتھ میٹلو کے ری ایکشنز کی وضاحت کریں۔

جواب: پیریاڈک ٹیبل میں موجود تقریباً تین چوتھائی عناصر میٹلو ہیں۔ میٹلو کی یہ کوشش ہوتی ہے کہ اپنے میں موجود الیکٹرانز کو کھو کر کیٹائنز (Cations) بنائیں۔

ٹھنڈے پانی کے ساتھ میٹلو کے ری ایکشنز (Reactions of Metals with cold water): پیریاڈک ٹیبل کے پہلے اور دوسرے گروپ میں موجود عناصر ٹھنڈے پانی کے ساتھ تیزی سی ری ایکشن کر کے اپنے ہائڈروآکسائڈز بناتے ہیں اور ہائڈروجن گیس خارج کرتے ہیں۔

$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$
$$2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

میگنیشیم تاہم ٹھنڈے پانی سے ری ایکشن کر کے آہستہ آہستہ میگنیشیم ہائڈروآکسائڈ اور ہائڈروجن گیس بناتی ہے۔

$$Mg_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Mg(OH)_{2(s)} + H_{2(g)}$$

میٹلو کے ساتھ سٹیم کے ری ایکشنز (Reactions of metals with steam): ایک میٹل جتنی زیادہ ری ایکٹو (Reactive) ہوگی اُتنا ہی تیزی سے سٹیم کے ساتھ ری ایکشن کرے گی۔ ری ایکٹو میٹلز مثلاً لیتھیم، سوڈیم، پوٹاشیم اور کیلشیم نہایت خطرناک طریقے سے سٹیم کے ساتھ ری ایکشن کرتی ہیں۔

بیریلیم اور ایلومینیم سٹیم کے ساتھ زیادہ ٹمپریچر (700°C کے لگ بھگ) پر ری ایکشن کر کے اپنے اپنے آکسائڈز بناتی ہیں اور ہائڈروجن خارج کرتی ہیں۔

$$Be_{(s)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow BeO_{(s)} + H_{2(g)}$$

$$Mg_{(s)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow MgO_{(s)} + H_{2(g)}$$

آکسیجن کے ساتھ میٹلو کے ری ایکشنز (Reactions of metals with oxygen): میٹلو آکسیجن کے ساتھ ری ایکشن کر کے میٹل آکسائڈز بناتی ہیں۔ یہ ری ایکشن کتنی آسانی سے وقوع پذیر ہوتا ہے اس کا انحصار میٹل کی ری ایکٹیوٹی (Reactivity) اور حالات پر ہے۔

سوڈیم ہوا میں زرد شعلے سے جلتی ہے اور سوڈیم آکسائڈ اور سوڈیم پر آکسائڈ بناتی ہے۔

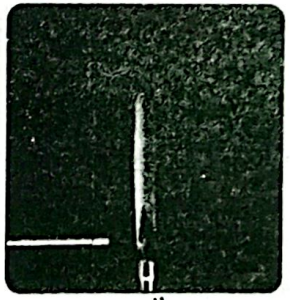
$$4Na_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2Na_2O_{(s)}$$

$$2Na_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow Na_2O_{2(s)}$$

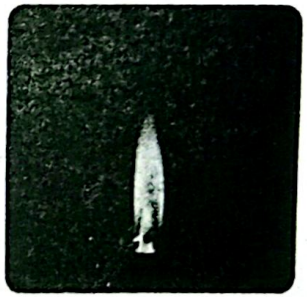
میگنیشیم، کیلشیم، سٹرانشیم (Strontium) اور بیریم ہوا میں اپنے اپنے مخصوص رنگوں کے ساتھ جلتی ہیں اور اپنے اپنے آکسائڈز بناتی ہیں۔

$$Ca_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CaO_{(s)}$$

میٹل	شعلے کا رنگ
میگنیشیم	تیز سفید رنگ
کیلشیم	سفید شعلہ جس میں سرخ رنگ کی آمیزش
سٹرانشیم	گہرا سرخ رنگ
بیریم	زری مائل سبز رنگ



سٹرانشیم کا شعلہ



بیریم کا شعلہ

ڈائیلیوٹ ایسڈ کے ساتھ میٹلو کے ری ایکشنز (Reactionss of metals with dilute acids): میٹل جتنی زیادہ ری ایکٹیو ہوگی اتنی ہی تیزی کے ساتھ یہ ڈائیلیوٹ ایسڈ سے ای ایکشن کرے گی۔ سوڈیم اور پاٹاشیم بڑی تیزی اور خطرناک طریقے سے ڈائیلیوٹ ایسڈز کے ساتھ ری ایکشن کرتی ہیں اور اپنے اپنے سالٹس بناتی ہیں اور ہائڈروجن گیس خارج کرتی ہیں۔

$$2Na_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_{2(g)}$$

بیریاڈک ٹیبل میں موجود دوسرے گروپ کے عناصر بھی ڈائیلیوٹ ایسڈز کے ساتھ ری ایکشن کر کے سالٹس بناتے ہیں۔ تاہم میگنیشیم میٹل ہائڈروجن آئنز کو ریڈیوس کر کے ہائڈروجن گیس بناتی ہے۔ اس گروپ میں جیسے جیسے ہم نیچے موجود عناصر کی طرف آتے ہیں تو یہ ری ایکشن اُتنا

ہی تیز ہوتا جاتا ہے۔

$$Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

19.5 میٹلو کی ری ایکٹیوٹی سیریز (Reactivity Series of Metals)

19.6 فضائی آلودگی پھیلانے میں نائٹروجن کے آکسائڈز کا کردار (Role of Oxides of Nitrogen in Spreading Air Pollution)

سوال 7: میٹلو کی ری ایکٹیوٹی سیریز پر نوٹ لکھیں۔

میٹلو کی ری ایکٹیوٹی سیریز
زیادہ ری ایکٹو میٹلو
K
Na
Li
Ba
Sr
Ca
Mg
Al
C
Mn
Zn
Fe
H
Cu
Ag
Au
کم ری ایکٹو میٹلو

جواب: میٹلو کی ری ایکٹیوٹی سیریز (Reactivity Series of Metals):

میٹلو کے پانی یا ایسڈز کے ساتھ ری ایکشنز کی بنیاد بنا کر ان کی ریکٹیوٹی کا اندازہ لگایا جا سکتا ہے۔ اس طرح مختلف میٹلز کو ریکٹیوٹی میں کمی کے لحاظ سے مرتب کیا جا سکتا ہے۔

میٹلو کی اسی ریکٹیوٹی سیریز کے مطابق، کیلشیم اور اِس کے اوپر آنے والی میٹلو ٹھنڈے پانی سے ری ایکشن کر کے میٹل ہائڈرو آکسائڈز اور ہائڈروجن گیس بناتی ہیں۔ تاہم کیلشیم سے نیچے والی میٹلو ٹھنڈے پانی کی بجائے سٹیم سے ری ایکشن کر کے میٹل آکسائڈز اور ہائڈروجن بناتی ہیں۔

ری ایکٹیوٹی سیریز میں موجود ہائڈروجن سے اوپر آنے والی میٹلو ڈائیلیوٹ ایسڈز کے ساتھ ری ایکشن کر کے ہائڈروجن گیس خارج کرتی ہیں۔ ہائڈروجن سے نیچے آنے والی میٹلز ری ایکٹو نہیں ہیں اس لیے یہ ڈائیلیوٹ ایسڈز سے ری ایکشن نہیں کرتیں۔ میٹل جتنی زیادہ ریکٹیو ہوگی اُتنی ہی تیزی کے ساتھ وہ ڈائیلیوٹ ایسڈز سے ری ایکشن کرے گی۔

اسی طرح سوڈیم اور پوٹاشیم جیسی ری ایکٹر میٹلو آکسیجن کے ساتھ آسانی سے ری ایکشن کریں گی جبکہ سلور، کاپر اور آئرن جیسی کم ریکٹیو میٹلز آکسیجن کے ساتھ بڑے دھیمے انداز میں ری ایکشن کرتی ہیں۔

ری ایکٹیوٹی کے سب سے اوپر موجود میٹلو طاقت ور ریڈیوسنگ ایجنٹس ہیں کیونکہ یہ میٹلو بڑی آسانی سے آکسیڈائز ہو جاتی ہیں۔ تاہم ریڈیوس کرنے کی یہ طاقت سیریز کے نیچے آتے آتے بتدریج کم ہوتی جاتی ہے۔

$$Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow ZnSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

سوال 8: PAN اور ایسڈ رین کے بننے کے عمل میں نائٹروجن کا کردار بیان کریں۔

جواب: PAN اور ایسڈ رین کے بننے میں نائٹروجن کا کردار (Role of Nitrogen in formation of PAN and Acid rain):

پرائمری پلوٹینٹس: فضا میں موجود بنیادی آلودگی پھیلانے والی اشیا میں نائٹروجن، سلفر اور کاربن کے آکسائڈز کے علاوہ بعض ہائڈروکاربنز بھی شامل ہیں۔

سیکنڈری پلوٹینٹس: بنیادی آلودگی پھیلانے والی یہ اشیا پھر دوسرے درجے کی آلودگی کا باعث بننا شروع ہو جاتی ہیں اور ایسا فضا میں وقوع پذیر ری ایکشنز کی وجہ سے ممکن ہوتا ہے۔ دوسرے درجے کی آلودگی پھیلانے والی اِن اشیا میں اوزون (Ozone)، پر آکسی ایسٹائل نائٹریٹ (Peroxyacetyl Nitrate) اور سلفیورک ایسڈ وغیرہ شامل ہیں۔ یہ سارے کمپاؤنڈ نہ صرف کے زہریلے ہیں بلکہ فضا میں اِن کے ارتکاز کو کنٹرول کرنا بہت ضروری ہے۔

نائٹروجن کے خطرناک آکسائڈز: نائٹروجن کے آکسائڈز جن کی فضا میں موجودگی خطرناک ہے اُن میں NO اور NO شامل ہیں۔ مجموعی طور پر ان آکسائڈز کو NO_x سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ نائٹروجن کے یہ آکسائڈز قدرتی اور انسانی دونوں ذرائع سے فضا میں داخل ہوتے ہیں۔

NO_x کے قدرتی ذرائع: نائٹروجن کے آکسائڈز بنانے کے قدرتی ذرائع میں بادلوں کی گرج چمک شامل ہے۔ بجلی کی اس کڑک کی وجہ سے فضا میں موجود نائٹروجن اور آکسیجن ری ایکشن کر کے نائٹرک آکسائڈ بناتی ہیں جو کہ بننے کے فوراً بعد آکسیجن کی مدد سے نائٹروجن ڈائی آکسائڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\text{الیکٹرک آرک}} NO_{(g)}$$
$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$$

NO_x کے انسانی ذرائع: فضا نائٹروجن کے آکسائڈز داخل کرنے کے اضافی ذرائع میں گاڑیوں میں فوسل ایندھن کا جلنا، بعض صنعتی ذرائع اور بجلی بنانے والے پاور پلانٹس شامل ہیں۔ اِن ذرائع کے علاوہ کھتی باڑی سے منسلک بعض سرگرمیاں اور فصلوں میں کھادوں کا استعمال بھی ہوا میں نائٹروجن کے آکسائڈز شامل کرنے کا موجب ہو سکتے ہیں۔ صبح اور شام کے اوقات میں ٹریفک کا ہجوم اور بعض صنعتی سرگرمیاں فضا میں نائٹروجن کے آکسائڈز کی مقدار بہت زیادہ بڑھا دیتی ہیں۔ یہ عناصر آسانی سے بخارات میں تبدیل ہونے والے آرگینک کمپاؤنڈز یعنی وولٹائل آرگینک کمپاؤنڈز (Volatile Organic Compounds VOC_2) بھی ہوا میں شامل کرتے ہیں۔

PAN کی پیداوار: سورج سے آنے والی بالائے بنفشی شعاعیں (Ultraviolet Radiation) جب نائٹروجن کے آکسائڈز اور VOCs سے ملتی ہیں تو بہت پیچیدہ ری ایکشنز کی بدولت ثانوی آلودگی والے عناصر تشکیل پاتے ہیں اِن میں اوزون، ایلڈی ہائڈز (Aldehydes) اور PAN شامل ہیں۔

تیزابی بارش بننے کے عمل: نائٹروجن کے آکسائڈز ایک ثانوی آلودگی کا موجب بھی بنتے ہیں اس آلودگی کو ایسڈ رین (Acid Rain) کہتے ہیں۔ نائٹروجن ڈائی آکسائڈ (NO2) پانی اور فضا میں موجود دوسرے کیمیکلز سے ری ایکشن کر کے نائٹرک ایسڈ اور نائٹرس (Nitrous) ایسڈ کے بخارات بناتے ہیں۔

ایسڈز کے یہ بخارات پھر پانی کے بخارات سے مل کر زمین پر ایسڈ رین کی شکل میں گرتے ہیں۔ نائٹروجن کے آکسائڈز فضا میں موجود ایک اور آلودہ شے سلفر ڈائی آکسائڈ کو سلفیورک ایسڈ میں تبدیل کرنے کے لیے کیٹالسٹ کا رول بھی ادا کرتے ہیں۔ سلفیورک ایسڈ، ایسڈ رین ہی کا ایک جُزو ہے۔

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\text{نائٹروجن کے آکسائڈز}} 2SO_{3(g)}$$
$$SO_{3(g)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow H_2SO_{4(g)}$$

ایسڈ رین کی pH 5.6 سے تھوڑی کم ہوتی ہے۔ ایسڈ رین ہمارے ماحولیاتی نظام (Ecosystem) کے لیے بہت زیادہ نقصان دہ ہے۔ یہ نہ صرف کہ مادی اشیا کو خراب کرنے کا باعث بنتی ہے بلکہ اس سے جانداروں کو سانس کی بیماریاں بھی لاحق ہو سکتی ہیں۔

فوری جانچ 19.1

سوال 1: امونیا گیس بنانے کے بعد اس کو مائع میں کیوں تبدیل کیا جاتا ہے؟

جواب: امونیا کو ایک مائع میں تبدیل کیا جاتا ہے تاکہ اسے بغیر کسی ری ایکشن کے نائٹروجن اور ہائڈروجن کے کمپاؤنڈز سے الگ کیا جا سکے جس سے انھیں دوبارہ استعمال کر کے چیمبر کی کارکردگی میں اضافہ کیا جا سکے۔

سوال 2: امونیا گیس کی تیاری میں اتنا زیادہ پریشر کیوں ضروری ہے؟

جواب: چونکہ امونیا کی تشکیل میں ری ایکٹنٹس کے 4 مولز شامل ہوتے ہیں جو پروڈکٹس کے دو مولز میں تبدیل ہو جاتے ہیں، 200 atm کے پریشر کو برقرار رکھنے

ہوئے ایکوی لبریم کو دائیں جانب منتقل کیا جاتا ہے تاکہ امونیا کی پیداوار میں اضافہ ہو۔

فوری جانچ 19.2

سوال 1: FeS_2 سے سلفر ڈائی آکسائڈ گیس کیسے بنائی جاتی ہے؟

جواب: سلفر ڈائی آکسائڈ آئرن پائرائٹ کو زیادہ ہوا کی موجودگی میں روسٹ کر کے تیار کیا جاتا ہے۔

کیمیکل ری ایکشن یہ ہے:

$$4FeS_{2(s)} + 11O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_2O_{3(s)} + 8SO_{2(g)}$$

سوال 2: SO_3 بنانے والے ری ایکشن سے پہلے سلفر ڈائی آکسائڈ اور آکسیجن کو کیوں صاف کیا جاتا ہے؟

جواب: گیس میں موجود ڈسٹ، ناخالص مادوں اور آرسینک کے کمپاؤنڈز کو نکالنے کے لیے گیسوں کو صاف کرنا ضروری ہے۔ یہ قدم اہم ہے کیونکہ آرسینک کے کمپاؤنڈز کیٹالسٹ جیسا کہ V_2O_5 پر زہریلے اثرات مرتب کرتے ہیں۔

فوری جانچ 19.3

سوال 1: لیڈ آکسائڈ کو ایمفوٹیرک آکسائڈ کیوں کہتے ہیں؟

جواب: لیڈ آکسائڈ کو ایمفوٹیرک آکسائڈ کہا جاتا ہے کیونکہ یہ ایسڈ اور طاقت ور بیس دونوں سے ری ایکٹ کر کے سالٹ اور پانی بناتا ہے اور اس طرح ایسڈک اور بیسک دونوں طرح کی خصوصیات کا مظاہرہ کرتا ہے۔

سوال 2: نان میٹلو آکسیجن سے ری ایکشن کر کے کویلنٹ آکسائڈز کیوں بناتی ہیں؟

جواب: نان میٹلز کی الیکٹرونیگیٹویٹی زیادہ ہوتی ہے۔ جب وہ آکسیجن کے ساتھ ری ایکٹ کرتے ہیں تو مستحکم ہونے کے لیے الیکٹرانز ٹرانسفر کرنے کی بجائے انھیں شیئر کرتے ہیں جس کے نتیجے میں کوویلنٹ بانڈز بنتے ہیں۔

فوری جانچ 19.4

سوال 1: بیریم اور پانی کے درمیان ہونے والے ری ایکشن کی مساوات لکھیں۔

جواب: $Ba + 2H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2 + H_2$

سوال 2: ایلومینیم اور زنک پانی کے ساتھ کیسے ری ایکشن کرتے ہیں؟

جواب: ایلومینیم اور زنک اپنی سطح پر حفاظتی آکسائڈز کی تہہ کی وجہ سے ٹھنڈے پانی کے ساتھ ری ایکٹ نہیں کرتے تاہم وہ زیادہ درجہ حرارت پر بھاپ کے ساتھ ری ریکٹ کر کے متعلقہ آکسائڈز اور ہائڈروجن بناتے ہیں۔

فوری جانچ 19.5

سوال 1: زنک اور آئرن میں سے کون سی میٹل ہائڈروکلورک ایسڈ سے تیزی کے ساتھ ری ایکشن کرے گی؟

جواب: زنک HCl کے ساتھ تیزی سے ری ایکٹ کرے گا کیونکہ اسے ری ایکٹیوٹی سیریز میں آئرن سے اوپر رکھا گیا ہے جو اسے زیادہ ری ایکٹیو بناتا ہے۔

سوال 2: ایسی ایک میٹل کا نام بتائیں جو کہ زنک کو اس کے سالٹ سے باہر نکال دے گی۔

جواب: سیریز میں زنک کے اوپر کی کوئی بھی میٹل جیسے میگنیشیم (Mg) ایلومینیم (Al) یا سوڈیم (Na) زنک کو اس کے سالٹ سے ڈس پلیس کر دے گی۔

فوری جانچ 19.6

سوال 1: انسانی صحت پر نائٹروجن کے آکسائڈز کے مضر اثرات کون سے ہیں؟

جواب: (i) نائٹروجن کے آکسائڈ سانس کے سنگین مسائل کا باعث بن سکتے ہیں۔

(ii) یہ اوزان اور PAN جیسے سیکنڈری پلوٹینٹس کی تشکیل میں بھی حصہ ڈالتے ہیں جو انسان کے لیے زہریلے ہیں۔

سوال 2: نائٹروجن کے آکسائڈز فضا کو کیسے آلودہ کرتے ہیں؟

جواب: نائٹروجن کے آکسائڈز ماحول کو آلودہ کرتے ہیں:

- ایسڈ رین کے لیے بطور کیٹلسٹ کام کر کے
- نائٹرک ایسڈ رین بنانے کے لیے پانی کے ساتھ ری ایکٹ کر کے
- سورج کی روشنی کی موجودگی میں سموگ اور سیکنڈری پولیٹنٹس جیسے اوزون اور PAN کی تشکیل میں حصہ ڈال کے۔

دلچسپ معلومات

- ماحول میں نائٹروجن فکسیشن کا 13% ہبر پروسیس کے ذریعے مہیا کیا جاتا ہے۔
- سلفیورک ایسڈ کو کیمیکلز کا بادشاہ کہتے ہیں کیونکہ یہ تقریباً ہر صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔
- پانی ایک ایمفوٹیرک شے ہے۔ یہ ایسڈ اور بیس دونوں طرح کے خواص ظاہر کرتا ہے اور ان خواص کا انحصار اُس شے پر ہے جس سے یہ ری ایکشن کرے۔
- اگر خلا میں ایک میٹل کے دو ٹکڑوں جن پر کسی قسم کی تہہ نہ جمی ہو، ملایا جائے تو مستقل طور پر ایک دوسرے سے جُڑ جاتے ہیں۔ ایسا زمین پر ممکن نہیں کیونکہ زمین کی ہوا کی وجہ سے ان ٹکڑوں کی سطحوں پر آکسائڈ کی تہہ جم جاتی ہے جو کہ ان کو جُڑنے سے روکتی ہے۔
- فضائی آلودگی سالانہ 7 سے 8 ملین اموات کا باعث بنتی ہے جو کہ بچوں کی صحت کے لیے بھی ایک بڑا خطرہ ہے۔

معروضی طرز سوالات

اضافی کثیر الانتخابی سوالات

محمد تعلیمی بورڈ کی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

19.1 امونیا

19.2 سلفیورک ایسڈ

درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 ہبر پراسیس (Haber process) میں نائٹروجن اور ہائیڈروجن کس تناسب (بذریعہ والیم) سے استعمال ہوتے ہیں؟

(a) 1:1 (b) 3:1 (c) 1:3 (d) 3:2

-2 امونیا کی تیاری (Synthesis) میں کون سا کیٹلسٹ (Catalyst) استعمال ہوتا ہے؟

(a) وینیڈیم (V) آکسائیڈ (b) پلاٹینم (c) آئرن (d) نکل

-3 فریکشنل ڈسٹلیشن کے دوران مائع ہوا سے نائٹروجن کس درجہ حرارت پر الگ ہوتی ہے؟

(a) -196°C (b) -33.4°C (c) 450°C (d) 0°C

-4 ہبر پراسیس میں ہائیڈروجن کی تیاری کے لیے خام مال (Raw material) کون سا ہے؟

(a) آئرن پائیرائٹ (b) کاربن ڈائی آکسائیڈ (c) میتھین (CH_4) (d) سلفر

-5 اولیم (Oleum) کا کیمیائی فارمولا کیا ہے؟

(a) H_2SO_4 (b) SO_3 (c) $H_2S_2O_7$ (d) $H_2S_2O_8$

-6 کنٹیکٹ پروسیس (Contact process) میں SO_2 کی آکسیڈیشن کے لیے کون سا کیٹلسٹ استعمال ہوتا ہے؟

(a) آئرن (b) میگنیشیم (c) وینیڈیم پینٹا آکسائیڈ (d) کاپر

-7 ماحول میں نائٹروجن فکسیشن (Nitrogen fixation) کا کتنا فیصد حصہ ہبر پراسیس سے حاصل ہوتا ہے؟

(a) 80% (b) 13% (c) 98% (d) 35%

-8 کس مرکب (Compound) کو "کیمیکلز کا بادشاہ" کہا جاتا ہے؟

(a) امونیا (b) نائٹرک ایسڈ (c) میتھین (d) سلفیورک ایسڈ

-9 آئرن پائیرائٹ (FeS_2) کے روسٹنگ سے کون سی گیس پیدا ہوتی ہے؟

(a) SO_2 (b) NH_3 (c) CO_2 (d) H_2

-10 ہبر پراسیس میں عام طور پر کتنا پریشر (Pressure) برقرار رکھا جاتا ہے؟

(a) 100 atm (b) 200 atm (c) 300 atm (d) 400 atm

-11 عالمی سطح پر تیار کی جانے والی امونیا کا بنیادی استعمال کیا ہے؟

(a) پلاسٹک (b) ریفریجرنٹس (c) دھماکہ خیز مواد (d) کھادیں

19.3 آکسائڈز

19.4 میٹلز

-12 جب آکسیجن نان میٹل (جیسے سلفر یا کاربن) کے ساتھ ری ایکٹ کرتی ہے تو کس قسم کا آکسائیڈ بنتا ہے؟

(a) بیسک آکسائیڈ (b) تیزابی آکسائیڈ (c) نیوٹرل آکسائیڈ (d) ایمفوٹیرک آکسائیڈ

-13 بیریم (Ba) جب آکسیجن میں جلتا ہے تو اس کے شعلے (Flame) کا مخصوص رنگ کیا ہوتا ہے؟

(a) شدید سفید (b) گہرا سرخ (c) ہلکا سبز (d) سفید مع سرخ

-14 یہ ایک نیوٹرل آکسائیڈ کی مثال ہے:

(a) ZnO (b) Na_2O (c) CO (d) Al_2O_3

-15 جلنے پر کون سی دھات گہرا سرخ (Crimson) شعلہ پیدا کرتی ہے؟

(a) کیلشیم (b) سٹرانشیم (c) میگنیشیم (d) پوٹاشیم

-16 مندرجہ ذیل میں سے کون سی دھات ہلکے تیزاب (Dilute acids) کے ساتھ سب سے زیادہ تیزی سے ردعمل ظاہر کرتی ہے؟

(a) سوڈیم (b) زنک (c) آئرن (d) میگنیشیم

-17 یہ ایک ایمفوٹیرک (Amphoteric) مادہ ہے:

(a) پانی (b) کاربن ڈائی آکسائیڈ (c) سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (d) ہائیڈروکلورک ایسڈ

19.5 میٹلز کی ری ایکٹیویٹی سیریز

19.6 فضائی آلودگی پھیلانے میں نائٹروجن کے آکسائڈز کا کردار

-18 ہوا میں موجود آکسیجن کے ذریعے کون سی گیس تیزی سے نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ (NO_2) میں تبدیل ہو جاتی ہے؟

(a) نائٹرک آکسائیڈ (NO) (b) نائٹرس آکسائیڈ (N_2O) (c) امونیا (NH_3) (d) نائٹروجن (N_2)

19- پرآکسی ایسیٹائل نائٹریٹ (PAN) سورج کی روشنی اور _____ کے درمیان ریکشن سے بنتا ہے۔
(a) کاربن ڈائی آکسائیڈ (b) وولیٹائل آرگینک کمپاؤنڈز
(c) آبی بخارات (d) آکسیجن

20- کون سی دھات ہلکے تیزاب سے ہائیڈروجن کو خارج (Displace) نہیں کرسکتی؟
(a) آئرن (Fe) (b) زنک (Zn) (c) لیڈ (Pb) (d) سونا (Au)

جوابات

1-	(b)	2-	(c)	3-	(a)	4-	(c)	5-	(c)	6-	(c)	7-	(b)	8-	(d)	9-	(a)	10-	(b)
11-	(d)	12-	(b)	13-	(c)	14-	(c)	15-	(b)	16-	(a)	17-	(a)	18-	(a)	19-	(b)	20-	(d)

اضافی مختصر سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

19.1	امونیا
19.2	سلفیورک ایسڈ

مختصر جواب دیں۔

1- امونیا کے بڑے صنعتی استعمال کیا ہیں؟

جواب: امونیا بنیادی طور پر نائٹروجن والی کھادیں (تقریباً 80%) جیسے یوریا بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔ یہ پلاسٹک، ادویات کی تیاری اور ریفریجریٹ کے طور پر بھی استعمال ہوتی ہے۔

2- امونیا کی تیاری کے لیے 'ہبر پراسیس' کس نے دریافت کیا؟

جواب: ہبر پراسیس ایک جرمن کیمیادان ایف جے ہبر (F.J. Haber) نے امونیا کی پیداوار کے لیے دریافت کیا تھا۔

3- ہبر پراسیس (Haber process) کے لیے موزوں ترین حالات (Optimum conditions) کیا ہیں؟

جواب: اس کے لیے 400-500°C درجہ حرارت، 200 ایٹموسفیرک پریشر اور کیٹالسٹ Fe/Al_2O_3 کی موجودگی ضروری ہے۔

4- امونیا کی تیاری (Synthesis) کی متوازن کیمیائی مساوات لکھیں۔

جواب: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \underset{\text{Catalyst}}{\overset{400\text{-}500\ ^\circ c}{\rightleftharpoons}} 2NH_{3(g)}$

5- ہبر پراسیس کے لیے نائٹروجن کیسے حاصل کی جاتی ہے؟

جواب: ہبر پراسیس کے لیے نائٹروجن مائع ہوا کی فریکشنل ڈسٹلیشن (Fractional distillation) سے حاصل کی جاتی ہے۔ چونکہ نائٹروجن کا بوائلنگ پوائنٹ آکسیجن سے کم ہے، اس لیے نائٹروجن 196°C- پر پہلے بخارات بن کر اڑ جاتی ہے اور آکسیجن پیچھے رہ جاتی ہے۔ الگ کی گئی نائٹروجن کو دوبارہ مائع بنا کر مخصوص سلنڈروں میں محفوظ کرلیا جاتا ہے۔

6- ماحول میں نائٹروجن فکسیشن کا کتنا حصہ ہبر پراسیس سے حاصل ہوتا ہے؟

جواب: ماحول میں ہونے والی کل نائٹروجن فکسیشن کا 13% حصہ ہبر پراسیس کے ذریعے ہوتا ہے۔

7- سلفیورک ایسڈ صنعتی طور پر کیسے تیار کیا جاتا ہے؟

جواب: سلفیورک ایسڈ صنعتی پیمانے پر کنٹیکٹ پروسیس (Contact process) کے ذریعے تیار کیا جاتا ہے۔

سوال 8: SO_2 اور O_2 کو کنٹیکٹ چیمبر میں داخل کرنے سے پہلے صاف کرنا کیوں ضروری ہے؟

جواب: انہیں گرد و غبار اور آرسینک کے مرکبات سے پاک کرنا ضروری ہے، کیونکہ یہ نا خالص مادے بعد میں استعمال ہونے والے کیٹالسٹ کو زہریلا (Poison) کرکے ناکارہ بنا سکتے ہیں۔

سوال 9: سلفیورک ایسڈ کو 'کیمیکلز کا بادشاہ' کیوں کہا جاتا ہے؟

جواب: سلفیورک ایسڈ کو 'کیمیکلز کا بادشاہ' اس لیے کہا جاتا ہے کیونکہ یہ تقریباً ہر صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔

10- O_2 کو SO_3 میں تبدیل کرنے کے لیے کون سا کیٹالسٹ اور حالات استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: O_2 کو SO_3 میں تبدیل کرنے کے لیے وینیڈیم پینٹا آکسائیڈ (V_2O_5) کیٹالسٹ، 450°C درجہ حرارت اور 2-3 ایٹموسفیرک پریشر استعمال کیا جاتا ہے۔

19.3	آکسائڈز
19.4	میٹلز

11- آکسائڈز کیا ہیں؟

جواب: عناصر کے ساتھ آکسیجن کے بائنری مرکبات (Binary compounds) کو آکسائڈز کہا جاتا ہے۔

12- بیسک اور تیزابی آکسائڈز میں فرق واضح کریں۔

جواب:
- **بیسک آکسائڈز:** یہ عام طور پر دھاتوں سے بنتے ہیں۔ یہ پانی میں حل ہوکر ہائیڈروآکسائیڈز بناتے ہیں اور سرخ لٹمس کو نیلا کردیتے ہیں۔
- **تیزابی آکسائڈز:** یہ عام طور پر نان میٹلز (جیسے N,C,S,) سے بنتے ہیں۔ یہ پانی میں حل ہوکر ایسڈ بناتے ہیں جو نیلے لٹمس کو سرخ کر دیتے ہیں۔

13- نیوٹرل آکسائڈز کیا ہیں؟

جواب: نیوٹرل آکسائڈز وہ آکسائڈز ہیں جو پانی کے ساتھ مل کر نہ تیزاب بناتے ہیں اور نہ ہی بیس (Base)۔
مثالیں: کاربن مونو آکسائیڈ (CO)، نائٹرک آکسائیڈ (NO) اور نائٹرس آکسائیڈ (N_2O)۔

14- ایمفوٹیرک آکسائڈز (Amphoteric oxides) کی تعریف کریں۔

جواب: **ایمفوٹیرک آکسائڈز:** یہ آکسائیڈز عام طور پر تب بنتے ہیں جب آکسیجن کم الیکٹروپوزیٹو (less electropositive) دھاتوں کے ساتھ ری ایکٹ کرتی ہے۔ یہ تیزاب اور بیس (Base) دونوں کی طرح برتاؤ کرتے ہیں۔ یہ الکلی کی موجودگی میں ایسڈ کے طور پر بھی کام کرتے ہیں۔
مثالیں: زنک آکسائڈ (Al_2O_3) اور ایلومینیم آکسائڈ (Zn)۔

15- ایک ایسا کیمیائی عمل (Reaction) لکھیں جس میں زنک آکسائڈ (ZnO) ایک بیس کے طور پر کام کررہا ہو۔

جواب: زنک آکسائیڈ تیزاب کی موجودگی میں ایک بیس کے طور پر کام کرتا ہے:

$$ZnO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

16- ایک ایسا ری ایکشن لکھیں جس میں ایلومینیم آکسائڈ Al_2O_3 ایک ایسڈ کے طور پر کام کررہا ہو۔

جواب: جب ایلومینیم آکسائیڈ ایک الکلی جیسے کہ سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (NaOH) کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے، تو یہ ایسڈ کے طور پر کام کرتا ہے:

$$Al_2O_{3(s)} + 2NaOH_{(aq)} + 3H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaAl(OH)_{4(aq)}$$

17- پانی ایک ایمفوٹیرک مادہ ہے۔ کیسے؟

جواب: پانی ایک ایمفوٹیرک مادہ ہے۔ یہ تیزاب اور بیس دونوں کے طور پر کام کرسکتا ہے، جس کا انحصار اس بات پر ہے کہ یہ کس دوسرے مادے کے ساتھ ری ایکٹ کررہا ہے۔

18- گروپ 1 کی دھاتیں (K,Na) ٹھنڈے پانی کے ساتھ کیسے ری ایکٹ کرتی ہیں؟

جواب: یہ ٹھنڈے پانی کے ساتھ انتہائی تیزی (Vigorously) سے ری ایکٹ کرتی ہیں اور اپنے متعلقہ ہائیڈروآکسائیڈز اور ہائیڈروجن گیس پیدا کرتی ہیں۔

$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

$$2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

19- میگنیشیم پانی کے ساتھ کیسے ری ایکٹ کرتا ہے؟

جواب: میگنیشیم ٹھنڈے پانی کے ساتھ سست رفتاری سے ری ایکٹ کرکے میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ اور ہائیڈروجن گیس بناتا ہے۔

$$Mg_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Mg(OH)_{2(s)} + H_{2(g)}$$

20- Mg, Ca, Sr اور Ba کے شعلوں (Flame) کے مخصوص رنگ کیا ہیں؟

جواب: **میگنیشیم (Mg):** شدید سفید شعلہ (Intense white flame)

- **کیلشیم (Ca):** ہلکی سرخی مائل سفید شعلہ (White flame with a ting of red)
- **سٹرانشیم (Sr):** گہرا سرخ شعلہ (Crimson flame)
- **بیریم (Ba):** ہلکا سبز شعلہ (A pale green flame)

19.5 میٹلز کی ری ایکٹیویٹی سیریز

19.6 فضائی آلودگی پھیلانے میں نائٹروجن کے آکسائیڈز کا کردار

سوال 21: کون سی ڈائیلوٹ ایسڈ سے ہائیڈروجن گیس خارج کرسکتی ہیں؟

جواب: صرف وہ میٹلز جو ری ایکٹیویٹی سیریز میں ہائیڈروجن سے اوپر موجود ہیں، میٹلز کے ساتھ ری ایکشن کرکے ہائیڈروجن گیس خارج کرسکتی ہیں۔

سوال 22: کون سی میٹلز آکسیجن کے ساتھ آسانی سے ری ایکٹ کرتی ہیں اور کون سی سست رفتاری سے؟

جواب: ری ایکٹو میٹلز جیسے پوٹاشیم اور سوڈیم، آکسیجن کے ساتھ آسانی سے ری ایکٹ کرتی ہیں جبکہ کم ری ایکٹو میٹلز جیسے چاندی، تانبا (کاپر) اور لوہا (آئرن) آکسیجن کے ساتھ بہت سست رفتاری سے ری ایکٹ کرتے ہیں۔

سوال 23: ری ایکٹیویٹی سیریز میں کون سی میٹلز طاقتور ہیں اور کیوں؟

جواب: سیریز میں سب سے اوپر موجود دھاتیں طاقتور ریڈیوسنگ ایجنٹس (Reducing agents) ہیں کیونکہ وہ آسانی سے آکسیڈائز ہوجاتی ہیں۔

سوال 24: ری ایکٹیویٹی سیریز میں میٹلز کی ریڈیوسنگ صلاحیت (Reducing ability) کیسے کم ہوتی ہے؟

جواب: سیریز میں نیچے کی طرف جاتے ہوئے میٹلز کی ریڈیوسنگ صلاحیت کم ہوتی جاتی ہے۔

سوال 25: پرائمری پلوٹنٹ (Primary pollutants) میں کیا شامل ہے؟

جواب: پلوٹنٹس میں نائٹروجن، سلفر اور کاربن کے آکسائیڈز اور مختلف ہائیڈروکاربن شامل ہیں۔

سوال 26: پرائمری اور سیکنڈری پلوٹنٹس میں فرق واضح کریں۔

جواب: پرائمری پلوٹنٹس: وہ پلوٹنٹس جو براہ راست ایٹموسفیئر میں خارج ہوتے ہیں، پرائمری پلوٹنٹس کہلاتے ہیں، جیسے نائٹروجن کے آکسائیڈز (NO_x)، سلفر اور کاربن کے آکسائیڈز اور مختلف ہائیڈروکاربن۔

سیکنڈری پلوٹنٹس: سیکنڈری پلوٹنٹس تب بنتے ہیں جب پرائمری پلوٹنٹس فضا میں آپس میں ری ایکٹ کرتے ہیں، جیسے اوزون (O_3)، پیروکسی ایسیٹائل نائٹریٹ (PAN) اور سلفیورک ایسڈ۔

سوال 27: نائٹرک آکسائیڈ (NO) قدرتی طور پر کیسے پیدا ہوتی ہے؟

جواب: یہ بجلی چمکنے (Lightening) کے دوران پیدا ہوتی ہے جب برقی اخراج (electrical discharges) کی وجہ سے فضائی نائٹروجن اور آکسیجن آپس میں ری ایکٹ کرتے ہیں۔

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\text{Electric arc}} 2NO_{(g)}$$

سوال 28: ایسڈ رین (Acid rain) بننے میں NO_2 کا کیا کردار ہے؟

جواب: نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ ہوا میں پانی اور دیگر کیمیکلز کے ساتھ ری ایکٹ کرکے نائٹرک ایسڈ (HNO_3) اور نائٹرس ایسڈ (HNO_2) کے بخارات بناتی ہے، جو تیزابی بارش کا باعث بنتے ہیں۔

سوال 29: تیزابی بارش کے منفی اثرات کیا ہیں؟

جواب:

- تیزابی بارش ماحولیاتی نظام (Ecosystem) کے لیے نقصان دہ ہے۔
- یہ اشیا/مواد (Materials) کو زنگ آلود (Corrode) کرسکتی ہے۔
- یہ سانس کے مسائل کا باعث بن سکتی ہے۔

حل مشقی سوالات

A کثیر الانتخابی سوالات

- صحیح جواب پر (✓) کریں۔

i- امونیا کی پیداوار کے لیے ری ایکشن کا درجہ حرارت زیادہ رکھنے کی وجہ ہے:

(الف) ری ایکشن انرجی بہت زیادہ ہے۔ (ب) ری ایکشن کی ایکٹیویشن انرجی بہت کم ہے۔

(ج) نائیٹروجن اور ہائیڈروجن دونوں گیسیں ہیں۔ (د) کم درجہ حرارت پر نائیٹروجن اور ہائیڈروجن مائع میں تبدیل ہوجاتی ہیں۔

ii- H_2SO_4 کی صنعتی پیداوار کے لیے استعمال ہونے والا کوٹیلسٹ پروسس SO_4 اور O_2 میں موجود کثافتوں کے لیے حساس ہے کیونکہ کثافتیں:

(الف) SO_2 کا آکسیجن کے ساتھ ری ایکشن نہیں ہونے دیتیں۔ (ب) H_2SO_4 کے خالص پن کو متاثر کرتی ہیں۔

(ج) SO_2 کا آکسیجن کے ساتھ ری ایکشن نہیں ہونے دیتیں۔ (د) ری ایکشن کے ریٹ کو قابلِ ذکر حد تک کم کردیتی ہیں۔

iii- کون سا آکسائیڈ نیوٹرل ہونے کی خصوصیات رکھتا ہے:

(الف) Al_2O_3 (ب) SO_2 (د) CO_2 (D) NO

iv- سوڈیم، میگنیشیم سے زیادہ ری ایکٹو سمجھا جاتا ہے۔ کیونکہ:

(الف) یہ میگنیشیم سے زیادہ الیکٹروپازیٹو ہے۔ (ب) یہ پانی کے ساتھ آہستہ ری ایکشن کرتی ہے۔

(ج) یہ دوسرے گروپ میں پائی جاتی ہے۔ (د) یہ کم مٹیلک ہے۔

v- فضا میں موجود ثانوی (Secondary) آلودہ ذرات کون سے ہیں؟

(الف) نائٹروجن کے آکسائیڈز (ب) سلفر کے آکسائیڈز

(ج) اوزون اور پی اے این (PAN) (د) کاربن کے آکسائیڈز

-vi سلفیورک ایسڈ کی تیاری کے دوران، SO_2 پانی کے بجائے H_2SO_4 میں جذب کی جاتی ہے۔ کیونکہ:

(الف) SO_2 پانی کے ساتھ ری ایکشن نہیں کرتی۔

(ب) SO_2 کا پانی کے ساتھ ری ایکشن بہت زیادہ ایکسوتھرمک ہوتا ہے۔ جس سے سلفیورک ایسڈ ایک دھند کی مانند پیدا ہوتا ہے جسے کنڈینس (Condense) کرنا بہت مشکل ہوتا ہے۔

(ج) یہ H_2SO_4 کی بہتر پیداوار فراہم کرتی ہے۔ (د) SO_2 کا پانی کے ساتھ ری ایکشن دھماکے کا سبب بن سکتا ہے۔

-vii کون سے آکسائڈز بنتے ہیں جب آکسیجن دھاتوں کے ساتھ ری ایکشن کرتی ہے:

(الف) ایسڈک (ب) بیسک (ج) غیر جانبدار (د) بیسک اور ایمفوٹیرک دونوں

-viii ایسڈ رین (Acid Rain) کے اہم اجزا ہیں:

(الف) H_2SO_4 اور HNO_3 (ب) H_2SO_3 اور HNO_2 (ج) H_2SO_4 اور HCl (د) ایسٹک ایسڈ اور HNO_3

جوابات

i- (الف) ii- (الف) iii- (د) iv- (الف) v- (ج) vi- (ب) vii- (ب) viii- (الف)

B مختصر جوابی سوالات

19.1 نائٹروجن ہوا سے کیسے حاصل کی جاتی ہے؟

جواب: نائٹروجن مائع ہوا کی فریکشنل ڈسٹلیشن (fractional distillation) کے ذریعے حاصل کی جاتی ہے۔ چونکہ نائٹروجن کا بوائلنگ پوائنٹ آکسیجن سے کم ہوتا ہے، اس لیے نائٹروجن 196°C- پر پہلے بخارات بن کر اڑ جاتی ہے اور آکسیجن پیچھے رہ جاتی ہے۔ علیحدہ شدہ نائٹروجن کو دوبارہ مائع بنا کر خاص طور پر ڈیزائن کیے گئے سلنڈروں میں محفوظ کر لیا جاتا ہے۔

19.2 ہائیڈروجن میتھین سے کیسے بنائی جاتی ہے؟

جواب: ہائیڈروجن میتھین کو آکسیجن کی محدود مقدار میں گرم کر کے تیار کی جاتی ہے جو کہ میتھین کو مکمل طور پر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں آکسائیڈائز کرنے کے لیے کافی نہیں ہوتی۔ کم آکسیجن کی موجودگی میں، ری ایکشن کے نتیجے میں بنیادی طور پر ہائیڈروجن اور کاربن مونو آکسائیڈ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تھوڑی سی مقدار بنتی ہے۔ حاصل شدہ کاربن مونو آکسائیڈ کو پھر پانی کے ساتھ ری ایکٹ کرایا جاتا ہے تاکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور مزید ہائیڈروجن گیس حاصل ہو سکے۔

$$CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$$

$$CO_{(g)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_{2(g)}$$

19.3 SO_2 کو SO_3 میں آکسیڈائز کرنے کے لیے کون سی کنڈیشن مطلوب ہوتی ہیں؟

جواب: کونٹیکٹ پراسیس (contact process) میں، آکسیڈیشن 450°C درجہ حرارت، 2-3 ایٹموسفیئر (atmosphere) پریشر اور کیٹالسٹ وینا ڈیم (پینٹا) آکسائیڈ (V_2O_5) کی موجودگی میں ہوتی ہے۔

19.4 CO_2 کو ایسڈک آکسائڈ جبکہ CO کو نیوٹرل آکسائیڈ کیوں پکارا جاتا ہے؟

جواب: کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) ایک ایسڈ کا آکسائڈ ہے کیونکہ یہ پانی میں حل ہو کر کاربونک ایسڈ (H_2CO_3) بناتی ہے اور سالٹس بنانے کے لیے بیسز کے ساتھ ری ایکشن کرتی ہے۔

دوسری طرف کاربن مونو آکسائیڈ (CO) ایک نیوٹرل آکسائڈ ہے کیونکہ یہ ایسڈ یا بیس کے ساتھ ری ایکشن نہیں کرتی اور لٹمس پیپر پر اس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔

19.5 میگنیشیم اور کیلشیم پانی کے ساتھ ری ایکشن میں ایک دوسرے سے کیسے مختلف ہیں؟

جواب: کیلشیم ٹھنڈے پانی کے ساتھ تیزی سے ری ایکشن کر کے کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ اور ہائیڈروجن پیدا کرتا ہے۔

$$Ca_{(s)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow Ca(OH)_{2(s)} + H_{2(g}$$

میگنیشیم ٹھنڈے پانی کے ساتھ بہت آہستہ ری ایکشن کرتا ہے اور میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ اور ہائیڈروجن گیس دیتا ہے۔

$$Mg_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow Mg(OH)_{2(s)} + H_{2(g)}$$

19.6 دھاتوں کی ری ایکٹیویٹی کا تعین کیسے کیا جاتا ہے؟

جواب: میٹلز کی ری ایکٹیویٹی کا تعین اس بات کا موازنہ کر کے کیا جاتا ہے کہ وہ پانی، ڈائیلوٹ ایسڈز اور آکسیجن کے ساتھ کتنی شدت سے ری ایکٹ کرتی ہیں۔ اس کے بعد میٹلز کو ان کی ری ایکٹیویٹی کی کم ہوتی ہوئی ترتیب میں رکھا جاتا ہے۔

19.7 نائیٹروجن کے آکسائڈز سے کون سے ثانوی آلودہ ذرات پیدا ہوتے ہیں؟

جواب: نائٹروجن کے آکسائڈز (NO_x) دوسرے مرکبات اور سورج کی روشنی کے ساتھ مل کر اوزون (O_3)، پرآکسی ایسیٹائل نائٹریٹ (PAN)، سلفیورک ایسڈ اور تیزابی بارش پیدا کرتے ہیں۔

C تعمیری فکر پر مبنی سوالات

19.1 امونیا کو ایک اہم کیمیکل کیوں سمجھا جاتا ہے؟

جواب: امونیا (NH_3) کو کئی وجوہات کی بنا پر ایک انتہائی اہم کیمیکل سمجھا جاتا ہے:

- **زراعت:** دنیا بھر میں پیدا ہونے والی امونیا کا تقریباً 80 فیصد حصہ نائٹروجنی کھادوں، جیسے کہ یوریا اور مختلف امونیم نمکیات بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔ یہ عالمی آبادی کو خوراک فراہم کرنے کے لیے فصلوں کی پیداوار بڑھانے میں ضروری ہیں۔
- **صنعتی استعمال:** امونیا پلاسٹک اور دوا سازی (pharmaceuticals) کی تیاری میں ایک اہم خام مال ہے۔
- **ریفریجریشن:** اپنی تھرموڈائنامک خصوصیات کی وجہ سے، امونیا کو صنعتی ریفریجرینٹ کے طور پر بڑے پیمانے پر استعمال کیا جاتا ہے۔
- **نائٹروجن فکسیشن:** ہیبر پروسیس (Haber process)، جو امونیا پیدا کرتا ہے، ماحول میں کل نائٹروجن فکسیشن میں 13 فیصد تک حصہ ڈالتا ہے۔

19.2 ہوا میں موجود SO_2 کیسے SO_3 میں تبدیل ہوتی ہے؟

جواب: فضا میں سلفر ڈائی آکسائڈ (SO_2) کا سلفر ٹرائی آکسائیڈ (SO_3) میں تبدیل خود بخود نہیں ہوتا بلکہ اس کے لیے ایک کیٹالسٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔

- **کیٹالسٹ کا کردار:** ہوا میں موجود نائٹروجن کے آکسائیڈز (NO_x) اس ری ایکشن کے لیے کیٹالسٹ کا کام کرتے ہیں۔
- **ری ایکشن:** $$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{NO_x} 2SO_{3(g)}$$

ایک بار جب SO_3 بن جاتی ہے، تو یہ ہوا میں موجود آبی بخارات کے ساتھ مل کر سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4) بناتی ہے، جو کہ تیزابی بارش کا ایک بڑا جزو ہے۔

19.3 کار کے انجن میں فوسل فیولز کا جلنا نائٹروجن کے آکسائڈز بناتا ہے۔ وضاحت کریں۔

جواب: کار کے انجن میں فوسل فیولز کے جلنے سے نائٹروجن کے آکسائڈز پیدا ہوتے ہیں، جس کی تفصیل ذیل میں ہے:

- **ہائی ٹمپریچر کا ماحول:** کار کے انجن کے اندر، فوسل فیولز کا جلنا انتہائی زیادہ درجہ حرارت پیدا کرتا ہے۔
- **تھرمل ری ایکشن:** یہ شدید گرمی ماحولیاتی نائٹروجن (N_2) اور آکسیجن (O_2) کے براہ راست ری ایکٹ کرنے کے لیے ضروری ایکٹیویشن انرجی فراہم کرتی ہے۔

یہ پہلے نائٹرک آکسائیڈ (NO) بناتے ہیں، جو پھر ہوا میں موجود مزید آکسیجن کے ساتھ تیزی سے ری ایکٹ کر کے نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ (NO_2) بناتا ہے۔

- **مساوات:** $N_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\text{High Temp}} 2NO_{(g)}$

19.4 ری ایکٹیویٹی سیریز میں اوپر والا حصے میں موجود دھاتیں کو نچلے حصے میں موجود دھاتوں کے مقابلے میں زیادہ ری ایکٹو ہوتی ہیں۔ اس بیان پر تبصرہ کریں۔

جواب: دھاتوں کی ری ایکٹیویٹی: کسی دھات کی ری ایکٹیویٹی کا تعین اس کے الیکٹران کھونے اور مثبت آئن بنانے کی صلاحیت سے ہوتا ہے۔

- **دھاتوں کی ری ایکٹیویٹی سیریز:** پانی اور ایسڈ کے ساتھ ان کے ری ایکشن کی بنیاد پر، دھاتوں کو ان کی ری ایکٹیویٹی کی گھٹتی ہوئی ترتیب میں ترتیب دیا جا سکتا ہے۔ اس طرح کی ترتیب کو ری ایکٹیویٹی سیریز کہتے ہیں۔
- **سیریز کا اوپری حصہ:** پوٹاشیم (K) اور سوڈیم (Na) جیسی دھاتیں سب سے اوپر ہوتی ہیں کیونکہ وہ انتہائی الیکٹروپازیٹو ہوتی ہیں۔ وہ اپنے ویلنس الیکٹران بہت آسانی سے کھو دیتے ہیں اور پانی اور ایسڈ کے ساتھ تیزی سے ری ایکشن کرتے ہیں۔

ریڈیوسنگ ایجنٹس: کیونکہ وہ آسانی سے آکسائیڈائز ہو جاتے ہیں (الیکٹران کھو دیتے ہیں)، اس لیے اوپر موجود دھاتیں طاقتور ریڈیوسنگ ایجنٹس سمجھی جاتی ہیں۔

سیریز کا نچلا حصہ: چاندی (Ag) اور سونا (Au) جیسی دھاتیں نیچے ہوتی ہیں کیونکہ وہ بہت مستحکم (stable) ہوتی ہیں اور آسانی سے الیکٹران نہیں کھوتیں، جس کی وجہ سے وہ سب سے کم ری ایکٹو ہوتی ہیں۔

19.5 فوسل فیولز SO_2 کیسے پیدا کرتے ہیں؟

جواب: سلفر ڈائی آکسائڈ توانائی کی پیداوار اور صنعتی عمل کا ایک بائی پروڈکٹ ہے۔

- **امپیورٹیز:** زیادہ تر فوسل فیولز، خاص طور پر کوئلہ اور بھاری تیل، قدرتی طور پر بطور امپیورٹیز سلفر کے مرکبات کی تھوڑی مقدار رکھتے ہیں۔
- **جلنے کا عمل:** جب یہ ایندھن پاور پلانٹس، فیکٹریوں یا گھریلو ہیٹنگ سسٹم میں جلائے جاتے ہیں، تو سلفر آکسیجن کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے۔
- **ری ایکشن:** $S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$
- **اور روسٹنگ (Ore Roasting):** مزید برآں، آئرن پائرائٹ (FeS_2) جیسے سلفائیڈ اور کو اضافی ہوا میں بھوننے سے بھی بڑی مقدار میں SO_2 خارج ہوتی ہے۔

D تفصیلی سوالات

19.1 صنعتی پیمانے پر امونیا کی تیاری کی وضاحت کریں۔ **جواب:** جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 1۔

19.2 سلفیورک ایسڈ کی پیداوار کے لیے کنٹیکٹ پروسیس کا تفصیلی جائزہ دیں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 3۔

19.3 ایسڈک اور بیسک آکسائیڈز کی تشکیل اور خصوصیات کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 4۔

19.4 آکسیجن اور پانی کے ساتھ ری ایکشنز کی بنیاد پر پہلے اور دوسرے گروپ کی دھاتوں کے درمیان فرق کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 6۔

19.5 تیزابی بارش اور پی اے این (PAN) کی تشکیل میں نائٹروجن کے آکسائڈز کے کردار کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 8۔

— ❋❋❋ —

باب 20 پانی (Water)

حاصلاتِ تعلم

اس سبق کو پڑھنے کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- خشک کاپر سلفیٹ استعمال کرتے ہوئے پانی کی موجودگی کے لیے کیمیکل ٹیسٹ کی چھان بین کریں۔
- میلٹنگ پوائنٹ اور بوائلنگ پوائنٹ کی مدد سے پانی کے خالص پن کو کیسے معلوم کیا جاتا ہے۔
- کشید کیا گیا پانی اور نلکے میں آنے والے پانی میں کیا فرق ہے اور ان کے کیمسٹری میں استعمال کا جائزہ لیں۔
- بیان کریں کہ قدرتی ذرائع سے حاصل ہونے والے پانی میں مفید اور نقصان دہ مادے ہو سکتے ہیں۔ جن میں کچھ مثالیں درج ذیل ہیں:
  - (الف) حل شدہ آکسیجن
  - (ب) دھاتی کمپاؤنڈ
  - (ج) پلانکٹس
  - (د) فضلہ
  - (ہ) نقصان دہ جرثومے
  - (و) کھادوں سے حاصل ہونے والے نائٹریٹس
  - (س) کھادوں اور صابن سے حاصل ہونے والے فاسفیٹس
- اس بات کی وضاحت کریں کہ پانی میں قدرتی طور پر پائے جانے والے کچھ مادے ممکنہ طور پر نقصان دہ ہو سکتے ہیں جن میں سے کچھ مثالیں درج ذیل ہیں:
  - (الف) کچھ دھاتی کمپاؤنڈز جو زہریلے ہوتے ہیں۔
  - (ب) کچھ پلانکٹس جو آبی حیات کے لیے نقصان ہوتے ہیں۔
  - (ج) فضلہ جو نقصان دہ جرثوموں پر مشتمل ہوتا ہے جو بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔
  - (د) نائٹریٹس اور فاسفیٹس جو پانی میں سے آکسیجن نکال لیتے ہیں اور آبی حیات کو نقصان پہنچاتے ہیں۔ (یوٹروفیکشن پراسس کی تفصیل کی ضرورت نہیں)
- گھریلو واٹر سپلائی کے ٹریٹمنٹ (Treatment) کی وضاحت کریں۔ اس میں درج ذیل مثالیں شامل ہیں:
  - (الف) سالڈز کو دور کرنے کے لیے سیڈی مینٹیشن اور فلٹریشن
  - (ب) ذائقہ اور بو کو دور کرنے کے لیے کاربن کا استعمال
  - (ج) جرثوموں کو تلف کرنے کے لیے کلوریٹنیشن کرنا
- پانی سے پیدا ہونے والی مختلف بیماریاں اور ان سے بچاؤ کے اقدامات بیان کریں۔
- آلودہ پانی کے زندگی پر منفی اثرات اور بچاؤ کے طریقے بیان کریں۔
- پاکستان کو درپیش پانی کی کمی کو ایک اہم مسئلے کے طور پر بیان کریں اور اس عمل کے لیے استعمال ہونے والے مختلف طریقوں کی وضاحت کریں۔
- یوریا، امونیم سالٹس اور نائٹریٹس کھاد کے طور پر استعمال ہوتے ہیں، وضاحت کریں۔
- پودوں کی بہتر نشوونما کے لیے نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاشیم کے عناصر فراہم کرنے کے لیے این پی کے (NPK) کھادوں کے استعمال کی وضاحت کریں۔

انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

20.1	پانی (Water)
20.2	پانی کا خالص پن (Purity of water)

سوال 1: این ہائڈرس کاپر سلفیٹ کو استعمال کرتے ہوئے پانی کے لیے کیمیکل ٹیسٹ بیان کریں۔

جواب: پانی کے لیے ٹیسٹ (Test for water):

خوراک اور ادویات بنانے کی صنعتوں کے لیے صاف اور خالص پانی کا استعمال نہایت ضروری ہے کیونکہ اس سے اِن تیار کی گئی اشیاء کی کوالٹی متاثر ہوتی ہے اور اِن کے تحفظ استعمال پر بھی سوالات اُٹھتے ہیں۔ اِن وجوہات کی بنا پر پانی کے خالص پن کو مرکزی حیثیت حاصل ہے۔

ہائڈریٹڈ کاپر سلفیٹ:



پانی کا ٹیسٹ

ہائڈریٹڈ کاپر (II) سلفیٹ ($CuSO_4.5H_2O$) نیلے رنگ کا ایک کمپاؤنڈ ہے لیکن جب اسے خاصا گرم کیا جائے تو یہ کمپاؤنڈ اپنے پانی کے مالیکیولز کھو کر بے رنگ ہو جاتا ہے۔ پانی کے بغیر ملنے والے اس کمپاؤنڈ کو این ہائڈرس (Anhydrous) کاپر سلفیٹ کہتے ہیں۔

اگر اس این ہائڈرس کمپاؤنڈ پر پانی کا قطرہ ڈالا جائے تو یہ فوراً سفید رنگ سے نیلا ہو جاتا ہے۔

$$\underset{\text{سفید}}{CuSO_4} + 5H_2O \rightleftharpoons \underset{\text{نیلا}}{CuSO_4.5H_2O}$$

یہ بڑا حساس ٹیسٹ ہے اور اگر پانی کی مقدار بہت کم بھی ہو تو یہ ٹیسٹ اُس کی شناخت کر لیتا ہے۔

سوال 2: کونسے دو فزیکل کونسٹنٹس پانی کے خالص پن کو جانچنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

جواب: فزیکل کونسٹنٹ (Physical Constant):

فزیکل کونسٹنٹ وہ مقدار ہے جس کی ایک متعین عددی قیمت ہوتی ہے جو پوری دنیا میں مانی جاتی ہے اور تبدیل نہیں ہوتی۔

بوائلنگ پوائنٹ اور میلٹنگ پوائنٹ فزیکل کونسٹنٹ ہیں۔ یہ پانی کے خالص پن کو جانچنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

خالص پانی معیاری ٹمپریچر اور پریشر پر 100°C پر اُبلتا ہے جبکہ 0°C پر منجمد ہو جاتا ہے۔ اگر پانی میں کثافتیں موجود ہوں تو یہ دونوں فزیکل خواص تبدیل ہو جاتے ہیں۔

پانی کے کے خالص پن کو بوائلنگ پوائنٹ کے ذریعے چیک کرنا:

پانی کے خالص پن کو چیک کرنے کے لیے معیاری ٹمپریچر اور ٹمپریچر اور پریشر پر اس کا بوائلنگ پوائنٹ معلوم کیا جاتا ہے۔ اگر پانی کا کوئی سیمپل 100°C پر اُبلے تو وہ سیمپل خالص ہوگا۔ کثافتوں کی موجودگی میں پانی کا بوائلنگ پوائنٹ تھوڑا سا بڑھ جائے گا۔

پانی کے خالص پن کو میلٹنگ پوائنٹ کے ذریعے چیک کرنا:

پانی کے خالص پن کو چیک کرنے کا ایک اور ٹیسٹ کسی سیمپل کا میلٹنگ پوائنٹ معلوم کرنا ہے۔ اس مقصد کے لیے سیمپل کے پانی کو منجمد کر کے اس کا میلٹنگ پوائنٹ معلوم کیا جاتا ہے۔ اگر یہ 0oC پر پگھل جائے تو پانی خالص ہے جبکہ اگر اس کا میلٹنگ پوائنٹ 0°C سے کم ہو تو اس سیمپل میں کثافتیں موجود ہیں۔

نتیجہ: پانی میں موجود کثافتیں اس کے بوائلنگ پوائنٹ کو بڑھا دیتی ہیں جبکہ اس کا میلٹنگ پوائنٹ کم ہو جاتا ہے۔ یہ دونوں خواص معیاری ٹمپریچر اور

پریشر پر مخصوص ویلیوز رکھتے ہیں۔ بلندی پر یا بیرونی پریشر کم ہونے سے یہ ویلیوز تبدیل ہو جاتی ہیں۔

20.3	ڈسٹلڈ پانی اور عام نلکے سے حاصل ہونے والے پانی میں فرق (Difference between distilled water and tap water)
20.4	قدرتی ذخائر سے حاصل کیے گئے پانی میں مختلف کمپاؤنڈز (Substances present in water obtained from natural soruces)

سوال 3: ڈسٹلڈ پانی اور نلکے کے پانی میں فرق کریں۔

جواب: نلکے کا پانی (Tape water):

سورس: ہمارے گھروں، دوکانوں یا دفتروں میں سپلائی ہونے والا پانی نلکوں کے ذریعے سپلائی کیا جاتا ہے۔ یہ پانی ہمیں زیر زمین ذخائر، دریاؤں، جھیلوں اور تالابوں سے حاصل ہوتا ہے۔

کمپوزیشن: نلکوں کے ذریعے حاصل ہونے والے پانی میں مختلف قسم کی معدنیات مثلاً کیلشیم اور میگنیشیم کے سالٹس موجود ہوتے ہیں اور اِن معدنیات کی موجودگی کا انحصار ان کے ذخائر پر ہے۔ اس پانی میں کلورین اور فلورین کے سالٹس بھی ہوتے ہیں جو اس پانی کو پینے کے قابل بنانے کے لیے اس میں ڈالے جاتے ہیں۔

کنڈکٹیویٹی: حل شدہ معدنیات اور دوسرے آئنز کی موجودگی کی وجہ سے یہ پانی بجلی کا کنڈکٹر ہوتا ہے۔

pH: اس کی pH کی حد 6.5 سے 8.5 تک ہے اور اس کا بھی انحصار اس کے ذخائر پر ہے جس سے یہ حاصل کیا جاتا ہے۔

ڈسٹلڈ پانی (Distilled water):

سورس: ڈسٹلیشن کے بعد حاصل کیا ہوا پانی ڈسٹلڈ واٹر کہلاتا ہے۔

کمپوزیشن: کشید شدہ پانی میں صرف پانی کے مالیکیولز موجود ہوتے ہیں جبکہ یہ پانی بیکٹیریا، آئنز، گیس اور آلودگی سے پاک ہوتا ہے۔

کنڈکٹیویٹی: آئنز کی غیر موجودگی کی وجہ سے یہ پانی بجلی کا کنڈکٹر نہیں ہوتا ہے۔

pH: اس کی pH 7 ہوتی ہے۔

سوال 4(a): وضاحت کریں کہ قدرتی ذخائر سے حاصل کیے گئے پانی میں حل شدہ آکسیجن ایک مفید شے ہے۔

جواب: قدرتی پانی میں ہوا میں موجود آکسیجن ڈیفوژن کے عمل کے ذریعہ داخل ہوتی ہے۔ یہ فوٹوسنتھیسز کے عمل کے دوران پانی میں اُگے پودوں اور الجی (Algae) کے ذریعے بھی پانی میں داخل ہوتی ہے۔

پانی میں موجود مختلف حشرات سانس لینے کے لیے اِسی آکسیجن کو استعمال کر کے زندہ رہتے ہیں۔ ماحولیاتی نظام کی صحت اور تنوع کا انحصار پانی کے ذخیرہ میں حل شدہ اِسی آکسیجن کی مقدار پر ہوتا ہے۔

(b) نقصان دہ مائکروبز کس طرح تازہ پانی کے اہم ذرائع میں شامل ہو کر اس کے معیار کو متاثر کرتے ہیں؟

جواب: نقصان دہ مائکروبز (Harmful microbes):

مختلف انسانی سرگرمیوں کی وجہ سے تازہ پانی کے اہم ذرائع جن میں زمین کی سطح پر اور اس کے اندر موجود پانی شامل ہیں آلودہ ہو جاتے ہیں۔ صنعتوں کا ضائع شدہ پانی، زرعی بہاؤ (Agricultural Runoff)، کچرے کے ڈھیر، انسانی اور جانوروں کے فضلہ جات جب قدرتی پانی کے ساتھ ملتے ہیں تو اس میں بیکٹیریا، وائرس اور مختلف پیراسائٹس (Parasites) جیسے نقصان دہ حشرات شامل کر دیتے ہیں۔ اسی طرح ویسٹ واٹر ٹریٹمنٹ پلانٹس اور ناقص سیوریج سے نکلنے والا گندہ پانی قریب ہی موجود پانی کے ذخائر میں امراض پھیلانے کرنے والے جرثومے داخل کر دیتے ہیں۔

اثرات: جرثوموں سے پھر پیچش، ٹائی فائڈ، یرقان اور ہیضہ جیسی متعدی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔

سوال 5(a): بھاری میٹلز اور ان کے کمپاؤنڈز کس طرح قدرتی پانی میں شامل ہو کر اس کے معیار کو متاثر کرتے ہیں؟

جواب: بھاری میٹلز اور اُن کے کمپاؤنڈز (Heavy metal and their compound): بھاری میٹلز مثلاً لیڈ، مرکری، کیڈمیم اور کرومیم اور اُن کے کمپاؤنڈ بہت سے ذرائع سے شامل ہوتے ہیں۔ صنعتوں سے نکلنے والے گندے پانی میں یہ بھاری میٹلز اور ان کے کمپاؤنڈز موجود ہوتے ہیں اور جب یہ گندہ پانی دریاؤں یا دوسرے پانی کے ذخائر میں داخل ہوتا ہے تو یہ ساری گندگی اُن میں شامل کر دیتا ہے اسی طرح کان کنی کی سرگرمیوں اور زراعت میں استعمال ہونے والی کھادوں اور کیڑے مار ادویات سے بھی سطحِ زمین اور اس کے اندر موجود پانی میں بھاری میٹلز اور اِن کے کمپاؤنڈز شامل ہو جاتے ہیں۔

اثرات: پانی میں اگر بھاری میٹلز اور اِن کے کمپاؤنڈز موجود ہوں تو اس کے پینے سے انسانی جسم میں موجود اہم اعضاء مثلاً گردے اور جگر متاثر ہوتے ہیں اور ان سے مختلف قسم کے ذہنی مسائل بھی پیدا ہو سکتے ہیں۔ پانی میں آرسینک اور کیڈمیم کی موجودگی سے مختلف قسم کے کینسرز (Cancers) ہونے کے خدشات بڑھ جاتے ہیں۔

(b) پانی میں پائے جانے والے نقصان دہ مادے کے طور پر پلاسٹکس اور ان کے اثرات بیان کریں۔

جواب: پلاسٹکس (Plastics): پلاسٹک کے بہت چھوٹے ذرات نہ صرف نلکے کے پانی میں بلکہ بوتلوں میں مہیا کئے جانے والے پانی میں بھی موجود ہوتے ہیں۔ پلاسٹک کے یہ چھوٹے ذرات اُس وقت کے ذخائر میں داخل ہوتے ہیں جب بارش کے پانی یا پھر گندے پانی میں موجود پلاسٹک کا کچرا ان ذخائر سے ملتا ہے۔ پلاسٹک کے چھوٹے ذرات انسانی جسم میں موجود پھیپھڑوں اور خون میں بھی پائے گئے ہیں۔ اِن ذرات سے انسان کا دفاعی سسٹم اور تولیدی نظام دونوں متاثر ہوتے ہیں۔

سوال 6: نائٹریٹس اور فاسفیٹس کس طرح قدرتی پانی میں شامل ہو کر اس کے معیار کو متاثر کرتے ہیں؟

جواب: نائٹریٹس اور فاسفیٹس (Nitrates and Phosphates): قدرتی پانی میں نائٹروجن اور فاسفیٹس پہاڑوں کی توڑ پھوڑ کے ذریعے داخل ہوتے ہیں۔ یہ انسانی سرگرمیوں مثلاً زراعت میں استعمال ہونے والی کھادوں، صفائی والے کیمیکلز اور صنعتوں کے گندے پانی کے ذریعے بھی پانی میں شامل ہو جاتے ہیں۔

اثرات: پودوں، جانداروں کو زندہ رکھنے کے لیے یہ اہم غذائی اجزاء ہیں۔ تاہم پانی میں کمپاؤنڈز کی مقدار زیادہ ہو جائے تو پانی کی کوالٹی متاثر ہوتی ہے اور یہ یوٹروفیکشن (Eutrophication) کا باعث بھی بنتے ہیں۔

یوٹروفیکشن ایک ایسے عمل کا نام ہے جو کسی پانی کے ذخیرے میں اُس وقت شروع ہوتا ہے جب اس میں نائٹروجن اور فاسفورس جیسے غذائی اجزاء کی مقدار بہت زیادہ ہو جاتی ہے۔ اِن قدرتی اجزاء کی زیادہ مقدار کی وجہ سے الجی اور دوسرے پانی میں اُگنے والے پلانٹس کی بہتات ہو جاتی ہے۔ الجی اُگنے کی بہتات سے پانی میں جذب آکسیجن کی مقدار کم ہو جاتی ہے جس سے سمندری حیات کو نقصان پہنچتا ہے اور پورا ماحولیاتی نظام متاثر ہوتا ہے۔

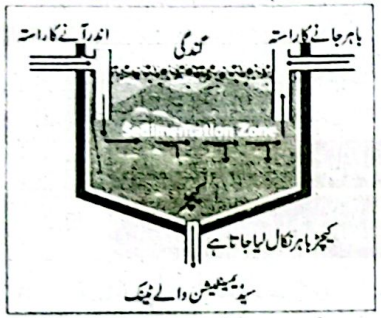
20.5 گھروں میں سپلائی ہونے والے پانی کی صفائی (Treatment of domestic water supply)
20.6 پانی میں موجود آلودگی کے اثرات (Effects of pollutants present in water)

سوال 7: گھروں میں سپلائی ہونے والا پانی پینے کے قابل کیسے بنایا جا سکتا ہے؟

جواب: قدرتی ذرائع سے حاصل کیے گئے پانی میں زیادہ تر تین قسم کی کثافتیں ہوتی ہیں۔

(i) حل شدہ کثافتیں (ii) معلق کثافتیں (iii) مائیکروآرگنزمز (Microorganisms)

ان کثافتوں کو ختم کرنے کے لیے مختلف طریقے اختیار کیے جاتے ہیں جن میں سیڈیمینٹیشن (Sedimentation)، فلٹریشن (Filtration)، عملِ کشید اور مائع کلورین ملانا شامل ہیں۔



سیڈیمینٹیشن والے ٹینک

(i) سیڈیمینٹیشن: قدرتی پانی میں ناحل پذیر کثافتوں میں مٹی، پودوں کے ذرات، ریت اور دوسرے غیر نامیاتی مادے شامل ہیں۔ ان کثافتوں کے ذرات کا سائز بڑا ہوتا ہے اور ان کو اکثر سیڈیمینٹیشن کے عمل سے علیحدہ کیا جا سکتا ہے۔ اس مقصد کے لیے قدرتی طور پر حاصل کیے گئے پانی کو مخصوص سیڈیمینٹیشن والے ٹینکس (Sedimentation Tanks) میں ڈالا جاتا ہے جہاں پانی کو چند گھنٹوں کے لیے کھڑا رکھتے ہیں۔

(ii) فلٹریشن: قدرتی پانی میں موجود چھوٹے ذرات جو سیڈیمینٹیشن سے باہر نہیں نکالے جا سکتے، اُن کو فلٹریشن کے عمل سے نکالا جاتا ہے اس مقصد کے لیے پانی کو ریت کی تہہ میں سے اور بجری تہہ میں سے گزارا جاتا ہے۔ جس سے یہ ذرات انہی تہوں میں سے گزر کر علیحدہ ہو جاتے ہیں۔

(iii) کلوریٹیشن: استعمال کرنے سے پہلے یہ ضروری ہے کہ پانی کو جرثوموں سے پاک کیا جائے۔ اس مقصد کے لیے سارے نقصان دہ جرثومے مثلاً بیکٹیریا اور مائکروبز (Microbes) کو لازمی طور پر ختم کیا جاتا ہے۔ اس کے لیے زیادہ تر مائع کلورین پانی میں شامل کرتے ہیں جو کہ اِن جرثوموں کو ختم کرنے کا ایک طاقتور ذریعہ ہے۔

(iv) پانی میں سے آنے والی بُو ختم کرنا: پانی میں سے آنے والی بُو اور اس کا ممکن ذائقہ ختم کرنے کے لیے اس کو ایکٹی ویٹیڈ کاربن یعنی چارکول میں سے گزارا جاتا ہے جو بہت سے غیر نامیاتی مادوں کو جذب کر لیتی ہے۔ انہی مادوں کی وجہ سے پانی میں سے بُو آتی ہے اور اُس کا ذائقہ بھی وجود میں آتا ہے۔ پانی میں موجود بُو کو ختم کرنے کا ایک اور طریقہ بھی ہے جسے ایریشن (Aeration) کہتے ہیں اور اس طریقہ میں پانی اور ہوا کا ملاپ کیا جاتا ہے۔

سوال 8: پانی میں موجود آلودگی کے نقصان دہ اثرات پر کیسے قابو پایا جا سکتا ہے؟

جواب: آلودگی کے نقصان دہ اثرات کو کیسے کنٹرول کیا جاتا ہے (How to Control the Negative Effects of Pollutants):

پانی میں موجود آلودگی نہ صرف آبی ماحولیاتی نظام کو یوٹری فیکشن کے عمل کے ذریعے متاثر کرتی ہے بلکہ جانوروں کے مسکن بھی تباہ کر دیتی ہے۔ فصلیں اُگانے کے لیے اگر آلودہ پانی استعمال کیا جائے تو نہ صرف اُن کی پیداوار کم ہو جاتی ہے بلکہ یہ خوراک کے اجزا کو بھی آلودہ کر دیتی ہے۔

ذیل میں درج اقدامات اُٹھانے سے پانی کی آلودگی پر قابو پایا جا سکتا ہے۔

(i) سیوریج اور صنعتوں سے نکلنے والے گندے پانی کو پانی کے ذخائر میں شامل کرنے سے پہلے اُس میں سے ساری آلودہ اشیا کو نکالنا چاہیے۔
(ii) پلاسٹکس کی پیداوار کو کم از کم رکھنے کے لیے اس کو ری سائیکل (Recycle) کر کے بار بار استعمال کرنا چاہیے۔
(iii) صفائی کرنے والے کیمیکلز، چربی، مختلف قسم کے تیلوں اور گریس کو بھی گندے نالوں میں نہیں پھینکنا چاہیے۔
(iv) زراعت میں کیڑے مار ادویات اور کھادوں کا کم سے کم استعمال کیا جائے۔
(v) عوام مہم چلا کر عام آدمی کو پانی کی آلودگی کے مضر اثرات کے بارے میں مطلع کرنا۔
(vi) پانی میں موجود آلودگی کو ختم کرنے کے لیے قوانین کا نفاذ اور اُن پر عمل درآمد کرنا۔

سوال 9: آلودہ پانی کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریوں سے بچنے کے لیے کیا حفاظتی تدابیر اختیار کرنی چاہئیں؟

جواب: آلودہ پانی کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریاں: ورلڈ ہیلتھ آرگنائزیشن (WHO) نے اندازہ لگایا ہے کہ دنیا میں موجود 80 فیصد بیماریاں آلودہ پانی استعمال کرنے اور صفائی کے نہ ہونے کی وجہ سے پیدا ہوتی ہیں۔ پانی میں آلودگی کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریوں میں ہیضہ، ٹائی فائڈ، ملیریا، اُلٹیاں آنا اور کوڑھ شامل ہیں۔

آلودہ پانی کی وجہ سے پھیلنے والی بیماریاں بیماریوں کی روک تھام: آلودہ پانی سے پھیلنے والی بیماریوں کو روکنے کے لیے ذیل میں درج ہدایات پر سختی سے

عمل کیا جاتا ہے۔

(i) ہمیشہ صاف پانی پئیں جو کثافتوں سے پاک ہو۔ پانی کو اُبال کر پئیں تا کہ اس میں موجود جراثیم مر جائیں۔

(ii) حفظانِ صحت کے اصول اپنائیں، خاص طور پر اپنے جسم اور ہاتھوں کو صاف کر رکھیں۔ صفائی ستھرائی کو ہر وقت یقینی بنائیں۔

20.7 پاکستان میں پانی کی قلت (Water scarcity in pakistan)

20.8 پودوں کی نشوونما کے لیے ضروری ایلیمنٹس (Eelements essential for plant growth)

سوال 10: پاکستان میں پانی کی قلت پر نوٹ لکھیں۔

جواب: پاکستان کی جغرافیائی لوکیشن: ہر سال ہونے والی بارش کی بنیاد پر دنیا کو مختلف حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ پاکستان ایک ایسے حصے میں واقع ہے جہاں سالانہ بارشیں کم ہوتی ہیں اس لیے اسے سیمی ایرڈ ریجن (Semi-arid Region) والا ملک کہتے ہیں۔

علاقائی بارشوں کی بنیاد پر تقسیم: شمالی پاکستان میں جس میں پنجاب بھی شامل ہے مون سون کے موسم میں سالانہ 250-600 mm بارش ہوتی ہے۔ جبکہ جنوبی پاکستان میں بہت کم بارش ہوتی ہے جس کی اوسط سالانہ 200 mm ہے۔

پانی کی قلت میں کارفرما بنیادی عوامل: بہت سے عوامل کارفرما ہونے کی وجہ سے اس وقت پاکستان پانی کی شدید قلت کا سامنا کر رہا ہے۔ کم بارش، آبادی میں بے تحاشا اضافہ، فصلوں کے لیے پانی کا بکثرت استعمال، موسموں میں آنے والی تبدیلیاں، کم ہوتے ہوئے زیرِ زمین پانی کے ذخائر اور پانی استعمال کرنے کا ناقص انتظام اس ملک میں پانی کی قلت کی چند وجوہات ہیں۔

مستقبل کے چیلنجز: اگر موجود صورتحال جاری رہتی ہے تو آنے والے سالوں میں پاکستان کو بعض سنجیدہ قسم کی مشکلات کا سامنا کرنا پڑ سکتا ہے۔

سفارشات: پانی کی قلت جیسے مسائل کو حل کرنے کے لیے ذیل میں درج ذیل اقدامات فوری اُٹھانے چاہئے۔

(i) پانی کے ذخائر اور پانی سٹور کرنے کی دوسری سہولتوں کی فراہمی تا کہ خاص طور پر مون سون کے دوران پانی جمع کیا جا سکے۔

(ii) فصلوں کو پانی دینے کے بہتر طریقے استعمال کرنا۔

(iii) موسمی حالات میں ہونے والی تبدیلیوں کا سامنا کرنے کے لیے موزوں اقدامات اُٹھانا۔

(iv) پانی کو ذخیرہ کرنے کے مؤثر انتظامات۔

سوال 11: پودوں کی نشوونما کے لیے ضروری ایلیمنٹس کے بارے میں بیان کریں۔

جواب: پودوں کی نشوونما کے لیے ضروری ایلیمنٹس (Elements Essential for Plant Growth): پودے صحت مند نشوونما کے لیے مٹی سے غذائی اجزاء جذب کرتے ہیں۔

ضروری ایلیمنٹس کی درجہ بندی: ایسے ایلیمنٹس جو پودوں کی نشوونما کے لیے ضروری ہیں اُن کو دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے ایک حصے کو مائکرو نیوٹرینٹس (Micro-nutrients) اور دوسرے کو میکرو نیوٹرینٹس (Macro-nutrients) کہتے ہیں۔

مائکرو نیوٹرینٹس (بہت کم مقدار میں ایلیمنٹس): پودوں کی نشوونما کے لیے جو غذائی اجزا بہت کم مقدار میں ضروری ہیں اُن کو مائکرو نیوٹرینٹس کہتے ہیں۔ ان میں بورون، کاپر، آئرن، مینگانیز، زنک، مولب ڈینم (Molybdenum) اور کلورین شامل ہیں۔

ضرورت: ان ایلیمنٹس کی بہت ہی معمولی مقدار پودوں کی صحت مند نشوونما کے لیے استعمال کی جاتی ہے اور اگر یہ ایلیمنٹس زیادہ مقدار میں استعمال کریں تو پودوں کو نقصان پہنچتا ہے۔ عام طور پر ان کی مقدار 6 گرام سے 200 گرام فی ایکڑ تک استعمال کی جاتی ہے۔

میکرو نیوٹرینٹس: پودوں کی نشوونما کے لیے یہ غذائی اجزا زیادہ مقدار میں درکار ہیں ان ایلیمنٹس میں نائٹروجن، فاسفورس، پوٹاشیم، کیلشیم، میگنیشیم، کاربن، ہائڈروجن اور آکسیجن شامل ہیں۔

ضرورت: عام طور پر ان ایلیمنٹس کی درکار مقدار 5 کلوگرام سے 200 کلوگرام فی ایکڑ ہوتی ہے۔

20.9 کھادیں (Fertilizers)

20.10 کھادوں کی درجہ بندی (Classification of fertilizers)

سوال 12: کھاد کسے کہتے ہیں؟ اچھی کھاد کی خصوصیات کا ذکر کریں۔

جواب: کھادیں (Fertilizers): کھادیں ایسے کمپاؤنڈز ہیں جو زمین میں ضروری ایلیمنٹس کی کمی کو دور کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں تا کہ پودے اچھی طرح اُگ سکیں۔ اِن کھادوں میں نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاشیم (NPK) کے کمپاؤنڈز استعمال کیے جاتے ہیں۔

کھادوں کی اہمیت: یہ کھادیں زمین کی زرخیزی بڑھاتی ہیں اور سابقہ فصلوں کی وجہ سے زمین میں جن کیمیکل ایلیمنٹس کی کمی ہو جاتی ہے اُس کو پورا کرتی ہیں۔

اچھی کھاد کے لیے درکار خواص درج ذیل ہیں:

(i) اس میں موجود غذائی اجزا والے ایلیمنٹس پودوں کے لیے فوری فراہم ہونے چاہیں۔

(ii) اس کو پانی میں جلد حل ہونا چاہیے تا کہ زمین کے اندر جذب ہو سکے۔

(iii) پودوں کے لیے نقصان دہ نہیں ہونا چاہیے۔

(iv) اس کی قیمت بھی کم ہونی چاہیے۔

(v) اس کو جلد تحلیل نہیں ہو جانا چاہیے تا کہ لمبے عرصے تک پودے کو فراہم ہوتا رہے۔

(vi) اس کو زمین کی pH نہیں تبدیل کرنی چاہیے۔

(vii) پانی سے یا بارش سے اس کو ایسی فارم میں تبدیل ہونا چاہیے جس کو پودا آسانی سے جذب کر سکے۔

سوال 13: کھادوں کی درجہ بندی بیان کریں۔

جواب: کھادوں کی درجہ بندی (Classification of Fertilizers): کھادوں کی درجہ بندی اس بنیاد پر کی جاتی ہے کہ ان میں نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاشیم میں سے کونسا ایلیمنٹ زمین کو مہیا کیا جاتا ہے۔ اس درجہ بندی سے ذیل میں درج کھادیں استعمال میں لائی جاتی ہیں۔

(i) نائٹروجینس کھادیں (Nitrogenous fertilizer) (ii) فاسفیٹک کھادیں (Phosphatic fertilizer)

(iii) پوٹاشیم کھادیں (Potassium fertilizer)

سوال 14: نائٹروجن، فاسفیٹک اور پوٹاشیم کھادوں کے اہم فنکشنز کیا ہیں؟

جواب: نائٹروجینس کھادیں (Nitrogeneous Fertilizers): یہ کھادیں پودوں کو یا زمین کو نائٹروجن مہیا کرتی ہیں۔

نائٹروجن کی اہمیت: نائٹروجینس کھادیں پودے کی نشوونما کے پہلے مرحلے کے لیے درکار ہیں اور ان سے پودے کے تنے اور پتوں کی نشوونما ہوتی ہے۔ یہ پروٹینز (Proteins) کا ایک اہم جُز ہیں، پتوں کو سبز رنگ دیتی ہیں، پودوں کی کوالٹی کو بہتر کرتی ہیں اور ان سے حاصل ہونے والی شے کی مقدار کو بڑھاتی ہیں۔

مثالیں: نائٹروجن کھادوں کی چند مثالیں، امونیم سلفیٹ، کیلشیم سیانامائڈ (Calcium Cyanamide)، امونیم نائٹریٹ، امونیم سلفیٹ، امونیم کلورائڈ اور یوریا ہیں۔

یوریا: یوریا میں نائٹروجن کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اس میں نائٹروجن تقریباً 46% ہے اور یہ کھاد نائٹروجن کا سب سے زیادہ ارتکاز رکھتی ہے۔ پاکستان میں یہ کھاد بہت زیادہ استعمال میں لائی جاتی ہے۔

امونیم نائیٹریٹ: امونیم نائیٹریٹ کھاد فصلوں کے لیے مفید ہے سوائے چاول کی فصل کہ، کیونکہ اس فصل میں پانی کی زیادتی کی وجہ سے مائکروبیل بیکٹیریا (Microbial bacteria)، یوریا کو نائٹروجن گیس میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اس کھاد کو چونے کے پتھر کے ساتھ ملا کر بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ کھاد ہوا سے پانی جذب کرتی ہے۔

فاسفیٹک کھادیں: یہ کھادیں زمین کو یا پودوں کو فاسفورس فراہم کرتی ہیں۔

فاسفورس کی اہمیت: فاسفورس کھاد پودوں کی ابتدائی نشوونما میں بہتری لاتی ہے اور نشوونما کے آخری مراحل میں بیج اور پھل بننے کے عمل کو تیز کرتی ہے۔ بیماریوں کا مقابلہ کرنے کے لیے معاونت کرتی ہے۔

فاسفیٹک کھادوں کی اقسام: فاسفورس رکھنے والی مختلف کھادوں کے اجزائے ترکیبی مختلف ہونے کی وجہ سے پانی میں ان کی حل پذیری بھی مختلف ہوتی ہے۔ سپر فاسفیٹ، کیلشیم سپر فاسفیٹ $Ca(Ha_2PO_4)$ اور ٹرپل فاسفیٹ ڈائی امونیم فاسفیٹ HPO_4 یا (NH_4) پانی میں حل ہو جاتی ہیں اور یہ فاسفورس مہیا کرنے والی سب سے اچھی کھادیں۔ ہیں۔

پوٹاشیم کھادیں: یہ کھادیں زمین کو یا پودوں کو پوٹاشیم مہیا کرتی ہیں۔

پوٹاشیم کی اہمیت: پودوں میں سٹارچ، شوگر اور ریشے مادے بنانے کے لیے پوٹاشیم کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ کھادیں صحت مند جڑیں بنا کر پودوں کو مضبوط کرتی ہیں اور انھیں بیماریوں سے لڑنے کے قابل بناتی ہیں۔ یہ کھادیں مختلف قسم کے اناج، پھل اور بیج پکانے میں مددگار ہیں۔ پوٹاشیم کھادیں تمباکو، کافی، آلو اور گنے کی فصلوں کے لیے خاص طور پر بہت مددگار ہیں۔

مثالیں: پوٹاشیم کلورائڈ، پوٹاشیم سلفیٹ اور پوٹاشیم نائٹریٹ، پوٹاشیم کھادوں کی اہم مثالیں ہیں۔

فوری پرکھ 20.1

سوال 1: فریزنگ پوائنٹ کی مدد سے پانی کے خالص پن کو کیسے چیک کرتے ہیں؟

جواب: پانی کے خالص پن کو معلوم کرنے کے لیے پانی کے سیمپل کو ٹھنڈا کریں۔ یہاں تک کہ وہ جم جائے۔ اس سپر بیکر کو لوٹ کریں جس پر برف پگھلنا شروع ہوتی ہے۔ اگر اس کا فریزنگ پوائنٹ 0°C ہو تو پانی خالص ہے۔ اگر فریزنگ پوائنٹ 0°C سے کم ہو تو یہ آلودگی کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔

فوری پرکھ 20.2

سوال 1: نلکے سے ملنے والا پانی بجلی کا کنڈکٹر ہوتا ہے جبکہ کشید شدہ پانی نان کنڈکٹر۔ ایسا کیوں ہے؟

جواب: نلکے کا پانی حل شدہ معدنیات سے حاصل ہونے والے آزاد آئنز کی موجودگی کی وجہ سے بجلی کا کنڈکٹر ہوتا ہے۔ دوسری طرف ڈسٹلڈ پانی میں آئنز کی عدم موجودگی کی وجہ سے یہ بجلی کا اچھا کنڈکٹر نہیں ہوتا۔

فوری پرکھ 20.3

سوال 1: آلودگی کی کونسی شکل پانی میں موجود مخلوقات کے لیے ضرر رساں ہیں؟

جواب: درج ذیل آلودگیاں آبی حیات کے لیے نقصان دہ ہیں:

☆ مائکروآرگنزمز جیسے بیکٹیریا، وائرس اور پیراسائٹ ☆ بھاری دھاتیں جیسے لیڈ، مرکری، کیڈمیم اور کرومیم اور ان کے کمپاؤنڈز

سوال 2: پانی میں موجود آلودگی کی شناخت کیسے کرتے ہیں؟

جواب: ہم درج ذیل طریقوں سے پانی کی آلودگی کو پہچان سکتے ہیں۔

ظاہری حالت: اگر پانی دھندلا ہو یا اس کا رنگ غیر معمولی ہو تو پانی آلودہ ہے۔

بُو: صاف پانی بے بو ہوتا ہے۔ اگر پانی سے سڑے ہوئے انڈوں، کیمیکلز یا گٹر جیسی بو آئے تو یہ آلودہ ہے۔

بائیولوجیکل علامات: مردہ مچھلیوں کی موجودگی، تیرتا ہوا کچرا، جھاگ یا سطح پر گرین الجی کی تہہ پانی کے آلودہ ہونے کی نشانی ہے۔

فوری پرکھ 20.4

سوال 1: گھروں میں موجود پانی کو کس طرح محفوظ بنایا جا سکتا ہے؟

جواب: ہم درج ذیل طریقوں سے گھر میں پانی کو محفوظ کر سکتے ہیں:

☆ واٹر صاف کرنے یا ٹھنڈا کرنے والے عمل بند رکھیں۔ ☆ لیک ہوتے ہوئے پائپ اور ٹپکتے ہوئے نل ٹھیک کریں۔

☆ واشنگ مشین یا ڈش واشر تب چلائیں جب وہ مکمل بھری ہو۔

☆ بارش کا پانی بالٹیوں یا ٹینک میں جمع کر دیں اور اسے باغبانی کے لیے استعمال کریں۔

☆ ایئر کنڈیشنر سے ٹپکنے والا پانی جمع کریں اور اسے فرش صاف کرنے کے لیے استعمال کریں۔

فوری پرکھ 20.5

سوال 1: ایسی کون سی کھاد ہے جس میں نائٹروجن کا ارتکاز سب سے زیادہ ہوتا ہے؟

جواب: یوریا سب سے زیادہ کنسنٹریٹڈ نائٹروجن کھاد ہے۔

دلچسپ معلومات

- بائیوفرٹیلائزرز (Biofertilizers) ماحول دوست کھادیں ہیں۔ پودے کی نشوونما کے لیے یہ زمین کو ضروری غذائی اجزاء اور مائکروبز (Microbes) فراہم کرتی ہیں۔ بائیوفرٹیلائزرز زمین کو صحت مند بناتی ہیں اور اس کی ساخت کی اصلاح کرتی ہیں۔ یہ حیاتیاتی تنوع (Biodiversity) کو بڑھاتی ہیں اور پودوں کے لیے نقصان دہ کیمیکلز کی ضرورت کو کم کرتی ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

- مختلف ذرائع سے حاصل کردہ پانی کو مختلف طریقوں سے صاف کیا جاتا ہے۔

معروضی طرز سوالات

اضافی کثیر الانتخابی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

20.1	پانی	20.2	پانی کا خالص پن

درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- ہائیڈریٹڈ کاپر (II) سلفیٹ کا رنگ کیا ہوتا ہے؟

(a) سفید (b) نیلا (c) پیلا (d) سبز

2- این ہائیڈرس (بغیر پانی کے) کاپر (II) سلفیٹ کا رنگ کیا ہوتا ہے؟

(a) بھورا (b) سفید (c) سبز (d) نیلا

3- جب نیلے ہائیڈریٹڈ کاپر (II) سلفیٹ کو گرم کیا جاتا ہے، تو یہ بن جاتا ہے:

(a) کاپر آکسائیڈ (b) کاپر میٹل (c) سلفیٹ آکسائیڈ (d) این ہائیڈرس کاپر (II) سلفیٹ

4- سفید این ہائیڈرس کاپر (II) سلفیٹ کس چیز کے رابطے میں آنے پر نیلے رنگ میں بدل جاتا ہے؟

(a) پانی (b) تیل (c) تیزاب (d) ننگا

5- معیاری حالات میں، خالص پانی کس درجہ حرارت پر ابلتا ہے؟

(a) 0°C (b) 50°C (c) 80°C (d) 100°C

6- معیاری حالات میں، خالص پانی کس درجہ حرارت پر جمتا ہے؟
(a) 100°C (b) 80°C (c) 50°C (d) 0°C

7- پانی کے نمونے میں ناخالص مادوں کی موجودگی اس کے بوائلنگ پوائنٹ کو:
(a) تھوڑا کم کردے گی (b) تھوڑا بڑھادے گی (c) ویسا ہی رہے گا (d) 0°C تک گرادے گی

8- اگر پانی کے ایک نمونے کا میلٹنگ پوائنٹ 0°C سے کم ہے، تو یہ ظاہر کرتا ہے:
(a) ناخالص مادوں کی موجودگی (b) پانی خالص ہے (c) پانی ابل رہا ہے (d) ان میں سے کوئی نہیں

20.3 ڈسٹلڈ پانی اور عام نلکے سے حاصل ہونے والے پانی میں فرق

20.4 قدرتی ذخائر سے حاصل کیے گئے پانی میں مختلف کمپاؤنڈز

9- نل کا پانی بجلی کا اچھا کنڈکٹر کیوں ہوتا ہے؟
(a) کیونکہ اس میں بیکٹیریا ہوتے ہیں (b) کیونکہ اس کی pH 6.5 سے 8.5 ہوتی ہے
(c) کیونکہ یہ دریاؤں سے حاصل ہوتا ہے (d) حل شدہ معدنیات سے آزاد آئنز کی موجودگی کی وجہ سے

10- ڈسٹلڈ پانی وہ پانی ہے جو حاصل کیا جاتا ہے:
(a) فلٹریشن کے بعد (b) کلورینیشن کے بعد (c) ڈسٹلیشن کے بعد (d) سیڈیمنٹیشن کے بعد

11- نل کے پانی کی عمومی pH رینج کیا ہے؟
(a) 6.5 to 8.5 (b) 1.0 to 4.0 (c) 9.0 to 12.0 (d) Exactly 7.0

12- خالص ڈسٹلڈ پانی کی pH کیا ہے؟
(a) 9.5 (b) 5.5 (c) 6.5 (d) 7.0

13- آکسیجن بنیادی طور پر فضا سے قدرتی پانی میں کیسے داخل ہوتی ہے؟
(a) بخارات بننے کے ذریعے (b) ڈفیوژن کے ذریعے (c) بارش کے ذریعے (d) کنڈنسیشن کے ذریعے

14- مندرجہ ذیل میں سے کس عمل کے ذریعے آبی پودے اور الجی پانی میں آکسیجن پیدا کرتے ہیں؟
(a) سانس لینے کا عمل (b) فرمینٹیشن (c) گلنے سڑنے کا عمل (d) فوٹوسنتھسز

15- آبی ماحولیاتی نظام کی صحت اور تنوع کا براہ راست انحصار کس پر ہوتا ہے؟
(a) حل شدہ آکسیجن کی مقدار (b) نمکیات کا ارتکاز (c) پانی کی گہرائی (d) یہ تمام

16- پانی کے کون سے ذخائر انسانی سرگرمیوں سے آلودہ ہوسکتے ہیں؟
(a) صرف سطح کا پانی (b) صرف زمینی پانی (c) سطح اور زمینی پانی دونوں (d) صرف بارش کا پانی

17- مندرجہ ذیل میں سے کون سے نقصان دہ جراثیم کی مثالیں ہیں؟
(a) بیکٹیریا (b) وائرس (c) پیراسائٹس (d) یہ تمام

18- آبی ذخائر میں داخل ہونے والے پاتھوجینز (بیماری پھیلانے والے جراثیم) کے عام ذرائع کیا ہیں؟
(a) انسانوں اور جانوروں کا فضلہ (b) لینڈ فلز اور زرعی نکاس
(c) صنعتوں سے نکلنے والا گندا پانی (d) یہ تمام

19- بیکٹیریل مواد کی وجہ سے کون سی متعدی بیماریاں جیسے کہ پیچش اور _____ ہوسکتی ہیں؟
(a) ٹائیفائیڈ (b) ہیپاٹائٹس (c) ہیضہ (d) یہ تمام

20- بھاری دھاتیں اور ان کے کمپاؤنڈ سطح اور زمینی پانی دونوں کو کس طرح آلودہ کرتے ہیں؟
(a) کان کنی کی سرگرمیاں (b) صنعتی فضلہ (c) کھادیں اور کیڑے مار ادویات (d) یہ تمام

21- بھاری دھاتوں سے بنیادی طور پر کون سے اہم اعضا متاثر ہوتے ہیں؟
(a) دل اور پھیپھڑے (b) جلد اور ہڈیاں (c) جگر اور گردے (d) دماغ اور دل

22- بھاری دھاتیں اعضا کو نقصان پہنچانے کے علاوہ کس قسم کے صحت کے مسائل پیدا کرسکتی ہیں؟
(a) سانس کے مسائل (b) اعصابی مسائل (c) نظام انہضام کے مسائل (d) ہڈیوں کے مسائل

23- پلاسٹک کے انتہائی چھوٹے ذرات کو کیا کہا جاتا ہے؟
(a) مائیکرو پلاسٹک (b) جراثیم (c) بھاری دھاتیں (d) نائٹریٹس

24- مائیکرو پلاسٹک کہاں موجود ہوتے ہیں؟
(a) نل کے پانی میں (b) بوتلوں میں بند پانی میں
(c) نل اور بوتل کے پانی دونوں میں (d) ان میں سے کوئی نہیں

25- تحقیق کے مطابق کن انسانی اعضا میں پلاسٹک کے چھوٹے ذرات پائے گئے ہیں؟
(a) دماغ اور پھیپھڑے (b) پھیپھڑے اور خون (c) ہڈیاں اور پٹھے (d) جلد اور بال

26- مائیکرو پلاسٹک پانی میں کیسے داخل ہوسکتے ہیں؟
(a) گندے پانی کے ذریعے (b) پلاسٹک کے کچرے کی تنزلی سے
(c) بارش کا پانی پلاسٹک کا ملبہ لاتا ہے (d) یہ تمام

27- نائٹریٹس اور فاسفیٹس قدرتی پانی میں کس طرح داخل ہوتے ہیں؟
(a) چٹانوں کے ٹوٹنے پھوٹنے سے (b) بخارات بننے سے
(c) آتش فشانی عمل سے (d) فوٹوسنتھسز سے

20.5 گھروں میں سپلائی ہونے والے پانی کی صفائی

20.6 پانی میں موجود آلودگی کے اثرات

28- قدرتی ذرائع سے حاصل ہونے والے پانی میں زیادہ تر کتنی اقسام کی آلودگیاں پائی جاتی ہیں؟
(a) دو (b) تین (c) چار (d) پانچ

29- گھریلو پانی سے آلودگیوں کو دور کرنے کے لیے کون سا طریقہ استعمال کیا جاتا ہے؟
(a) سیڈیمنٹیشن اور فلٹریشن (b) کشید کاری اور کلورینیشن (c) دونوں (a) اور (b) (d) ان میں سے کوئی نہیں

30- قدرتی پانی میں موجود غیر حل پذیر آلودگیوں کو کس عمل کے ذریعے دور کیا جاتا ہے؟
(a) کلورینیشن (b) سیڈیمنٹیشن (c) فلٹریشن (d) یہ تمام

31- کون سے عمل میں پانی کو چند گھنٹوں کے لیے کھڑا رہنے دیا جاتا ہے تاکہ معلق ذرات کشش ثقل کی وجہ سے نیچے بیٹھ جائیں؟
(a) فلٹریشن (b) ایریشن (c) سیڈیمنٹیشن (d) کلورینیشن

32- یہ پانی سے پیدا ہونے والی وہ بیماری ہے جو اکثر نابینا پن کا سبب بنتی ہے، خاص طور پر ترقی پذیر ممالک کے بچوں میں:
(a) ملیریا (b) ٹریکوما (c) ٹائیفائیڈ (d) لیپروسی

33- یہ جگر کی بیماری ہے:
(a) تکی (b) ہیضہ (c) ہیپاٹائٹس (d) ٹائیفائیڈ

20.7	پاکستان میں پانی کی قلت
20.8	پودوں کی نشوونما کے لیے ضروری ایلیمنٹس

34- سالانہ بارش کے لحاظ سے، پاکستان کو جس خطے میں شامل کیا جاتا ہے اسے کہتے ہیں:
(a) بنجر (b) مرطوب استوائی (c) نیم بنجر (d) ٹراپیکل مون سون

35- جنوبی پاکستان میں سالانہ بارش سے کم ہوتی ہے:
(a) 100mm (b) 200 mm (c) 300 mm (d) 400 mm

36- پنجاب سمیت شمالی پاکستان میں عام طور پر بارش اس رینج میں ہوتی ہے:
(a) 150-300mm سالانہ (b) 150-400mm سالانہ (c) 250-500mm سالانہ (d) 250-600mm سالانہ

37- مندرجہ ذیل میں سے کون سا میکرونیوٹرینٹ نہیں ہے؟
(a) کاپر (b) نائٹروجن (c) فاسفورس (d) پوٹاشیم

38- مندرجہ ذیل میں سے کون سا مائیکرونیوٹرینٹ نہیں ہے؟
(a) آئرن (b) مینگنیج (c) مولیبڈینم (d) آکسیجن

39- مائیکرونیوٹرینٹس کی ضرورت عام طور پر 6 گرام سے لے کر کتنی مقدار تک ہوتی ہے؟
(a) 100 گرام فی ایکڑ (b) 200 گرام فی ایکڑ (c) 300 گرام فی ایکڑ (d) 400 گرام فی ایکڑ

40- میکرونیوٹرینٹس کی ضرورت عام طور پر 5 کلوگرام سے لے کر کتنی مقدار تک ہوتی ہے؟
(a) 100 کلوگرام فی ایکڑ (b) 200 کلوگرام فی ایکڑ (c) 300 کلوگرام فی ایکڑ (d) 400 کلوگرام فی ایکڑ

41- کون سی کھاد پودوں یا مٹی کو نائٹروجن فراہم کرتی ہے؟
(a) فاسفورس (b) میگنیشیم (c) نائٹروجن (d) کیلشیم

42- یہ نائٹروجن کھاد کی ایک مثال ہے:
(a) امونیم کلورائیڈ اور یوریا (b) کیلشیم سپر فاسفیٹ (c) پوٹاشیم کلورائیڈ (d) پوٹاشیم نائٹریٹ

43- مندرجہ ذیل میں سے کون سی اعلیٰ معیار کی نائٹروجن کھاد ہے؟
(a) امونیم نائٹریٹ (b) کیلشیم سائینامائیڈ (c) یوریا (d) امونیا

44- امونیم نائٹریٹ بہت سی فصلوں کے لیے ایک مفید کھاد ہے سوائے:
(a) مکئی (b) گندم (c) آلو (d) چاول

45- امونیم نائٹریٹ میں نائٹروجن کی مقدار تقریباً کتنی ہوتی ہے؟
(a) 36% نائٹروجن (b) 46% نائٹروجن (c) 56% نائٹروجن (d) 66% نائٹروجن

46- پاکستان میں سب سے زیادہ استعمال ہونے والی نائٹروجن کھاد کون سی ہے؟
(a) کیلشیم سائینامائیڈ (b) امونیم فاسفیٹ (c) یوریا (d) امونیم کلورائیڈ

47- یہ پودوں میں سٹارچ، چینی اور ریشہ دار مواد کی تشکیل کے لیے ضروری ہے:
(a) فاسفورس (b) پوٹاشیم (c) نائٹروجن (d) دونوں (a) اور (b)

48- پوٹاشیم والی کھادیں کس چیز کے پکنے میں مدد دیتی ہیں؟
(a) بیج (b) پھل (c) اناج (d) یہ تمام

49- مندرجہ ذیل میں سے کون سی کھادیں تمباکو، کافی، آلو اور مکئی کے لیے خاص طور پر مفید ہیں؟
(a) پوٹاشیم (b) نائٹروجن والی (c) فاسفیٹ والی (d) ان میں سے کوئی نہیں

50- پوٹاشیم کلورائیڈ، پوٹاشیم سلفیٹ اور پوٹاشیم نائٹریٹ کس کی عام مثالیں ہیں؟
(a) نائٹروجن والی کھادیں (b) پوٹاشیم والی کھادیں (c) فاسفیٹ والی کھادیں (d) ان میں سے کوئی نہیں

51- یہ کھادیں پودوں یا مٹی کو نائٹروجن فراہم کرتی ہیں:
(a) فاسفیٹ والی کھادیں (b) پوٹاشیم والی کھادیں
(c) نائٹروجن والی کھادیں (d) بائیوفرٹیلائزرز (حیاتیاتی کھادیں)

52- مندرجہ ذیل میں سے کون پودوں یا مٹی کو فاسفورس فراہم کرتا ہے؟
(a) نائٹروجن والی کھادیں (b) فاسفیٹ والی کھادیں (c) بائیوفرٹیلائزرز (d) نائٹروجن والی کھادیں

53- بائیوفرٹیلائزرز (حیاتیاتی کھادوں) کا کام ہے:
(a) وہ حیاتیاتی تنوع کو بڑھاتے ہیں (b) وہ نقصان دہ کیمیکلز کی ضرورت کو کم کرتے ہیں
(c) وہ مٹی کے کٹاؤ کو روکتے ہیں (d) یہ تمام

جوابات:

1- (b)	2- (b)	3- (d)	4- (a)	5- (d)	6- (d)	7- (b)	8- (a)	9- (d)	10- (c)
11- (a)	12- (d)	13- (b)	14- (b)	15- (a)	16- (c)	17- (d)	18- (d)	19- (d)	20- (d)
21- (c)	22- (b)	23- (a)	24- (c)	25- (b)	26- (d)	27- (a)	28- (b)	29- (c)	30- (c)
31- (c)	32- (b)	33- (c)	34- (c)	35- (b)	36- (d)	37- (a)	38- (d)	39- (b)	40- (b)
41- (c)	42- (a)	43- (c)	44- (d)	45- (b)	46- (c)	47- (b)	48- (d)	49- (a)	50- (b)
51- (c)	52- (b)	53- (d)							

اضافی مختصر سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

20.1	پانی	20.2	پانی کا خالص پن

1- پانی کی موجودگی کی شناخت کے لیے استعمال ہونے والے کیمیائی ٹیسٹ کی وضاحت کریں۔
جواب: کاپر (II) سلفیٹ کے این ہائیڈرس (بغیر پانی والے) نمونے پر پانی کا ایک قطرہ ڈالیں۔ اگر پانی موجود ہوا تو سفید پاؤڈر نیلے رنگ میں بدل جائے گا۔

2- ہائیڈریٹڈ کاپر (II) سلفیٹ ($CuSO_4 . 5H_2O$) کا رنگ کیا ہے؟
جواب: ہائیڈریٹڈ کاپر (II) سلفیٹ ($CuSO_4 . 5H_2O$) کا رنگ نیلا ہے۔

3- کاپر(II) سلفیٹ کا رنگ کیا ہے؟

جواب: کاپر(II) سلفیٹ رنگ میں سفید ہوتا ہے۔

4- پانی کی موجودگی کے کیمیائی ٹیسٹ کے لیے استعمال ہونے والے کمپاؤنڈ کا نام بتائیں۔

جواب: این ہائیڈرس کاپر(II) سلفیٹ وہ کمپاؤنڈ ہے جو پانی کی موجودگی کے کیمیائی ٹیسٹ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

5- کاپر(II) سلفیٹ استعمال کرتے ہوئے واٹر ٹیسٹ کے لیے کیمیائی مساوات لکھیں۔

جواب: $\underset{\text{White}}{CuSO_4} + 5H_2O \rightleftharpoons \underset{\text{Blue}}{CuSO_4 . 5H_2O}$

6- معیاری دباؤ پر خالص پانی کے فزیکل کونسٹنٹس کیا ہیں؟

جواب: بوائلنگ پوائنٹ اور میلٹنگ پوائنٹ معیاری دباؤ پر خالص پانی کے فزیکل کونسٹنٹس ہیں۔

7- ناخالص مادے پانی کے بوائلنگ پوائنٹ کو کیسے متاثر کرتی ہیں؟

جواب: ناخالص مادے کی موجودگی اس کے بوائلنگ پوائنٹ کو تھوڑا سا بڑھا دے گی۔

8- ناخالص مادے پانی کے میلٹنگ پوائنٹ کو کیسے متاثر کرتی ہیں؟

جواب: ناخالص مادے کی موجودگی پانی کے میلٹنگ پوائنٹ کو کم کر دے گی۔

9- آپ کیسے چیک کر سکتے ہیں کہ پانی کا نمونہ کیمیائی طور پر خالص ہے؟

جواب: اس کے بوائلنگ پلوائنٹ یا میلٹنگ پوائنٹ کی پیائش کر کے۔ اگر یہ ٹھیک 100°C پر ابلتا ہے اور STP پر ٹھیک 0°C پر پگھلتا ہے، تو یہ خالص ہے۔

10- کیا پانی کے بوائلنگ پوائنٹ اور میلٹنگ پوائنٹ تمام حالات میں مستقل رہتے ہیں؟

جواب: نہیں، یہ مستقل اقدار معیاری حالات کے لیے مخصوص ہیں۔ زیادہ اونچائی یا کم دباؤ پر، یہ قیمتیں بدل جائیں گی۔

20.3	ڈسٹلڈ پانی اور عام نلکے سے حاصل ہونے والے پانی میں فرق
20.4	قدرتی ذخائر سے حاصل کیے گئے پانی میں مختلف کمپاؤنڈز

11- نل کے پانی کے عام ذخائر کیا ہیں؟

جواب: نل کا پانی دریاؤں، جھیلوں اور تالابوں یا زیر زمین ذخائر سے آتا ہے۔

12- نل کے پانی میں عام طور پر کون سے معدنیات پائے جاتے ہیں؟

جواب: نل کے پانی میں کیلشیم اور میگنیشیم کے سالٹس جیسے معدنیات ہوتے ہیں۔

13- نل کے پانی کی pH رینج کیا ہے؟

جواب: نل کے پانی کی pH 6.5 سے 8.5 کے درمیان ہوتی ہے۔

14- ڈسٹلڈ پانی کی تعریف کریں۔

جواب: ڈسٹیلیشن کے عمل کے بعد حاصل ہونے والے پانی کو ڈسٹلڈ پانی کہا جاتا ہے۔

15- ڈسٹیلیشن کے دو مرحلہ وار عمل کی وضاحت کریں۔

جواب: ڈسٹیلیشن کا دو مرحلہ وار عمل گرم کرنا اور کنڈینس ہے:

- پہلے مرحلے میں، پانی کو بھاپ حاصل کرنے کے لیے گرم کیا جاتا ہے۔
- دوسرے مرحلے میں، بھاپ کو دوبارہ مائع پانی میں کنڈینس کیا جاتا ہے۔

16- ڈسٹیلیشن کے عمل کے دوران کون سے مادے نکالے جاتے ہیں؟

جواب: ڈسٹیلیشن پانی سے تمام حل شدہ معدنیات، خورد بینی اجسام اور آلودگیوں کو مؤثر طریقے سے نکال دیتی ہے، جس کے پیچھے صرف خالص پانی رہ جاتا ہے۔

17- ڈسٹلڈ پانی لیبارٹریز، طبی طریقہ کار اور ادویات سازی کی صنعت میں کیوں استعمال ہوتا ہے؟

جواب: یہ اس لیے ہے کیونکہ ڈسٹلڈ پانی کی کا خالص پن درست سائنسی پیائش، طبی آلات کی جراثیم کشی کو یقینی بناتی ہے اور زنگ لگنے سے بچاتی ہے۔

18- ڈسٹلڈ پانی کی pH کیا ہے؟

جواب: ڈسٹلڈ پانی کی 7pH ہے۔

19- کیا ڈسٹلڈ پانی پینے کے لیے مثالی ہے؟

جواب: اگرچہ یہ پینے کے لیے محفوظ ہے لیکن ہو سکتا ہے کہ اس میں جسم کے لیے ضروری معدنیات موجود نہ ہوں۔

20- پانی کے قدرتی ذرائع کیا ہیں؟

جواب: پانی کے قدرتی ذرائع دریا، جھیلیں اور ایکویفرز ہیں۔

21- آکسیجن قدرتی پانی میں کیسے داخل ہوتی ہے؟

جواب: آکسیجن نفوذ کے عمل کے ذریعے فضا سے قدرتی پانی میں داخل ہوتی ہے۔

22- حل شدہ آکسیجن آبی ماحولیاتی نظام کے لیے کیوں اہم ہے؟

جواب: مچھلیوں سمیت آبی جانداروں کو سانس لینے اور زندہ رہنے کے لیے حل شدہ آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ کسی آبی ذخیرے کی صحت اور تنوع کا براہ راست انحصار اس میں حل شدہ آکسیجن کی مقدار پر ہوتا ہے۔

23- قدرتی ذرائع سے حاصل ہونے والے پانی میں کون سے نقصان دہ مادے موجود ہوتے ہیں؟

جواب: قدرتی ذرائع سے حاصل ہونے والے پانی میں موجود کچھ نقصان دہ مادے یہ ہیں:

- نقصان دہ جراثیم نائٹریٹس اور فاسفیٹس
- پلاسٹک بھاری دھاتیں اور ان کے کمپاؤنڈز

24- پانی میں بیکٹیریل مواد کی وجہ سے ہونے والی کچھ متعدی بیماریوں کے نام بتائیں۔

جواب: بیکٹیریل مواد پیچس، ٹائیفائیڈ، ہیپاٹائٹس اور ہیضہ جیسی متعدی بیماریوں کا سبب بن سکتا ہے۔

25- بھاری دھاتوں کی کچھ مثالیں دیں؟

جواب: لیڈ، مرکری، کیڈمیم اور کرومیم بھاری دھاتوں کی کچھ مثالیں ہیں۔

26- پانی میں موجود بھاری دھاتیں اور ان کے کمپاؤنڈز کن اہم اعضا کو نقصان پہنچاتے ہیں؟

جواب: پانی میں موجود بھاری دھاتیں اور ان کے کمپاؤنڈز نہ صرف جگر اور گردے جیسے اہم اعضا کو نقصان پہنچاتے ہیں بلکہ اعصابی مسائل کا سبب بھی بن سکتے ہیں۔

27- کون سی بھاری دھاتیں کینسر کے خطرے کو بڑھانے کے لیے جانی جاتی ہیں؟

جواب: آرسینک اور کیڈمیم کینسر کے خطرے کو بڑھانے کے لیے جانے جاتے ہیں۔

28- مائیکرو پلاسٹک کیا ہیں؟

جواب: پلاسٹک کے انتہائی چھوٹے ذرات کو مائیکرو پلاسٹک کہا جاتا ہے۔

29- مائیکرو پلاسٹک پانی میں کیسے داخل ہوتے ہیں؟

جواب: مائیکرو پلاسٹک گندے پانی، بارش کے پانی (جو پلاسٹک کا ملبہ لاتا ہے) اور پلاسٹک کے کچرے کی سیڈی مینٹیشن کے ذریعے پانی میں داخل ہو سکتے ہیں۔

30- انسانوں پر مائیکرو پلاسٹک کے نقصان دہ اثرات کیا ہیں؟

جواب: مائیکرو پلاسٹک کچھ انسانی اعضا جیسے پھیپھڑوں اور خون میں پائے گئے ہیں۔ یہ ذرات مدافعتی اور تولیدی نظام کو متاثر کر سکتے ہیں۔

31- نائٹریٹس اور فاسفیٹس قدرتی پانی میں کیسے داخل ہوتے ہیں؟

جواب:
- نائٹریٹس اور فاسفیٹس چٹانوں کے ٹوٹنے پھوٹنے کے ذریعے قدرتی پانی میں داخل ہوتے ہیں۔
- یہ انسانی ذرائع جیسے زرعی کھادوں، ڈٹرجنٹ اور صنعتی گندے پانی کے ذریعے بھی شامل ہو سکتے ہیں۔

32- یوٹروفیکیشن کیا ہے؟

جواب: یوٹروفیکیشن اس عمل کا نام ہے جو کسی آبی ذخیرے میں فاسفورس اور نائٹروجن کی زیادتی کی وجہ سے شروع ہوتا ہے۔

20.5 گھروں میں سپلائی ہونے والے پانی کی صفائی

33- قدرتی ذرائع سے حاصل ہونے والے پانی میں زیادہ تر کس قسم کے ناخالص مادے پائے جاتے ہیں۔

جواب: قدرتی ذرائع سے حاصل ہونے والے پانی میں زیادہ تر تین اقسام کے ناخالص مادے پائے جاتے ہیں۔
- حل شدہ ناخالص مادے (Dissolved impurities)
- معلق ناخالص مادے (Suspended impurities)
- خوردبینی جاندار (Microorganisms)

34- پانی کے ذرائع میں موجود ناخالص مادوں کو دور کرنے کے لیے کون سے طریقے استعمال کیے جاتے ہیں؟

جواب: پانی کے ذرائع میں موجود ناخالص مادوں کو دور کرنے کے لیے درج ذیل طریقے استعمال کیے جاتے ہیں:
- سیڈیمینٹیشن
- فلٹریشن
- کلورینیشن
- بدبو کا خاتمہ

35- قدرتی پانی میں کون سے غیر حل پذیر ناخالص مادے موجود ہوتے ہیں؟

جواب: قدرتی پانی میں موجود غیر حل پذیر ناخالص مادوں میں مٹی، پودوں کے ٹکڑے اور دیگر نامیاتی مادے اور ریت شامل ہیں۔ یہ ناخالص مادے سائز میں بڑے ہوتے ہیں۔

36- سیڈی مینٹیشن کیا ہے؟

جواب: سیڈیمینٹیشن وہ عمل ہے جس میں پانی کو چند گھنٹوں کے لیے ٹینکوں میں کھڑا رہنے دیا جاتا ہے تاکہ بڑے، معلق ذرات کشش ثقل کی وجہ سے نیچے بیٹھ جائیں۔

37- فلٹریشن کیا ہے؟

جواب: فلٹریشن وہ عمل ہے جو چھوٹے سائز کے معلق ذرات کو نکالنے کے لیے استعمال ہوتا ہے جو عام طور پر سیڈیمینٹیشن کے عمل میں دور نہیں ہو پاتے۔

38- فلٹریشن کا عمل کیسے کام کرتا ہے؟

جواب: فلٹریشن کے لیے، پانی کو ریت اور بجری کے فلٹرز کی تہوں میں سے ٹپکنے دیا جاتا ہے جو ان ٹھوس ذرات کو روک لیتے ہیں جو سیڈیمینٹیشن کے دوران نہیں نکل سکے تھے۔

39- کلورینیشن کا مقصد کیا ہے؟

جواب: کلورینیشن کا مقصد انسانوں کے استعمال سے پہلے پانی میں موجود نقصان دہ بیکٹیریا اور دیگر جراثیم کو مار کر پانی کو جراثیم سے پاک کرنا ہے۔

40- کلورینیشن کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: کلورینیشن پانی میں مائع کلورین کی تھوڑی سی مقدار شامل کر کے کی جاتی ہے، جس میں تمام نقصان دہ بیکٹیریا اور دیگر جراثیم کو مارنے کی طاقت ہوتی ہے۔

41- ایریشن کیا ہے؟

جواب: ایریشن وہ عمل ہے جس میں پانی سے ناگوار بدبو دور کرنے کے لیے اسے ہوا میں سے گزارا جاتا ہے۔

42- پانی کی آلودگی سے کون سی چیزیں متاثر ہوتی ہیں؟

جواب: پانی کی آلودگی انسانی صحت، ماحولیاتی نظام، آبی جانداروں اور ان صنعتوں کو متاثر کرتی ہے جو معیاری پانی پر منحصر ہیں۔

43- آلودہ پانی کا زراعت پر کیا اثر ہوتا ہے؟

جواب: آلودہ پانی فصلوں کی پیداوار کو کم کر سکتا ہے اور خوراک کے ذرائع کو آلودہ کر سکتا ہے۔

44- سیوریج اور صنعتی گندے پانی کا انتظام کیسے کیا جانا چاہیے؟

جواب: سیوریج اور صنعتی گندے پانی کو آبی ذخائر میں چھوڑنے سے پہلے ٹریٹمنٹ پلانٹس سے گزارنا چاہیے۔

45- پانی کی آلودگی روکنے کے لیے پلاسٹک کے بیکار مادوں کو سنبھالنے کا تجویز کردہ طریقہ کیا ہے؟

جواب: پلاسٹک کی پیداوار کو کم کرنے کے لیے اسے دوبارہ استعمال یا ری سائیکل کیا جانا چاہیے۔

46- گھریلو کیمیکلز، چکنائی اور تیل کو کیسے ٹھکانے لگانا چاہیے؟

جواب: کیمیکل کلینرز، چکنائی یا تیل کو کبھی بھی نالی میں نہیں پھینکنا چاہیے۔

47- کون سی زرعی مشق پانی کی آلودگی کو کم کرنے میں مدد دے سکتی ہے؟

جواب: زراعت میں کیڑے مار ادویات اور کھادوں کے استعمال کو کم کرنے سے قدرتی پانی میں داخل ہونے والے نقصان دہ اجزا کی مقدار کم ہو جاتی ہے۔

48- عوام کو پانی کی آلودگی کے مضر اثرات سے کیسے آگاہ کیا جانا چاہیے؟

جواب: عوامی مہمات کے ذریعے عوام کو پانی کی آلودگی کے نقصان دہ اثرات کے بارے میں آگاہ کیا جانا چاہیے۔

49- حکومت ہر قسم کی پانی کی آلودگی کو کنٹرول کرنے میں کیسے مدد کر سکتی ہے؟

جواب: حکومت ہر قسم کی پانی کی آلودگی کو سختی سے روکنے کے لیے قوانین نافذ کر سکتی ہے۔

20.7 پاکستان میں پانی کی قلت

20.8 پودوں کی نشوونما کے لیے ضروری ایلیمنٹس

50- ہماری دنیا کو مختلف خطوں میں کس بنیاد پر تقسیم کیا گیا ہے؟

جواب: ہماری دنیا کو سالانہ بارش کی بنیاد پر مختلف خطوں میں تقسیم کیا گیا ہے جو وہ ہر سال حاصل کرتے ہیں۔

51- پاکستان دنیا کے کس خطے میں شامل ہے؟

جواب: پاکستان دنیا کے نیم بنجر خطے میں شامل ہے۔

52- پاکستان کو دنیا کے نیم بنجر خطے میں کیوں شامل کیا گیا ہے؟

جواب: پاکستان کو نیم بنجر خطے میں اس لیے شامل کیا گیا ہے کیونکہ یہاں سالانہ بارش کم ہوتی ہے۔

53- پنجاب سمیت شمالی پاکستان میں عام طور پر کتنی بارش ہوتی ہے؟

جواب: پنجاب سمیت شمالی پاکستان میں عام طور پر 250 سے 600 ملی میٹر سالانہ بارش ہوتی ہے، جو زیادہ تر مون سون کے موسم میں ہوتی ہے۔

54- جنوبی پاکستان میں بارش کی حد کیا ہے؟

جواب: جنوبی پاکستان میں سالانہ بارش 200 ملی میٹر سے بھی کم ہوتی ہے۔

55- پودوں کے لیے ضروری غذائی اجزا کی درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: پودوں کے ضروری غذائی اجزا کو دو اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے:
- مائیکرو نیوٹرینٹس (ٹریس ایلیمنٹس)
- میکرو نیوٹرینٹس

56- مائیکرونیوٹرینٹس اور میکرونیوٹرینٹس کے درمیان فرق واضح کریں۔

جواب:

مائیکرونیوٹرینٹس (Micro-nutrients)	میکرونیوٹرینٹس (Macro-nutrients)
وہ اجزا جن کی پودوں کی نشوونما کے لیے بہت کم مقدار میں ضرورت ہوتی ہے مائیکرونیوٹرینٹس کہلاتے ہیں۔	وہ اجزا جن کی پودوں کی نشوونما کے لیے بڑی مقدار میں ضرورت ہوتی ہے میکرونیوٹرینٹس کہلاتے ہیں۔
مثالیں: بورون، کاپر، آئرن، زنک، مولیبڈینم اور کلورین۔	مثالیں: نائٹروجن، فاسفورس، پوٹاشیم، کیلشیم، میگنیشیم، سلفر، کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن۔

20.9 کھادیں

20.10 کھادوں کی درجہ بندی

57- کھادیں کیا ہیں؟

جواب: کھادیں وہ مادے ہیں جو پودوں کی مناسب نشوونما کے لیے ضروری اجزا نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاشیم (NPK) کی کمی کو پورا کرنے کے لیے مٹی میں شامل کیے جاتے ہیں۔

58- کھادوں کے اہم کام کیا ہیں؟

جواب: i- کھادیں مٹی کی قدرتی زرخیزی میں اضافہ کرتی ہیں۔

ii- یہ وہ کیمیائی اجزا فراہم کرتی ہیں جو سابقہ فصلوں نے مٹی سے جذب کر لیے ہوتے ہیں۔

59- سٹوریج کے دوران ایک اچھی کھاد کی طبعی استحکام کی خصوصیات کیا ہونی چاہئیں؟

جواب: اسے مستحکم ہونا چاہیے اور وقت کے ساتھ نمی جذب کرنے یا سخت اور پتھریلے مواد میں تبدیل ہونے سے بچنا چاہیے۔

60- کھادوں کی درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: کھادوں کی درجہ بندی ان میں موجود عناصر جیسے نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاشیم کی نوعیت کے مطابق کی جاتی ہے جو وہ مٹی کو فراہم کرتے ہیں۔

61- کھادوں کی مختلف اقسام کے نام بتائیں۔

جواب: کھادوں کی مختلف اقسام درج ذیل ہیں:

- نائٹروجینس کھادیں (Nitrogenous fertilizers)
- فاسفیٹک کھادیں (Phosphatic fertilizers)
- پوٹاشیم والی کھادیں (Potassium fertilizers)

62- نائٹروجنی کھادیں پودوں یا مٹی کو کیا فراہم کرتی ہیں؟

جواب: نائٹروجنی کھادیں پودوں یا مٹی کو نائٹروجن فراہم کرتی ہیں۔

63- پودوں کی نشوونما میں نائٹروجن کا کیا کردار ہے؟

جواب: پودوں کی نشوونما کے ابتدائی مرحلے میں نائٹروجن تنے اور پتوں کی ترقی کے لیے ضروری ہے۔ یہ پروٹین کا اہم جزو ہے، پتوں کو سبز رنگ دیتا ہے اور پودوں کی پیداوار اور معیار کو بڑھاتا ہے۔

64- کون سی نائٹروجنی کھاد اعلیٰ معیار کی حامل ہے؟ جواب: یوریا ایک اعلیٰ معیار کی نائٹروجنی کھاد ہے۔

65- یوریا میں نائٹروجن کی کتنی مقدار ہوتی ہے؟ جواب: یوریا میں تقریباً 46 فیصد نائٹروجن ہوتی ہے۔

66- چاول کی فصل کے لیے امونیم نائٹریٹ کیوں موزوں نہیں ہے؟

جواب: امونیم نائٹریٹ دھان کی فصل کے لیے موزوں نہیں ہے کیونکہ سیلابی کھیتوں میں موجود مائکروبیل بیکٹیریا اسے نائٹروجن گیس میں تبدیل کر کے ضائع کر دیتے ہیں۔

67- امونیم نائٹریٹ کی نوعیت کیا ہے؟

جواب: امونیم نائٹریٹ اپنی نوعیت میں ہائیگروسکوپک نمی جذب کرنے والا ہے۔

68- فاسفیٹک کھادیں پودوں یا مٹی کو کیا فراہم کرتی ہیں؟

جواب: فاسفیٹک کھادیں پودوں یا مٹی کو فاسفورس فراہم کرتی ہیں۔

69- پودوں کے لیے فاسفورس کی کیا اہمیت ہے؟

جواب: فاسفورس کی اہمیت درج ذیل ہے:

- فاسفورس ابتدائی نشوونما کو تیز کرنے اور نشوونما کے آخری مراحل میں بیج اور پھل بننے کے عمل میں مددگار ہوتا ہے۔
- یہ پودوں میں بیماریوں کے خلاف مدافعت بھی بڑھاتا ہے۔

70- مختلف فاسفیٹک کھادوں کی حل پذیری مختلف کیوں ہوتی ہے؟

جواب: مختلف فاسفیٹک کھادوں کی کیمیائی ترکیب الگ ہوتی ہے، جس کی وجہ سے ان کی حل پذیری کی صلاحیت بھی مختلف ہوتی ہے۔

71- دو اہم پانی میں حل پذیر فاسفیٹک کھادوں کے نام بتائیں۔

جواب: دو سب سے اہم پانی میں حل پذیر فاسفیٹک کھادیں یہ ہیں:

- سپر فاسفیٹ (کیلشیم سپر فاسفیٹ) $Ca(H_2PO_4)_2$
- ٹرپل فاسفیٹ (ڈائی امونیم فاسفیٹ) $(NH_4)_2 HPO_4$

72- پوٹاشیم کھادوں کی چند عام مثالیں دیں۔

جواب: پوٹاشیم کھادوں کی چند عام مثالیں یہ ہیں:

- پوٹاشیم کلورائیڈ
- پوٹاشیم سلفیٹ
- پوٹاشیم نائٹریٹ

73- بائیوفرٹیلائزرز کیا ہیں؟

جواب: بائیوفرٹیلائزرز ماحول دوست مادے ہیں جو مٹی کو ضروری غذائی اجزا کے ساتھ ساتھ پودوں کی نشوونما کے لیے ضروری مائیکروبز بھی فراہم کرتے ہیں۔

حل مشقی سوالات

A کثیر الانتخابی سوالات

A- صحیح جواب پر (✓) کریں۔

i- ڈسٹلڈ پانی کی pH ہوتی ہے:

(الف) 6.5 (ب) 7.0 (ج) 8.5 (د) 7.5

ii- پانی میں ناخوشگوار بدبو کو دور کیا جا سکتا ہے:

(الف) کلورین کے ذریعے (ب) ایکٹیویٹڈ چارکول کے ذریعے

(ج) سیڈیمینٹیشن (Sedimentation) کے ذریعے (د) فلٹریشن کے ذریعے

iii- قدرتی پانی میں نقصان دہ جرثوموں کے ذرائع ہیں:

(الف) انسانوں اور جانوروں کا فضلہ (ب) کھیتوں میں استعمال ہونے والی کھادیں

(ج) صنعتوں سے خارج ہونے والا پانی (د) چٹانوں میں موجود جرثومے

iv- فضا میں موجود کونسی گیسیں ڈیلوژن کے ذریعے قدرتی پانی میں جذب ہوتی ہیں؟

(الف) O_2 اور CO_2 (ب) N_2 اور CO_2 (ج) O_2 اور N_2 (د) N_2, O_2 اور CO_2

v- کھاد جو چاول کی فصل کے لیے نقصان دہ ہے:

(الف) سوپر فاسفیٹ (ب) امونیم نائٹریٹ (ج) یوریا (د) پوٹاشیم سلفیٹ

vi- وہ کھادیں جو پودوں کی بیماریوں کے خلاف مزاحمت کو بڑھاتی ہیں اور جڑوں کی صحت مند نشوونما سے پودوں کو مضبوط بناتی ہیں:

(الف) نائٹروجن کی کھادیں (ب) فاسفیٹ کی کھادیں (ج) پوٹاشیم کی کھادیں (د) میگنیشیم کی کھادیں

جوابات

i- (ب) ii- (ب) iii- (الف) iv- (د) v- (ب) vi- (ج)

B مختصر جوابی سوالات

20.1- پانی کے خالص پن کو جانچنے کے دو طریقوں کے نام لکھیں۔

جواب: ہم پانی کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹ کو متعین کر کے اس کے خالص پن کو جانچ سکتے ہیں۔

میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹ: خالص پانی 100°C پر ابلتا ہے اور 0°C پر جم جاتا ہے (سٹینڈرڈ ٹمپریچر اور پریشر پر) اگر پانی میں ناخالص مادے موجود ہوں تو اس کا بوائلنگ پوائنٹ بڑھ جائے گا اور فریزنگ پوائنٹ کم ہو جائے گا۔

20.2- تل کے پانی اور ڈسٹلڈ پانی میں بنیادی فرق کیا ہے؟

جواب: تل کے پانی اور ڈسٹلڈ پانی میں ایک بنیادی فرق یہ ہے کہ تل کا پانی اپنے اندر آزاد آئنز رکھنے کی وجہ سے بجلی کا اچھا کنڈکٹر ہوتا ہے جبکہ ڈسٹلڈ پانی آئنز کی عدم موجودگی کی وجہ سے بجلی کا اچھا کنڈکٹر نہیں ہوتا۔

20.3- لیبارٹری میں پانی کیسے ڈسٹل کیا جاتا ہے؟

جواب: لیبارٹری میں پانی کو ڈسٹیلیشن کے عمل سے گزارا جاتا ہے جس میں دو مرحلے شامل ہیں۔ گرم کرنا اور کنڈینس کرنا۔

گرم کرنا: ناخالص پانی فلاسک میں گرم کیا جاتا ہے تاکہ اسے بھاپ میں تبدیل کیا جائے۔

کنڈینسنگ: بھاپ کو کنڈینسر سے گزارا جاتا ہے جس سے یہ دوبارہ مائع میں تبدیل ہو جاتی ہے جو کہ خالص پانی ہے۔ اس خالص پانی کو سپیریٹر کی مدد سے الگ کیا جاتا ہے۔

20.4- پانی میں موجود فائدہ مند اور نقصان دہ اجزا کے نام بتائیں۔

جواب: **پانی میں موجود مفید مادے:** حل شدہ آکسیجن (آبی حیات کے لیے اہم) ضروری منرلز جیسا کہ کیلشیم، میگنیشیم اور سوڈیم۔

پانی میں موجود نقصان دہ مادے: مائیکرو آرگنزمز (جیسا کہ بیکٹیریا، وائرسز اور پیراسائٹس) بھاری میٹلز (جیسا کہ لیڈ، مرکری، کیڈمیم اور کرومیم اور ان کے کمپاؤنڈز) نائٹریٹس اور فاسفیٹس۔

20.5- پانی میں موجود نقصان دہ بیکٹیریا اور دیگر جرثوموں کو کیسے تلف کیا جاتا ہے؟

جواب: پانی میں موجود نقصان دہ بیکٹیریا اور دوسرے مائیکروبز کو ہم دو طریقوں سے الگ کر سکتے ہیں۔

- بوائلنگ
- کلورینیشن

بوائلنگ: پانی کو کم از کم 3 - 1 منٹ تک بوائل کرنے سے نقصان دہ بیکٹیریا اور مائیکروبز مر جاتے ہیں۔

کلورینیشن: پانی میں تھوڑی مقدار میں کلورین یا کلورین کی گولیاں شامل کرنے سے جراثیم مر جاتے ہیں۔

20.6- سیڈیمینٹیشن اور فلٹریشن میں کیا فرق ہے؟

جواب:

سیڈیمینٹیشن	فلٹریشن
یہ قدرتی پانی میں موجود غیر حل پذیر بڑے سائز کے ناخالص مادوں کو نکالنے کے لیے استعمال ہونے والا عمل ہے۔ یہ پانی کو چند گھنٹوں کے لیے کھڑا رکھ کر کیا جاتا ہے۔ پانی میں موجود معلق ذرات گریویٹی کی وجہ سے ٹینک کے نچلے حصے میں بیٹھ جاتے ہیں۔	یہ فلٹر کا استعمال کر کے چھوٹے سائز کے معلق ذرات کو نکالنے کے لیے استعمال ہونے والا عمل ہے۔ یہ پانی کوریت اور بجری کے فلٹرز کی تہہ سے پکا کر کیا جاتا ہے جو وہاں ٹھوس ذرات کو پھنسا لیتے ہیں۔

20.7- پانی سے پیدا ہونے والی تین بیماریوں کے نام بتائیں۔

جواب: **پانی سے پھیلنے والی بیماریاں:** پانی سے پھیلنے والی تین بیماریاں یہ ہیں۔

- ٹائیفائیڈ
- ہیضہ
- ملیریا

20.8- نائیٹروجن عنصر والی کھادیں زمین میں کیوں ڈالی جاتی ہیں؟

جواب: نائٹروجن پر مشتمل کھادیں مٹی میں اس لیے ڈالی جاتی ہیں کیونکہ یہ پودوں کو یا مٹی کو نائٹروجن فراہم کرتی ہیں۔

20.9- ٹراکوما کون سی بیماری ہے؟

جواب: **ٹراکوما:** ٹراکوما پانی سے پھیلنے والی بیماری ہے جو اکثر اندھے پن کا باعث بنتی ہے۔ یہ بیماری خاص طور پر ترقی پذیر ممالک میں بچوں میں عام ہے۔

C تعمیری اور معروضی سوالات

20.1- روزمرہ زندگی میں پلاسٹکس کے استعمال کے منفی اثرات بیان کریں۔

جواب: روزمرہ زندگی میں پلاسٹک کے استعمال کے منفی اثرات:

پانی کے ذخائر کی آلودگی: پلاسٹک کے چھوٹے ذرات (مائیکرو پلاسٹکس) گندے پانی، پلاسٹک کے ملبے لے جانے والے بارش کے پانی، اور پلاسٹک کے فضلے کے ٹوٹنے کے ذریعے پانی میں شامل ہوتے ہیں۔

انسانی اعضا میں: حالیہ تحقیق سے پتا چلا ہے کہ یہ چھوٹے ذرات انسانی پھیپھڑوں اور خون میں پائے گئے ہیں۔

صحت کے مسائل: مائیکرو پلاسٹکس اہم اندرونی نظاموں، خاص طور پر مدافعتی اور تولیدی نظام کو متاثر کر سکتے ہیں۔

ماحولیاتی اثر: پلاسٹک کو دوبارہ استعمال کرنا اور ری سائیکل کرنا ان کی پیداوار اور ان کے نقصان دہ ماحولیاتی اثرات کو کم کرنے کے لیے ضروری ہے۔

20.2- پانی میں موجود حل شدہ کثافتوں کو دور کرنے کا ایک طریقہ بتائیں۔

جواب: **ڈسٹیلیشن:** ڈسٹیلیشن حل شدہ ناخالص مادوں کو الگ کرنے کا نہایت مؤثر طریقہ ہے۔

اس عمل میں مندرجہ ذیل مراحل شامل ہیں۔

- گرم کرنا
- کنڈینسیشن
- کولیکشن

گرم کرنا: پانی کو اس وقت تک گرم کیا جاتا ہے جب تک یہ بھاپ میں تبدیل نہ ہو جائے۔ حل شدہ ٹھوس ناخالص مادے بخارات نہیں بن سکتے اور اصل برتن میں باقی رہ جاتے ہیں۔

کنڈینسیشن: پھر بھاپ کو ایک کنڈینسر میں کنڈینس کیا جاتا ہے جہاں یہ واپس خالص مائع میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

کولیکشن: نتیجے میں حاصل ہونے والا ڈسٹلڈ پانی الگ برتن میں اکٹھا کر لیا جاتا ہے۔ یہ پانی حل شدہ منرلز اور مائیکرو آرگنزمز سے پاک ہوتا ہے۔

20.3- یوریا کو اچھی نائٹروجن کھاد کیوں سمجھا جاتا ہے؟

جواب: یوریا کو ایک اچھی نائٹروجنی کھاد اس لیے سمجھا جاتا ہے کیونکہ:

- اس میں 46% نائٹروجن ہوتا ہے۔
- یہ پانی میں بہت زیادہ حل ہوتا ہے اور پودے اس کو آسانی سے جذب کر لیتے ہیں۔
- یہ عموماً ایسڈک نہیں ہوتا اور دوسری کھادوں کی طرح مٹی کی pH خراب نہیں کرتا۔
- اس کو سٹور کرنا، ٹرانسپورٹ کرنا اور ٹھوس سپرے کی شکل میں اپلائی کرنا بہت آسان ہوتا ہے۔

20.4- پاکستان کو پانی کی شدید قلت کا سامنا کیوں ہے؟

جواب: پاکستان درج ذیل عوامل کی وجہ سے پانی کی شدید قلت کا سامنا کر رہا ہے:

موسمیاتی تبدیلی: بڑھتا ہوا درجہ حرارت گلیشیئرز کو بہت تیزی سے پگھلا رہا ہے، اس سے اب سیلاب آتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ برف ختم ہونے کے بعد ہمارے دریا آخر خشک ہو جائیں گے۔ یہ بارش کے پیٹرنز کو بھی بہت غیر متوقع بنا دیتا ہے۔

آبادی میں اضافہ: پاکستان کی آبادی بہت تیزی سے بڑھ رہی ہے۔ ہمارے پاس پانی کی وہی مقدار ہے جو سالوں پہلے تھی لیکن اب لاکھوں کروڑوں زیادہ لوگ ہیں جنھیں کھانے، پینے اور نہانے کے لیے پانی کی ضرورت ہے۔

فلڈ اریگیشن: پاکستان میں زراعت میں بہت زیادہ پانی استعمال ہوتا ہے۔ کسان اپنے پورے کھیت کو پانی دینے کے لیے بہت زیادہ پانی استعمال کرتے ہیں۔ اس سے بہت سا پانی ضائع ہوتا ہے۔

آبی ذخائر کا خاتمہ: ہم ٹیوب ویلز کا استعمال کر کے زیر زمین پانی (ایکوسفیرز سے) کہیں زیادہ تیزی سے نکال رہے ہیں۔ اس سے واٹر ٹیبل متاثر ہوتا ہے جس سے صاف پانی تلاش کرنا مشکل اور مہنگا ہو جاتا ہے۔

ناقص آبی انتظام: پاکستان کے پاس پانی کو بچانے یا ذخیرہ کرنے کے لیے کافی بڑے ڈیم نہیں ہیں۔ جب برسات کے موسم کے دوران بہت زیادہ بارش ہوتی ہے تو اس تازہ پانی کا زیادہ تر حصہ سمندر میں بہہ جاتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ ہم خشک مہینوں کے لیے پانی بچا کر نہیں رکھ سکتے جب ہمیں اس کی سب سے زیادہ ضرورت ہوتی ہے۔

D تفصیلی سوالات

20.1- گھروں میں مہیا کرنے والے پانی کو پینے کے قابل کیسے بنایا جا سکتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال 7۔

20.2- پانی سے پیدا ہونے والی بیماریوں سے بچاؤ کے لیے کون سے حفاظتی اقدامات کرنے چاہییں؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال 9۔

20.3- کھاد کسے کہتے ہیں؟ اچھی کھاد کی اہم خصوصیات کا ذکر کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال 12۔

20.4- نائٹروجن، فاسفیٹک اور پوٹاشیم کھادیں کیوں اہم ہیں؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال 14۔

20.5- پانی میں موجود آلودگی کے منفی اثرات سے کیسے بچا جا سکتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال 8۔

— ❊❊❊ —

باب 21 آرگینک کیمسٹری (Organic Chemistry)

حاصلاتِ تعلم

اس سبق کو پڑھنے کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- آرگینک مالیکیولز کو بطور سیدھی چین، شاخوں والی چین یا سائکلک (Cyclic) کے طور پر بیان کریں۔
- بیان کریں کہ سٹرکچرل فارمولا، مالیکیول میں موجود ایٹمز کی ترتیب کو واضح طور پر بیان کرتا ہے۔ بشمول درج ذیل مالیکیولز:

$CH_2=CH_2$, CH_3CH_2OH, CH_3COOCH_3

- مالیکیولز کے سٹرکچرل فارمولاز لکھیں اور سٹرکچرل فارمولاز سے مالیکیولز کی شناخت کریں۔
- ہومولوگس سیریز میں موجود مرکبات کے جنرل فارمولاز کی تشریح کریں جن میں الکینز، الکینز، الکائنز، الکوحلز اور کاربوکسلک ایسڈز شامل ہیں۔
- سٹرکچرل آئسومرزم کی تعریف کریں اور بتائیں کہ یہ ایسے کمپاؤنڈز ہیں جن کے مالیکیولر فارمولاز ایک جیسے لیکن سٹرکچرل فارمولاز مختلف ہوتے ہیں۔ ان میں درج ذیل کمپاؤنڈز شامل ہیں:

$CH_3CH(CH_3)CH_3$ اور $CH_3CH_2CH_2CH_3$ بطور C_4H_{10}

$CH_3CH=CHCH_3$ اور $CH_3CH_2CH=CH_2$ بطور C_4H_8

- فنکشنل گروپ (Functional group) کی ایٹم یا ایٹموں کے گروپ کے طور پر شناخت کریں جو ایک ہومولوگس سیریز کی کیمیائی خصوصیات کا تعین کرتا ہے۔ ہومولوگس سیریز میں، الکوحلز، ایلڈی ہائیڈز، کیٹونز، ایتھرز، کاربوکسلک ایسڈز، ایمائنز، ایسٹرز اور امائڈز شامل ہیں۔
- ہومولوگس سیریز کی درج ذیل عمومی خصوصیات تحریر کریں:

(الف) ایک ہی فنکشنل گروپ کا ہونا۔ (ب) ایک ہی جنرل فارمولا کا ہونا۔

(ج) ایک سے دوسرے رکن میں CH_2 گروپ کا فرق۔ (د) طبیعی خصوصیات میں ایک ہی رجحان کو ظاہر کرنا۔

(ہ) مشترکہ کیمیائی خصوصیات کا ہونا۔

- بیان کریں کہ سیچوریٹڈ مرکب ایسے مالیکیولز پر مشتمل ہوتا ہے جس میں تمام کاربن ایٹمز کے مابین سنگل بانڈز ہوتے ہیں۔
- بیان کریں کہ اَن سیچوریٹڈ مرکب ایسے مالیکیولز پر مشتمل ہوتا ہے جس میں کاربن ایٹمز کے درمیان ایک یا ایک سے زیادہ سنگل بانڈز نہیں ہوتے۔
- اَن برانچڈ الکینز (Alkanes)، الکینز (Alkenes)، الکوحلز اور کاربوکسلک ایسڈز کے نام اور فارمولاز تحریر کریں۔ بشمول:

بیوٹ-1-اِین، بیوٹ-2-اِین، پروپین-1-اول، پروپین-2-اول، بیوٹین-1-اول، بیوٹین-2-اول

- ایسے کیمیائی ناموں کے ساتھ موجود مرکب کی قسم بتائیں جس کا اختتام این۔ این، آئن، اول، یا اویک ایسڈ پر ہوتا ہے یا پھر دیئے گئے مالیکیولر فارمولا، سٹرکچرل فارمولا یا ڈسپلیڈ (displayed) فارمولا کی مدد سے مرکب کی قسم بتائیں۔
- اَن برانچڈ الکوحلز اور کاربوکسلک ایسڈز سے بننے والے اَن برانچڈ ایسٹرز کے نام بتائیں اور ان کے ظاہری فارمولاز لکھیں۔ ایسے ایسٹرز میں کاربن ایٹمز چار سے زیادہ نہیں ہونے چاہئیں۔

انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

21.1 آرگینک کمپاؤنڈز کی درجہ بندی (Classification of organic compounds)

21.2 سٹرکچرل فارمولا (Structural formula)

سوال 1: آرگینک کمپاؤنڈ کسے کہتے ہیں؟ ان میں موجود کاربن چین کی نوعیت کی بنیاد پر درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: آرگینک کمپاؤنڈز (Organic compounds): ایک آرگینک کمپاؤنڈ میں بنیادی طور پر کاربن ایٹمز ہوتے ہیں جو کہ ایک دوسرے سے اور دوسرے ایلیمنٹس سے کوویلنٹ بانڈز کے ذریعے جُڑے ہوتے ہیں۔ کاربن ایٹمز کے علاوہ، آرگینک کمپاؤنڈز کی اکثریت میں ہائڈروجن بھی ہوتی ہے۔ ان کے علاوہ آکسیجن، نائٹروجن، سلفر اور ہیلوجنز بھی ان کمپاؤنڈز میں ہو سکتے ہیں۔

آرگینک کمپاؤنڈز کی درجہ بندی (Classification of organic compounds): آرگینک کمپاؤنڈز کی تعداد لاکھوں میں ہے۔ عملی طور پر یہ ممکن نہیں ہے کہ ہم انفرادی طور پر ہر کمپاؤنڈز کا مطالعہ کریں۔ اس لیے ان کے مطالعہ میں سہولت کے لیے آرگینک کمپاؤنڈز کی درجہ بندی مختلف گروپس اور سب گروپس (Sub-groups) میں کی گئی ہے۔ ان کی درجہ بندی عمومی طور پر درج ذیل طریقے سے کی جاتی ہے۔

(i) اوپن چین یا اے سائیکلک کمپاؤنڈز (Open Chain or Acylic Compounds)

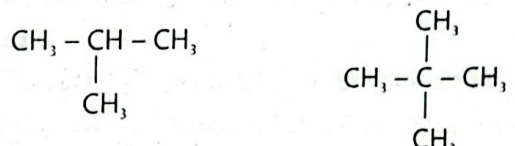
(ii) کلوزڈ چین یا سائیکلک (یا رنگ) کمپاؤنڈز (Closed Chain or Cyclic (Ring) Compounds)

اوپن چین یا اے سائیکلک کمپاؤنڈز: اس قسم کے کمپاؤنڈز میں کاربن ایٹمز ایک چین کی شکل میں منسلک ہوتے ہیں۔ یہ چینز بغیر شاخوں کے یا شاخوں والی دونوں طرح کی ممکن ہیں۔ ان اوپن چین کمپاؤنڈز اور کچھ طرح کے رنگ کمپاؤنڈز کو الیفیٹک (Aliphatic) کمپاؤنڈز بھی کہتے ہیں۔

سیدھی چین والے یا بغیر برانچ کے کمپاؤنڈز۔

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ بیوٹین $H_2C = CH - CH_2 - CH_3$ بیوٹ-1-این $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$ بیوٹانول

برانچ والے کمپاؤنڈز



2,2- ڈائی میتھائل پروپین

2- میتھائل پروپین

کلوزڈ چین والے یا کلوزڈ چین کمپاؤنڈز: ان کمپاؤنڈز میں ایک یا زیادہ کاربن ایٹمز کی کلوزڈ چین یا رنگز (Rings) ہوتے ہیں اس لیے ان کو کلوزڈ چین والے یا رنگ کمپاؤنڈز کہتے ہیں۔

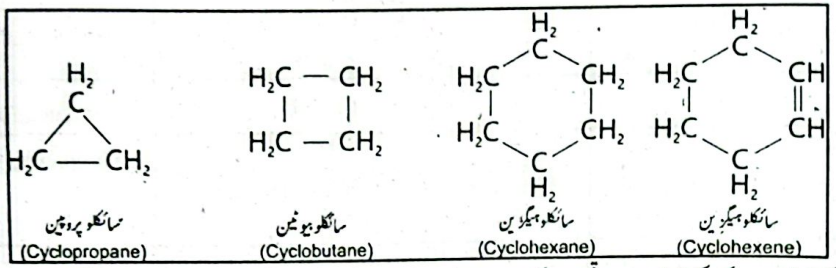
اگر رنگ صرف کاربن ایٹمز سے مل کر بنا ہو تو اسے کاربوسائکلک (Carbocyclic) کمپاؤنڈز کہیں گے۔ تاہم اگر رنگ میں کاربن ایٹمز کے علاوہ دوسرے ایٹمز بھی شامل ہوں گے تو ان کمپاؤنڈز کو ہیٹروسائکلک (Heterocyclic) کمپاؤنڈز کہیں گے۔

کاربوسائکلک کمپاؤنڈز کی ذیل میں درج مزید درجہ بندی کی گئی ہے۔

(i) **ایلی سائکلک کمپاؤنڈز (Alicyclic Compounds)**

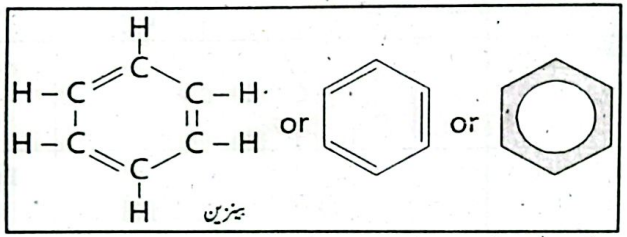
(ii) **ایرومیٹک کمپاؤنڈز (Aromatic Compounds)**

ایلی سائکلک کمپاؤنڈز: ایسے کاربوسائکلک کمپاؤنڈز جن میں رنگ تین یا زیادہ کاربن ایٹمز سے بنا ہو اور وہ ایلی فیٹک کمپاؤنڈز سے مشابہت رکھتے ہوں اُن کو ایلی سائکلک کمپاؤنڈز کا نام دیا گیا ہے۔ سیچوریٹڈ ایلی سائکلک کمپاؤنڈز کا جنرل فارمولا C_nH_{2n} ہے۔ چند مخصوص ایلی سائکلک کمپاؤنڈز درج ذیل ہیں۔



سائکلو پروپین (Cyclopropane) — سائکلو بیوٹین (Cyclobutane) — سائکلو ہیگزین (Cyclohexane) — سائکلو ہیگزین (Cyclohexene)

ایرومیٹک کمپاؤنڈز: ایرومیٹک کمپاؤنڈز بہت سی قسموں کے ہیں۔ ان میں سادہ ترین وہ ہیں جن میں ایک بینزین (Benzene) رنگ ہوتا ہے۔ بینزین رنگ چھ کاربن ایٹمز سے مل کر بنتا ہے جس میں متبادل سنگل اور ڈبل بانڈز (Alternate Single and Double Bonds) ہوتے ہیں۔ عام طور پر ان بانڈز کو ایک دائرے کی شکل میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ دوسرے رنگ کمپاؤنڈز جن میں متبادل ڈبل بانڈز موجود ہوں وہ بھی ایرومیٹک کمپاؤنڈز میں شامل کیے جاتے ہیں۔



بینزین

سوال 2: مثالیں دے کر سٹرکچرل فارمولا کی وضاحت کریں۔

جواب: سٹرکچرل فارمولا (Structural formula): کسی کمپاؤنڈز کا سٹرکچرل فارمولا اس میں موجود ایٹمز اور بانڈز میں پائے جانے والی ترتیب کو ظاہر کرتا ہے۔

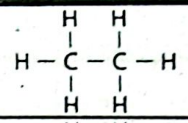
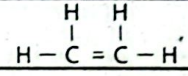
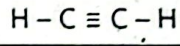
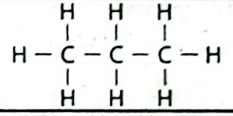
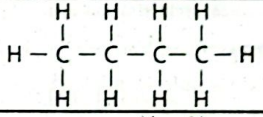
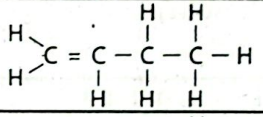
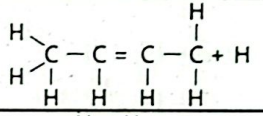
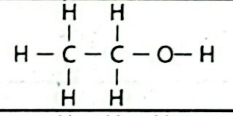
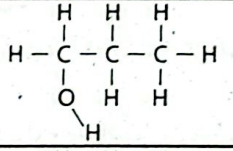
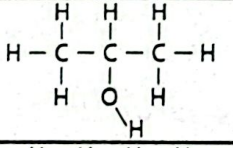
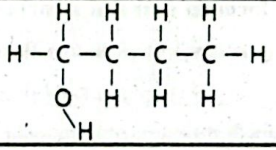
وضاحت: یہ فارمولا اس حد تک معلومات فراہم کرتا ہے کہ مالیکیول کی ساخت کا واضح طور پر پتہ چل جائے۔ عام روایت یہ ہے کہ جب مالیکیول میں موجود ایٹمز کی ترتیب ظاہر کی جائے تو سنگل بانڈز کو حذف کر دیتے ہیں اور صرف اہم بانڈز یعنی ڈبل اور ٹرپل بانڈز دکھائے جاتے ہیں نیز ایک جیسے گروپس اور کچھ دوسرے گروپس کو بریکٹ میں ظاہر کرتے ہیں۔

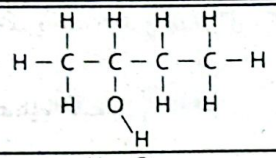
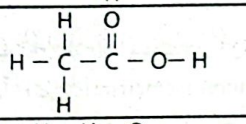
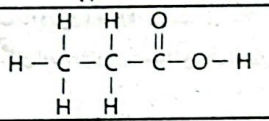
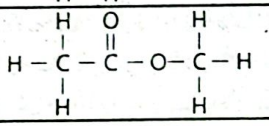
سٹرکچرل فارمولا کو لکھنے کے کئی طریقے ہیں اور طلبا کو ان سب طریقوں کی پہچان ہونی چاہیے۔

ڈسپلیڈ فارمولا یا مکمل سٹرکچرل فارمولا (Displayed formula and full structural formula): یہ فارمولا مالیکیول کی تفصیلی ترتیب ظاہر کرتا ہے جس میں ایٹمز کی نسبتی پوزیشنز (Relative Positions)، ان کی تعداد اور ان کے درمیان پائے جانے والے بانڈز ظاہر کیے جاتے ہیں۔ ایٹمز کے درمیان موجود بانڈز کو چھوٹی لائنوں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

کنڈینسڈ سٹرکچرل فارمولا (Condensed structural formula): اس فارمولا میں بھی ایٹمز کے درمیان بانڈز کو لائنوں سے ظاہر کیا جاتا ہے

لیکن کاربن۔ کاربن ہائڈروجن بانڈز کو حذف کر لیتے ہیں۔

کمپاؤنڈ	ڈسپلیڈ فارمولا	کنڈینسڈ سٹرکچرل فارمولا
ایتھین (Ethane)		$CH_3 - CH_3$
ایتھین (Ethene)		$CH_2 = CH_2$
ایتھائن (Ethyne)		$HC \equiv CH$
پروپین (Propane)		$CH_3 - CH_2 - CH_3$
بیوٹین (Butane)		$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
بیوٹ-1-اِین (But-1-ene)		$CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$
بیوٹ-2-اِین (But-2-ene)		$CH_3 - CH = CH - CH_3$
ایتھانول (Ethanol)		$CH_3 - CH_2 - OH$
پروپانول (Propanol)		$CH_2 - CH_2 - CH_3$ | OH
پروپین-2-اول (Propan-2-ol)		$CH_2 - CH - CH_3$ | OH
بیوٹانول (Butanol)		$CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ | OH

کمپاؤنڈ	ڈسپلیڈ فارمولا	کنڈینسڈ سٹرکچرل فارمولا
بیوٹین-2-اول (Butan-2-ol)		$CH_3 - CH - CH_2 - CH_3$ | OH
ایتھانوئک ایسڈ (Ethanoic acid)		$CH_3 - C - OH$ || O
پروپینوئک ایسڈ (Propanoic acid)		$CH_3 - CH_2 - C - OH$ || O
میتھائل ایتھانوایٹ (Methyl ethanoate)		$CH_3 - C - O - CH_3$ || O

ہومولوگس سیریز (Homologous series)	21.3
آئسومیریزم (Isomerism)	21.4
فنکشنل گروپ (Functional group)	21.5

سوال 3: ہومولوگس سیریز کی پانچ خصوصیات تحریر کریں۔

جواب: ہومولوگس سیریز (Homologous series): آرگینک کمپاؤنڈز کی درجہ بندی بطور مختلف فیملیز بھی کی گئی ہے۔ ہر فیملی میں ملتے جلتے آرگینک کمپاؤنڈز موجود ہوتے ہیں جن کی ساخت اور کیمیائی خواص میں مماثلت پائی جاتی ہے۔ ان مختلف فیملیز کو ہومولوگس سیریز کہتے ہیں۔

ہومولوگس سیریز کے خواص:: ہومولوگس سیریز میں موجود اراکین کے مشترکہ خواص درج ذیل ہیں۔

i۔ ایک ہومولوگس سیریز کے تمام اراکین کو ایک ہی جنرل فارمولا سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر الکینز (Alkanes) جنہیں سچوریٹڈ ہائڈروکاربنز (Saturated Hydrocarbons) بھی کہتے ہیں اُن کو C_nH_{2n+2} کے جنرل فارمولا سے ظاہر کرتے ہیں۔ یہاں n اس رکن میں موجود کاربن ایٹمز کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔ بعض دوسرے ارکان کے جنرل فارمولا نیچے دیئے گئے ہیں۔

ہومولوگس سیریز	جنرل فارمولا
الکینز (Alkenes)	C_nH_{2n}
الکائنز (Alkynes)	C_nH_{2n-2}
الکوحلز (Alcohols)	$C_nH_{2n+1}OH$
کاربوکسلک ایسڈز (Carboxylic acids)	$C_nH_{2n+1}COOH$

ii۔ ایک ہومولوگس سیریز کے ہر رکن میں آپس میں CH_2 گروپ کا فرق ہوتا ہے اور اس طرح اُن کے مالیکیولر ماس میں 14 یونٹس کا فرق ہوتا ہے۔

iii۔ ایک ہومولوگس سیریز کے ہر رکن میں ایک جیسا فنکشنل (Functional) گروپ ہوتا ہے۔ مثلاً کاربوکسلک ایسڈ سیریز میں ہر رکن کے پاس COOH۔ فنکشنل گروپ ہوگا۔

iv۔ ہومولوگس سیریز کے ہر رکن میں جب ایک ہی فنکشنل گروپ ہوگا تو اس کا نتیجہ یہ نکلے گا کہ سب ارکان کے کیمیائی خواص ایک جیسے ہوں گے۔

v۔ ہومولوگس سیریز کے ارکان کے طبعی خواص مثلاً میلٹنگ پوائنٹ، بوائلنگ پوائنٹ، ڈینسٹی اور حل پذیری مالیکیولر ماسز کے بڑھنے کی وجہ سے آہستہ آہستہ تبدیل ہوتے ہیں۔

vi۔ ہومولوگس سیریز کے ارکان کو ملتے جلتے طریقوں سے بنایا جاسکتا ہے۔

سوال4: آئسومیریزم پر تفصیلی نوٹ لکھیں۔

جواب: آئسومیریزم(Isomerism): ایسے کمپاؤنڈز جن کے مالیکیولر فارمولا ایک جیسے ہوں لیکن اُن کے سٹرکچرل فارمولاز اور خواص میں فرق ہو تو اُن کو آئسومرز(Isomers) کہتے ہیں اور اس مظہر کو سٹرکچرل آئسومیریزم(Structural Isomerism) کا نام دیا گیا ہے۔

سادہ ترین ہائڈروکاربن: بیوٹین(C_4H_{10}, Butane) ایک سادہ ترین ہائڈروکاربن ہے جس کے سٹرکچرل آئسومرز موجود ہیں۔

ہائڈروکاربنز جو آئسومیریزم کا مظاہرہ نہیں کرتے: میتھین، ایتھین اور پروپین ان سب کو ایک ہی سٹرکچرل فارمولا سے ظاہر کیا جاسکتا ہے اس لیے ان میں سٹرکچرل آئسومیریزم موجود نہیں ہے۔

ایک جیسا مالیکیولر فارمولا: اگر ہم بیوٹین یا اس سے بڑے ہائڈروکاربنز کے سٹرکچرل فارمولاز کا مطالعہ کریں تو ہم اس نتیجہ پر پہنچیں گے کہ ان میں موجود ایٹمز کو ایک سے زیادہ طریقوں سے ترتیب دے سکتے ہیں اور ان سب طریقوں میں ان ایٹمز کی ویلنسیز (Valencies) بھی ایک جیسی ہوں گی۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ایک ہی مالیکیولر فارمولا رکھنے والے کمپاؤنڈز میں موجود ایٹمز دو یا اس سے زیادہ طریقے سے ترتیب دیئے جاسکتے ہیں۔

مثال: مثال کے طور پر بیوٹین مالیکیول میں موجود ایٹمز ذیل میں درج دو مختلف طریقوں سے ترتیب دیئے جاسکتے ہیں۔

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ بیوٹین

$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_3$ 2-میتھائل پروپین

اس حقیقت کو تجربات کی مدد سے ثابت کیا گیا ہے کہ ایک مالیکیولر فارمولا یعنی C_4H_{10} رکھنے والے کمپاؤنڈز دو طرح کے ہیں ان کے فزیکل خواص بھی مختلف ہیں۔

کاربن ایٹمز اور آئسومرز میں تعلق: جیسے جیسے سیچوریٹڈ ہائڈروکاربن میں کاربن ایٹمز کی تعداد بڑھتی ہے اس کے ممکن آئسومرز کی تعداد میں تیزی سے اضافہ ہوتا ہے۔ پانچ کاربن رکھنے والی پینٹین (Pentane) کے تین آئسومرز ہیں اور جب ہائڈروکاربن میں کاربن ایٹمز کی تعداد تیس تک پہنچتی ہے تو اس کمپاؤنڈ کے آئسومرز کی تعداد اربوں سے زیادہ بڑھ جاتی ہے۔

ان سیچوریٹڈ ہائڈروکاربنز میں آئسومیریزم: سٹرکچرل آئسومرز صرف سیچوریٹڈ ہائڈروکاربنز میں ہی موجود نہیں ہیں بلکہ آرگینک کمپاؤنڈز کی ساری ہومولوگس سیریز اور ان سے حاصل کردہ کمپاؤنڈز میں سٹرکچرل آئسومرز موجود ہیں۔

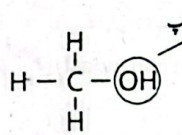
$CH_3 - CH_2 - CH = CH_2$ بیوٹ-1-این

$CH_3 - CH = CH - CH_3$ بیوٹ-2-این

سوال5: کچھ اہم فنکشنل گروپ کے بارے میں بیان کریں۔

جواب: فنکشنل گروپ(Functional group): فنکشنل گروپ ایک ایسا گروپ ہے جس میں موجود ایک ایٹم یا ایٹمز کا گروپ اُس آرگینک کمپاؤنڈ کے خواص کا تعین کرتا ہے۔

مثال: مثال کے طور پر الکوحل فیملی سے منسلک خواص کی وجہ اُن میں ہائڈروکسل(Hydroxyl) گروپ(-OH) کی موجودگی ہے۔ اس ہائڈروکسل گروپ کو فنکشنل گروپ کہتے ہیں۔



کچھ اہم فنکشنل گروپس کی تفصیل درج ذیل ہے۔

(a) ہائڈروکسل گروپ(Hydroxyl Group) (-OH):

یہ گروپ جس فیملی میں موجود ہوتا ہے اُن کو الکوحلز کہتے ہیں۔

$CH_3 - OH$ میتھانول

$CH_3 - CH_2 - OH$ ایتھانول

اگر یہی ہائڈروکسل گروپ بینزین(Benzene) رنگ سے منسلک ہو تو اس ہومولوگس سیریز کا نام فینولز(Phenols) ہوگا۔



فینول

(b) ایلڈی ہائڈ گروپ(Aldehyde Group): $(-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - H)$

یہ گروپ آرگینک کمپاؤنڈز کی ایک ایسی فیملی میں موجود ہے جس کو ایلڈی ہائڈز(Aldehydes) کہتے ہیں۔

$H - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - H$ میتھانال یا فارم ایلڈی ہائڈ

$CH_3 - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - H$ ایتھانال یا ایسٹ ایلڈی ہائڈ

(c) کیٹون گروپ(Ketone Group): $\begin{matrix} R \\ R \end{matrix}\!\!>\!C=O$

جس ہومولوگس سیریز میں کیٹون فنکشنل گروپ موجود ہے اُس کے ارکان کو کیٹونز(Ketones) کہتے ہیں۔

$CH_3 - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - CH_3$ پروپانون(Propanone) یا ایسی ٹون

$CH_3 - CH_2 - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - CH_3$ بیوٹانون(Butanone)

(d) کاربوکسل گروپ(Carboxyl group): $(-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - OH)$

یہ گروپ کاربوکسلک ایسڈ ہومولوگس سیریز میں ہوتا ہے۔

$H - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - OH$ میتھانوئک ایسڈ یا فارمک ایسڈ(Methanoic acid or Formic acid)

$CH_3 - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - OH$ ایتھانوئک ایسڈ یا ایسیٹک ایسڈ(Ethanoic acid or Acetic acid)

(e) امائنو گروپ(Amino Group): $(-NH_2)$

یہ گروپ کمپاؤنڈز کی ایسی سیریز میں موجود ہے جن کو ایلی فیٹک امینز (Aliphatic amines) یا ایروماٹک امینز (Aromatic amines) کہتے ہیں۔

$CH_3 - NH_2$ میتھائل امین (Methylamine)

$CH_3 - CH_2 - NH_2$ ایتھائل امین (Ethylamine)



اینی لین(Aniline)

(f) **امائڈ گروپ (Amide Group):** $(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2)$

یہ گروپ ایسڈ امائڈ فیملی میں موجود ہے۔

$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$ فارم امائڈ (Formamide)

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$ ایسٹ امائڈ (Acetamide)

(g) **ایسٹر گروپ (Ester Group):** $(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR)$

ایسٹر گروپ رکھنے والے فیملی کو کاربوکسلک ایسٹرز (Carboxylic Esters) کہتے ہیں۔

میتھائل ایتھانوایٹ

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3$

یا میتھائل ایسیٹیٹ

(Ethyl ethanoate or Ethyl acetate)

ایتھائل ایتھانوایٹ

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5$

یا ایتھائل ایسیٹیٹ

(Methyl ethanoate or Methyl acetate)

سوال 6: آرگینک کمپاؤنڈز کو باقاعدہ نام دینے کا طریقہ کیسے متعارف کروایا گیا؟

جواب: آرگینک کمپاؤنڈز کے نام (Naming organic compounds): شروع میں آرگینک کیمیادانوں نے جو آرگینک کمپاؤنڈ بنائے تو جو نام اُنھوں نے تجویز کیے اُنھیں کامن یا ٹریویل نام (Common or Trivial Names) کہتے ہیں۔ اکثر استعمال میں آنے والے یہ نام نہ صرف سادہ ہیں بلکہ آسانی سے استعمال میں آجاتے ہیں۔

نئے نظام کی ضرورت: تاہم جب بہت زیادہ تعداد میں آرگینک کمپاؤنڈز بننا شروع ہوگئے جن میں سے بعض بہت پیچیدہ بھی تھے تو ان سب کو انفرادی طور پر کومن نام دینا ممکن نہ رہا۔

IUPAC نومن کلیچر کا تعارف: اس مسئلے کو حل کرنے کے لیے انٹرنیشنل یونین آف پیور اینڈ اپلائڈ کیمسٹری (IUPAC) نے آرگینک کمپاؤنڈز کو باقاعدہ نام دینے کا طریقہ نکالا۔ نام دینے کے اس طریقے کو IUPAC نومن کلیچر (Nomenclature) کہتے ہیں۔

سوال 7: الکینز کیا ہوتے ہیں؟ ایک آرگینک کمپاؤنڈ کو IUPAC نومن کلیچر کے مطابق کس طرح نام دیا جاتا ہے؟

جواب: الکینز (Alkanes):

ہائڈروکاربنز: ایسے آرگینک کمپاؤنڈز جن میں صرف کاربن اور ہائیڈروجن کے ایٹمز موجود ہوں اُن کو ہائڈروکاربنز کہتے ہیں۔

سیچوریٹڈ ہائڈروکاربنز: ایسے ہائیڈروکاربنز جن میں کاربن ایٹم کی چاروں ویلینسیز (Valencies) سنگل بانڈز بنانے کے لیے استعمال ہو چکی ہوں اُن کو سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربنز یا الکینز (Alkanes) کہتے ہیں۔

اَن سیچوریٹڈ ہائڈروکاربنز: جبکہ ایسے ہائیڈروکاربنز جن میں کم از کم ایک ڈبل یا ٹرپل بانڈ ہو اُن کو اَن سیچوریٹڈ (Unsaturated Hydrocarbons) کہتے ہیں۔

سیچوریٹڈ ہائڈروکاربنز میں کاربن ایٹمز: سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربنز یا الکینز میں ایک یا زیادہ کاربن ایٹمز موجود ہوتے ہیں اور اِن میں سیدھی چین یا برانچوں والی چین دونوں ہو سکتی ہیں۔

میتھین: میتھین (CH_4) سادہ ترین سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربن ہے۔

IUPAC سسٹم کے مطابق آرگینک کمپاؤنڈز کے نام رکھنا: IUPAC سسٹم کے مطابق آرگینک کمپاؤنڈ کے نام کے تین حصے ہیں۔

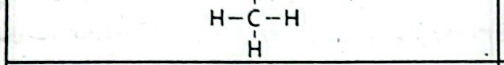
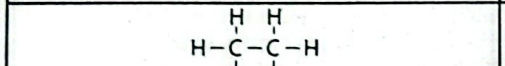
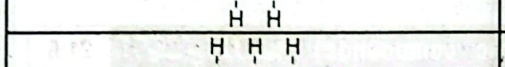
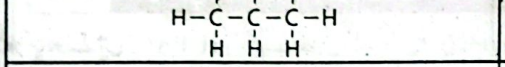
۱۔ **رُوٹ (Root):** نام کا یہ حصہ مالیکیول میں موجود کاربن ایٹمز کی سب سے لمبی مسلسل چین (Longer Continuous Chain) میں کاربن ایٹمز کی تعداد بتاتی ہے۔ دس کاربن ایٹمز تک کے مالیکیولز کے روٹس (Roots) کے نام ٹیبل (21.2) میں دیئے گئے ہیں۔

۲۔ **سفکس (Suffix):** نام کے اس حصے کو روٹ کے ساتھ رکھا جاتا ہے اور آرگینک کمپاؤنڈ کی فیملی کے بارے میں مطلع کرتا ہے۔

۳۔ **پری فکس (Prefix):** نام کے اس حصے کو روٹ سے پہلے لکھا جاتا ہے اور یہ اُس گروپ یا اُن گروپس کے بارے میں بتاتا ہے جو سیدھی چین کے ساتھ لگے ہوتے ہیں۔

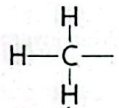
مالیکیولر فارمولا، ڈسپلیڈ فارمولا یا کنڈینسڈ سٹرکچرل فارمولا: چند الکینز کے مالیکیولر فارمولاز ڈسپلیڈ فارمولاز (Displayed Formulas) یا کنڈینسڈ (Condensed) سٹرکچرل فارمولاز دکھائے گئے ہیں۔

الکینز کے فارمولاز

میتھین (Methane)	CH_4	
ایتھین (Ethane)	C_2H_6 CH_3-CH_3	
پروپین (Propane)	C_3H_8 $CH_3-CH_2-CH_3$	
بیوٹین (Butane)	C_4H_{10} $CH_3-(CH_2)_2-CH_3$	
پینٹین (Pentane)	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	C_5H_{12}
ہیگزین (Hexane)	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	C_6H_{14}
ہیپٹین (Heptane)	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	C_7H_{16}
آکٹین (Octane)	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	C_8H_{18}
نونین (Nonane)	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	C_9H_{20}
ڈیکین (Decane)	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	$C_{10}H_{22}$

سوال 8: الکائل گروپ کیسے بنتا ہے؟

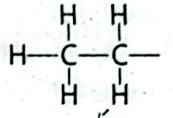
جواب: الکائل گروپ (Alkyl group): جب الکین کا مالیکیول بہت سے موجود ہائیڈروجن ایٹمز میں سے ایک ایٹم کھو دیتا ہے تو الکائل گروپ بنتا ہے۔ مثلاً

میتھین $CH_4 \xrightarrow{-H} CH_3-$ or 

میتھائل

$C_2H_6 \xrightarrow{-H} C_2H_5-$ or

ایتھین



ایتھائل

الکین اور الکائل گروپ: عام طور پر الکین کو R-H جبکہ الکائل گروپ کو R- سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

سوال 9: IUPAC سسٹم کو واضح کرنے کے لیے مندرجہ ذیل کمپاؤنڈ کو نام دیں: $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

جواب: نام دینے کے IUPAC سسٹم کی وضاحت کے لیے ذیل میں درج کمپاؤنڈ وک نام دیتے ہیں۔

$CH_3 \text{———} CH_2 \text{———} CH_2 \text{———} CH_3$

(a) اس کمپاؤنڈ میں موجود سب سے لمبی کاربن کی چین کی نشاندہی کریں۔

(b) اس کمپاؤنڈ کی فیملی کی شناخت کریں۔

اس کمپاؤنڈ میں سب سے لمبی کاربن کی چین میں چار کاربن ایٹمز ہیں اور اس کمپاؤنڈ کا تعلق ہائڈروکاربنز کی فیملی الکینز کے ساتھ ہے۔ اس لیے اس کا روٹ بیوٹ (But-) اور سفکس این (ane) ہوگا۔ اس طرح آرگینک کمپاؤنڈ کا نام بیوٹین (Butane) ہوگا۔

$CH_3 \text{———} CH_2 \text{———} CH_2 \text{———} CH_3$

سب سے لمبی کاربن کی لڑی — بیوٹین (Butane)

21.6 آرگینک کمپاؤنڈز کے نام (Naming of organic compounds)

سوال 10: الکینز کیا ہوتے ہیں؟ IUPAC سسٹم کے مطابق الکینز کو کس طرح نام دیا جاتا ہے؟

جواب: الکینز: ایسے ہائیڈروکاربنز جن میں کم از کم ایک کاربن۔ کاربن ڈبل بانڈ موجود ہو تو انہیں الکینز کہتے ہیں۔

الکینز کو الکینز کی طرح ہی نام دیئے جاتے ہیں لیکن ان کے لیے سفکس (Suffix) این-ene استعمال کیا جاتا ہے۔ الکینز کو نام دینے کے لیے ذیل میں درج نقاط کے مطابق چلیں۔

(i) کمپاؤنڈ میں موجود سب سے لمبی کاربن ایٹمز کی چین کی شناخت کریں جس میں ڈبل بانڈ سے منسلک دونوں کاربن ایٹمز شامل ہوں۔

(ii) چین میں موجود کاربن ایٹمز کو اس سرے سے گننا شروع کریں جہاں سے ڈبل بانڈ والی کاربن ایٹم نزدیک ترین ہو۔

الکینز اور اُن کے نام

$CH_3 - CH = CH_2$ — پروپین

$CH_2 = CH_2$ — ایتھین

$CH_3 - \overset{1}{C}H = \overset{2}{C}H - CH_3$ — بیوٹ-2-این (But-2-ene)

$CH_2 = \overset{1}{C}H - \overset{2}{C}H_2 - CH_3$ — بیوٹ-1-این (But-1-ene)

$CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$ — پینٹ-2-این (Pent-2-ene)

$CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$ — پینٹ-1-این (Pent-1-ene)

سوال 11: الکوحلو کو نام دینے کے لیے IUPAC سسٹم کے اصول بیان کریں۔

جواب: الکوحلو (Alcohols): الکینز کے مونو ہائڈروکسی ڈیری ویٹوز (Monohydroxy Derivatives) کو الکوحلو کہتے ہیں۔

جنرل فارمولا: الکوحل کا جنرل فارمولا ROH ہے۔

الکوحلو کو نام دینا: IUPAC سسٹم کے مطابق الکوحلو کو نام دینے کے لیے ذیل میں درج قوانین پر عمل کرتے ہیں۔

(i) کاربن ایٹمز کی سب سے لمبی چین کو جس میں وہ کاربن ایٹم بھی شامل ہو جس کے ساتھ ہائڈروآکسل گروپ منسلک ہے بطور پیرنٹ (Parent) ہائڈروکاربن منتخب کیا جاتا ہے۔ اس الکین (Alkane) کے آخری حرف (ای) e- کو اول (ol) سے بدل دیتے ہیں۔

(ii) کاربن ایٹمز کی چین میں موجود کاربن ایٹمز کی تعداد کو اُس سرے سے گنتے ہیں جہاں سے وہ کاربن ایٹم نزدیک ترین ہو جس کے ساتھ ہائڈرآکسل گروپ لگا ہوا ہے۔

(iii) ہائڈروآکسل گروپ کی پوزیشن کو ظاہر کرنے کے لیے کاربن ایٹم کا نمبر اس کے ساتھ لگاتے ہیں جس کے ساتھ یہ منسلک ہو۔

چند سادہ الکوحلو کے نام اور ان کے کنڈینسڈ فارمولا کا ٹیبل

الکوحل	CH_3OH	CH_3CH_2OH	$CH_3\overset{3}{C}H_2\text{—}\overset{2}{C}H_2\text{—}\overset{1}{C}H_2\text{—OH}$
کامن نام	میتھائل الکوحل	ایتھائل الکوحل	پروپائل الکوحل
IUPAC کے مطابق نام	میتھانول	ایتھانول	پروپین-1-اول
الکوحل	$\overset{1}{C}H_3\text{—}\overset{2}{C}H\text{—}\overset{3}{C}H_3$ (OH)	$CH_2\text{—}CH_2\text{—}CH_2\text{—}CH_3$ (OH)	$CH_3\text{—}CH\text{—}CH_2\text{—}CH_3$ (OH)
کامن نام	آئسو پروپائل الکوحل	این-بیوٹائل الکوحل	آئسو بیوٹائل الکوحل
IUPAC کے مطابق نام	پروپین-2-اول	بیوٹین-1-اول	بیوٹین-2-اول

سوال 12: کاربوکسلک ایسڈز کیا ہوتے ہیں؟ انھیں، IUPAC سسٹم کے مطابق کس طرح نام دیا جاتا ہے؟

جواب: کاربوکسلک ایسڈز (Carboxylic acids): ایسے آرگینک کمپاؤنڈز جن میں کاربوکسل (-COOH) فنکشنل گروپ موجود ہو انھیں کاربوکسلک ایسڈز کہتے ہیں۔ ان کو عام طور پر فیٹی ایسڈز (Fatty acids) بھی کہتے ہیں کیونکہ ان میں سے کچھ کاربوکسلک ایسڈز فیٹس (Fats) یا چربی سے لیے جاتے ہیں۔

جنرل فارمولا: ان کا جنرل فارمولا RCOOH ہے۔

کاربوکسلک ایسڈز کے IUPAC نام: کاربوکسلک ایسڈز کے IUPAC نام اُن الکینز سے حاصل کیے جاتے ہیں جن میں اُتنے ہی ایٹمز موجود ہوں جتنے کاربوکسلک ایسڈز میں پائے جاتے ہیں۔ الکین (Alkane) کے نام کا آخری حرف ای (e) تبدیل کر کے اونک ایسڈ (Oicacid) لکھ دیتے ہیں۔

کاربوکسلک ایسڈز کے نام

کاربوکسلک ایسڈ	HCOOH	CH_3COOH	CH_3CH_2COOH	$CH_3CH_2CH_2COOH$
کامن نام	فارمک ایسڈ	ایسیٹک ایسڈ	پروپیونک ایسڈ	بیوٹائرک ایسڈ
IUPAC نام	میتھانوئک ایسڈ	ایتھانوئک ایسڈ	پروپانوئک ایسڈ	بیوٹانوئک ایسڈ

سوال 13: ایسٹرز کیا ہوتے ہیں؟ ایسٹرز کے کچھ کامن اور IUPAC نام لکھیں۔

جواب: ایسٹرز (Esters): ایسٹرز خوشبودار کمپاؤنڈز ہیں۔

استعمال: عام طور پر انہیں بعض کھانے والے اشیا کو ذائقہ دار بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

جنرل فارمولا: R-COOR ایسٹرز کا جنرل فارمولا ہے۔

ایسٹرز کی تیاری: ایسٹرز بنانے کے لیے ہم الکوحل کو ایسڈ کیٹالسٹ کی موجودگی میں کاربوکسلک ایسڈ سے ری ایکٹ کرتے ہیں۔

$CH_3COOH + CH_3\text{-}OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_3 + H_2O$

ایتھانوئک ایسڈ — میتھانول — میتھائل ایتھانوایٹ

$$CH_3\text{-}COOH + CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$$

ایتھانوئک ایسڈ — ایتھانول — ایتھائل ایتھانوایٹ

$$CH_3CH_2COOH + CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} CH_3CH_2COOCH_2CH_3 + H_2O$$

پروپانوئک ایسڈ — ایتھانول — ایتھائل پروپانوایٹ

ایسٹرز کے کامن اور IUPAC نام

ایسٹرز	CH_3COOCH_3	$CH_3COOCH_2CH_3$	$HCOOCH_2CH_3$
کامن نام	میتھائل ایسیٹیٹ	ایتھائل ایسیٹیٹ	ایتھائل فارمیٹ
IUPAC نام	میتھائل ایتھانوایٹ	ایتھائل ایتھانوایٹ	ایتھائل میتھانوایٹ
ایسٹر	$CH_3CH_2COOC_2H_5$	$CH_3CH_2COOCH_3$	$CH_3CH_2CH_2COOCH_3$
کامن نام	ایتھائل پروپائی نیٹ	میتھائل پروپائی نیٹ	میتھائل بیوٹائریٹ
IUPAC نام	ایتھائل پروپانوایٹ	میتھائل پروپانوایٹ	میتھائل بیوٹانوایٹ

فوری جانچ 21.1

سوال 1: سائکلوہیگزین (Cyclohexane) اور بینزین (Benzene) میں کیا فرق ہے؟

جواب: **سائکلوہیگزین:** یہ ایک ایلی سائکلک کمپاؤنڈ ہے جس میں کاربن ایٹم کے تمام بانڈز سنگل ہوتے ہیں۔ (C_6H_{12})

بینزین: یہ ایک ایروماٹک کمپاؤنڈ ہے جس میں چھ کاربن والے رنگ میں متبادل سنگل اور ڈبل بانڈ ہوتے ہیں (C_6H_6)۔

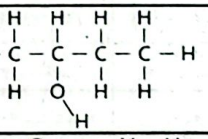
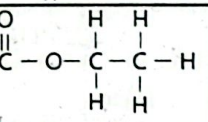
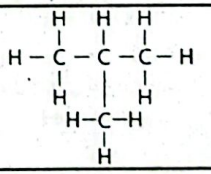
سوال 2: ایسے کمپاؤنڈز کی دو مثالیں دیں جن میں کاربن کی چینز میں برانچ یا برانچز ہوں۔

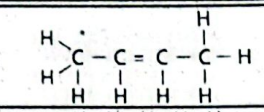
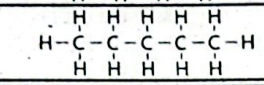
جواب: (i) 2-میتھائل پروپین (ii) 2,2 ڈائی میتھائل پروپین

فوری جانچ 21.2

سوال 1: بیوٹین-2-اول، ایتھائل ایتھانوایٹ، بیوٹ-2-این اور پینٹین (Pentane) کے ڈسپلیڈ اور کنڈینسڈ سٹرکچرل فارمولاز لکھیں۔

جواب:

کمپاؤنڈ	ڈسپلیڈ فارمولا	کنڈینسڈ سٹرکچر
بیوٹین-2-اول		$CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$
ایتھائل ایتھانوایٹ		$CH_3 - \overset{\overset{O}{\|\|}}{C} - O - CH_2 - CH_3$
2-میتھائل پروپین		$CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_3$

بیوٹ-2-این		$CH_3 - CH = CH - CH_3$
پینٹین		$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

فوری جانچ 21.3

سوال 1: ایسے کاربوکسلک ایسڈ کا مالیکیولر فارمولا لکھیں جن میں تین کاربن ایٹمز موجود ہوں (n = 3)۔

جواب: کاربوکسلک ایسڈ کا جنرل فارمولا $C_nH_{2n+1}COOH$ ہے۔

ایک مالیکیول جس میں کاربن ایٹمز کی کل تعداد تین ہوتی ہے اور ایک کاربن پہلے ہی فنکشنل گروپ کا حصہ ہوتا ہے وہاں ہم الکائل گروپ کے لیے n کی قیمت 2 لیں گے۔

نام = پروپینوئک ایسڈ

مالیکیولر فارمولا = $C_3H_6O_2$

کنڈینسڈ فارمولا = $CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - OH$

سوال 2: ایک ایسی الکوحل کا مالیکیولر فارمولا لکھیں جس میں چار کاربن ایٹمز موجود ہوں۔

جواب: الکوحل کا جنرل فارمولا $C_nH_{2n+1}OH$ ہے۔ ایک مالیکیول جس میں کاربن ایٹمز کی تعداد چار ہوتی ہے وہاں ہم n کی ویلیو 4 لیں گے۔

نام = بیوٹانول (خاص طور پر 1-بیوٹانول)

مالیکیولر فارمولا = $C_4H_{10}O$

کنڈینسڈ فارمولا $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$

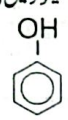
فوری جانچ 21.4

سوال 1: فینولز (Phenols) الکوحلز (Alcohols) سے کس طرح مختلف ہیں۔

جواب: فینول اور الکوحل دونوں میں ہائیڈروکسل گروپ (OH) پایا جاتا ہے مگر یہ ان سٹرکچرز کی بنیاد پر مختلف ہوتے ہیں جو ان کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔

الکوحلز میں OH: الکوحلز میں (OH) گروپ الیفیٹک کاربن ایٹم کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔ مثلاً $CH_3 - CH_2 - OH$

فینولز میں OH: فینولز میں (OH) گروپ ایروماٹک بینزین کے کاربن ایٹم کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔

مثلاً: 

سوال 2: ایلڈی ہائڈ (Aldehyde) فنکشنل گروپ اور کیٹون (Ketone) فنکشنل گروپ میں کون سی بات مشترک ہے۔

جواب: ایلڈی ہائڈ اور کیٹون گروپ دونوں میں کاربونائل گروپ (C = O) ہوتا ہے۔

ایلڈی ہائڈ: ایلڈی ہائڈ میں کاربونائل گروپ چین کے آخر پر ہوتا ہے۔ $-\overset{\overset{O}{\|}}{C} - H$

مثالیں: میتھانال یا فارم ایلڈی ہائڈ $H - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - H$

ایتھانال یا ایسٹ ایلڈی ہائڈ $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$

کیٹون: کیٹون میں کاربونائل گروپ دو کاربن ایٹمز کے درمیان ہوتا ہے۔ $\begin{matrix}R\\R\end{matrix}\!\!>\!C=O$

مثالیں: پروپینون یا ایسیٹون $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

بیوٹانون $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

فوری جانچ 20.5

سوال 1: IUPAC سسٹم کے مطابق ذیل میں درج کمپاؤنڈز کو نام دیں۔

(i) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

جواب: کاربن کی تعداد: 5

روٹ کا نام: پینٹ-

سفکس: این-( )

IUPAC نام: پینٹین

(ii) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

جواب: کاربن کی تعداد: 7

روٹ کا نام: ہیپٹ-

سفکس: این-( )

IUPAC نام: ہیپٹین

فوری جانچ 21.6

سوال 1: چند ایک آرگینک کمپاؤنڈز کے کنڈینسڈ سٹرکچرل فارمولا نیچے دیئے گئے ہیں ان کی فیملیز کے نام لکھیں۔

جواب:

(i)	$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$	جواب: فیملی کا نام	=	الکوحل
(ii)	$CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$	جواب: فیملی کا نام	=	کیٹون
(iii)	$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}=CH-CH_3$	جواب: فیملی کا نام	=	الکین
(iv)	$\underset{\underset{COOH}{|}}{CH_2}-CH_2-CH_3$	جواب: فیملی کا نام	=	کاربوکسلک ایسڈ
(v)	C_3H_6	جواب: فیملی کا نام	=	پروپین
(vi)	C_5H_{12}	جواب: فیملی کا نام	=	پینٹین
(vii)	$H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	جواب: فیملی کا نام	=	ایلڈی ہائڈ
(viii)	$CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3$	جواب: فیملی کا نام	=	ایسٹر

دلچسپ معلومات

آرگینک کیمسٹری مخصوص خواص کی حامل نئی مادی اشیا بنانے کے لیے مرکزی کردار ادا کرتی ہے مثال کے طور پر پولیمرز اور ادویات۔

کاربن ایٹم کی چار بانڈز بنانے کی صلاحیت لامحدود قسم کے مالیکیول بناتی ہے جو آرگینک کیمسٹری کو بہت مفید بناتی ہے۔

کاربوکسلک ایسڈز کے کامن نام کو اُن کے ماخذ کے ساتھ نسبت سے دیا جاتا تھا۔ فارمک ایسڈ کو سب سے پہلے سرخ چیونٹیوں سے حاصل کیا گیا تھا۔ لاطینی زبان میں فارمیکا (Formica) کا مطلب چیونٹی ہے۔ اسی طرح ایسیٹک ایسڈ کو سب سے پہلے سرکے سے حاصل کیا گیا تھا۔ سرکے کو لاطینی زبان میں ایسٹم (Acetum) کہتے ہیں۔

معروضی طرز سوالات

اضافی کثیر الانتخابی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

21.1 آرگینک کمپاؤنڈ کی درجہ بندی

21.2 سٹرکچرل فارمولا

درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- **آرگینک کیمسٹری بنیادی طور پر کن دو عناصر پر مشتمل کمپاؤنڈز کے مطالعہ کے طور پر بیان کی جاتی ہے؟**

(a) ہائیڈروجن اور آکسیجن (b) کاربن اور نائٹروجن (c) کاربن اور آکسیجن (d) کاربن اور ہائیڈروجن

2- **تاریخی وجوہات کی بنا پر درج ذیل میں سے کسے غیر نامیاتی کاربن کا کمپاؤنڈ سمجھا جاتا ہے؟**

(a) بینزین (b) ایتھین (c) کیلشیم کاربونیٹ (d) میتھین

3- **اوپن چین والے آرگینک کمپاؤنڈز کا دوسرا نام کیا ہے؟**

(a) ایروماٹک کمپاؤنڈز (b) ایلی سائکلک کمپاؤنڈز (c) ہیٹروسائکلک کمپاؤنڈز (d) اے سائکلک کمپاؤنڈز

4- **وہ کمپاؤنڈ جس میں کاربن ایٹمز کی ایک مسلسل چین بغیر کسی شاخ کے ہو، کہلاتا ہے:**

(a) برانچڈ چین کمپاؤنڈ (b) ایروماٹک کمپاؤنڈ (c) اسٹریٹ چین کمپاؤنڈ (d) سائکلک کمپاؤنڈ

5- **وہ سائکلک کمپاؤنڈز جن کے رنگ میں صرف کاربن ایٹم ہوں، کہلاتے ہیں:**

(a) اے سائکلک کمپاؤنڈز (b) ہوموسائکلک کمپاؤنڈز (c) ایلی فیٹک کمپاؤنڈز (d) ہیٹروسائکلک کمپاؤنڈز

6- **سیچوریٹڈ ایلی سائکلک ہائیڈروکاربن کا جنرل فارمولا کیا ہے؟**

(a) C_nH_{2n} (b) C_nH_{2n-2} (c) C_nH_{2n+2} (d) C_nH_n

7- **چھ کاربن اور متبادل ڈبل بانڈز پر مشتمل ایروماٹک کمپاؤنڈ کی عام مثال کون سا مالیکیول ہے؟**

(a) سائکلو بیوٹین (b) بینزین (c) پروپین (d) سائکلو ہیکسین

8- **وہ فارمولا جو ہر ایٹم کی نسبتی پوزیشن اور لنکیروں کے ذریعے ظاہر کردہ تمام بانڈز کو دکھاتا ہے، کہلاتا ہے:**

(a) امپیریکل فارمولا (b) کنڈینسڈ سٹرکچرل فارمولا (c) ڈسپلیڈ فارمولا (d) مالیکیولر فارمولا

9- **ایتھین کا کنڈینسڈ سٹرکچرل فارمولا ہے:**

(a) CH_3-CH_3 (b) $CH_2=CH_2$ (c) $HC\equiv CH$ (d) $CH_3-CH_2-CH_3$

-10 But-2-ene کا کنڈینسڈ سٹرکچرل فارمولا ہے:

(a) $CH_3 - C - OH$ (b) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
(c) $CH_3 - CH = CH - CH_3$ (d) $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$

21.5 + 21.4 + 21.3 ہومولوگس سیریز+آئسومیریزم+فنکشنل گروپ

-11 الکائنز (Alkynes) سیریز کا جنرل فارمولا کیا ہے؟

(a) C_nH_{2n+2} (b) C_nH_{2n-2} (c) C_nH_{2n+1} (d) C_nH_{2n}

-12 ان میں سے کون سا ہائیڈروکاربن سٹرکچرل آئسومیریزم ظاہر نہیں کرتا؟

(a) پینٹین (b) بیوٹین (c) ہیکسین (d) پروپین

-13 ایک الکائل گروپ کے ساتھ جڑا ہوا فنکشنل گروپ (-OH) کس خاندان کی شناخت کرتا ہے؟

(a) ایلڈی ہائڈ (b) الکوحل (c) ایتھر (d) فینولز

-14 ایلڈی ہائڈ اور کیٹونز دونوں میں کون سا فنکشنل گروپ موجود ہوتا ہے؟

(a) امائنو گروپ (b) کاربونائل گروپ (c) کاربوکسائل گروپ (d) ہائیڈروآکسل گروپ

-15 سادہ ترین ایلڈی ہائڈ کا نام کیا ہے جسے فارم ایلڈی ہائڈ بھی کہا جاتا ہے؟

(a) پروپانول (b) ایتھینال (c) بیوٹانل (d) میتھائل

-16 یہ ایک ایسا کمپاؤنڈ ہے جس کے فنکشنل گروپ میں نائٹروجن ایٹم ہوتا ہے:

(a) میتھائل ایتھانوایٹ (b) میتھائل امین (c) ایسیٹون (d) فینول

-17 ایسٹر (Ester) کے لیے مخصوص فنکشنل گروپ کیا ہے؟

(a) $-CHO$ (b) $-COOR$ (c) $CO-NH_2$ (d) $-NH_2$

-18 ایسیٹون کے لیے درج ذیل میں سے کون سا فارمولا ہے؟

(a) $CH_3 - CO - CH_3$ (b) $CH_3 - CHO$ (c) $CH_3 - COOH$ (d) $CH_3 - NH_2$

-19 اگر ہائیڈروآکسل (-OH) گروپ بینزین رنگ (ring) کے ساتھ جڑا ہو، تو وہ کمپاؤنڈ کس کا رکن ہوتا ہے؟

(a) فینولز (b) الکوحل (c) کیٹونز (d) ایسٹرز

-20 ہومولوگس سیریز کے مسلسل ارکان کے مالیکیولر ماس میں کتنے یونٹس کا فرق ہوتا ہے؟

(a) 12 یونٹس (b) 16 یونٹس (c) 2 یونٹس (d) 14 یونٹس

21.6 آرگینک کمپاؤنڈز کے نام

-21 IUPAC نام کا کون سا حصہ سب سے طویل مسلسل چین میں کاربن ایٹمز کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے؟

(a) ان فکس (Infix) (b) روٹ (Root) (c) پریفکس (Prefix) (d) سفکس (Suffix)

-22 سات کاربن ایٹموں پر مشتمل کمپاؤنڈ کے لیے IUPAC روٹ کیا ہے؟

(a) نون (Non) (b) ہیپٹ (Hept) (c) ہیکس (Hex) (d) اوکٹ (Oct)

-23 ایک الکین کتنے ہائیڈروجن ایٹم کھو دیتا ہے تو ایک الکائل گروپ بنتا ہے؟

(a) چار (b) دو (c) تین (d) ایک

-24 $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ کے لیے درست IUPAC نام کیا ہے؟

(a) ایتھین (b) پینٹین (c) بیوٹین (d) پروپین

-25 آئسو پروپائل الکوحل کا IUPAC نام کیا ہے؟

(a) پروپین-2-اول (b) ایتھانول (c) بیوٹین-2-اول (d) پروپین-1-اول

-26 ایسٹرز کس کے درمیان ری ایکشن سے تیار کیے جاتے ہیں؟

(a) ایک کیٹون اور ایک ایلڈی ہائڈ (b) ایک الکوحل اور ایک کاربوکسلک ایسڈ
(c) ایک الکین اور ایک الکین (d) ایک امین اور ایک الکوحل

-27 ایتھانوئک ایسڈ کا عام نام کیا ہے؟

(a) بیوٹیرک ایسڈ (b) ایسیٹک ایسڈ (c) پروپیونک ایسڈ (d) فارمک ایسڈ

-28 روٹ 'Prop-' کتنے کاربن سے مطابقت رکھتا ہے؟

(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5

جوابات:

-1 (d)	-2 (c)	-3 (d)	-4 (c)	-5 (b)	-6 (a)	-7 (b)	-8 (c)	-9 (a)	-10 (c)
-11 (b)	-12 (d)	-13 (b)	-14 (b)	-15 (d)	-16 (b)	-17 (b)	-18 (a)	-19 (a)	-20 (d)
-21 (b)	-22 (b)	-23 (d)	-24 (c)	-25 (a)	-26 (b)	-27 (b)	-28 (b)		

اضافی مختصر سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

21.1 آرگینک کمپاؤنڈ کی درجہ بندی

21.2 سٹرکچرل فارمولا

مختصر جواب دیں۔

-1 آرگینک کیمسٹری کی تعریف کریں۔

جواب: آرگینک کیمسٹری: آرگینک کیمسٹری کو کیمسٹری کی اس شاخ کے طور پر بیان کیا جاتا ہے جس میں ہم کاربن اور ہائیڈروجن (ہائیڈروکاربن) کے کمپاؤنڈز اور ان کے ماخوذ کمپاؤنڈ کا مطالعہ کرتے ہیں۔

-2 آرگینک کمپاؤنڈز کیا ہیں؟

جواب: آرگینک کمپاؤنڈز: ایک آرگینک کمپاؤنڈ ایک ایسا کیمیکل کمپاؤنڈ ہے جو بنیادی طور پر کاربن ایٹموں پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک دوسرے سے یا دوسرے عناصر سے کوویلنٹ بانڈ کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں۔ کاربن کے علاوہ، زیادہ تر آرگینک کمپاؤنڈز میں ہائیڈروجن بھی ہوتا ہے۔

-3 کاربن رکھنے کے باوجود کاربن کے آکسائیڈز اور کاربونیٹس کا مطالعہ ان آرگینک کیمسٹری میں کیوں کیا جاتا ہے؟

جواب: کاربن کے آکسائیڈز اور کاربونیٹس کا مطالعہ تاریخی اور روایتی وجوہات کی بنا پر ان آرگینک کمپاؤنڈز کے طور پر کیا جاتا ہے، کیونکہ ان کی خصوصیات ان آرگینک اشیا کے ساتھ زیادہ مماثلت رکھتی ہیں۔

4- آرگینک کمپاؤنڈز کو وسیع پیمانے پر کیسے درجہ بند کیا گیا ہے؟

جواب: آرگینک کمپاؤنڈز کو دو اہم گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے:

(i) اوپن چین یا اے سائکلک کمپاؤنڈز

(ii) کلوزڈ چین یا سائکلک کمپاؤنڈز

5- اسٹریٹ چین اور برانچڈ چین کمپاؤنڈز میں فرق واضح کریں۔

جواب:

- **اسٹریٹ چین:** کاربن ایٹم ایک مسلسل سیریز میں جڑے ہوتے ہیں (مثلاً: n-Butane)۔
- **برانچڈ چین:** کاربن ایٹموں کی کم از کم ایک 'شاخ' یا سائیڈ چین مین چین کے ساتھ جڑی ہوتی ہے (مثلاً: 2-Methylpropane)۔

6- ایلی فیٹک کمپاؤنڈز کیا ہیں؟

جواب: **ایلی فیٹک کمپاؤنڈز:** اوپن چین کمپاؤنڈز اور کچھ خاص سائکلک کمپاؤنڈز کو ایلی فیٹک کمپاؤنڈز کہا جاتا ہے۔

7- ہوموسائکلک کمپاؤنڈز کی تعریف کریں۔

جواب: **ہوموسائکلک کمپاؤنڈز:** یہ وہ سائکلک کمپاؤنڈز ہیں جہاں رنگ میں صرف کاربن ایٹم موجود ہوتے ہیں۔

(i) ایلی سائکلک کمپاؤنڈز (ii) ایروماٹک کمپاؤنڈز

8- ہوموسائکلک کمپاؤنڈز کو مزید کیسے درجہ بند کیا گیا ہے؟

جواب: ہوموسائکلک کمپاؤنڈز کو مزید درج ذیل میں درجہ بند کیا گیا ہے:

(i) ایلی سائکلک کمپاؤنڈز (ii) ایروماٹک کمپاؤنڈز

9- ایلی سائکلک کمپاؤنڈز کیا ہیں؟ ان کا جنرل فارمولا اور مثالیں دیں۔

جواب: **ایلی سائکلک کمپاؤنڈز:** وہ ہوموسائکلک کمپاؤنڈز جن میں تین یا اس سے زیادہ کاربن ایٹموں کا رنگ ہوتا ہے اور وہ ایلی فیٹک کمپاؤنڈز سے مشابہت رکھتے ہیں، ایلی سائکلک کمپاؤنڈز کہلاتے ہیں۔

جنرل فارمولا: C_nH_{2n}

مثالیں: سائکلو پروپین، سائکلو بیوٹین، سائکلو ہیکسین، سائکلو ہیکسین۔

10- ایروماٹک (Aromatic) کمپاؤنڈز کیا ہیں؟

جواب: **ایروماٹک کمپاؤنڈز:** یہ وہ سائکلک کمپاؤنڈز ہیں جن میں کم از کم ایک بینزین رنگ ہوتا ہے۔ ایک بینزین رنگ میں چھ کاربن ایٹم ہوتے ہیں جن میں تین متبادل ڈبل اور سنگل بانڈز ہوتے ہیں۔

11- ہیٹروسائکلک (Heterocyclic) کمپاؤنڈز کی تعریف کریں۔

جواب: **ہیٹروسائکلک کمپاؤنڈز:** وہ سائکلک کمپاؤنڈز جن کے رنگ میں کاربن ایٹموں کے ساتھ ساتھ دوسرے ایٹم (جیسے نائٹروجن، آکسیجن یا سلفر) بھی موجود ہوں، ہیٹروسائکلک کمپاؤنڈز کہلاتے ہیں۔

12- سٹرکچرل فارمولا کیا ہے؟

جواب: **سٹرکچرل فارمولا:** کسی کمپاؤنڈ کا سٹرکچرل فارمولا اس کمپاؤنڈ میں موجود ایٹموں اور بانڈز کی ترتیب کو ظاہر کرتا ہے۔

13- ڈسپلیڈ (مکمل) سٹرکچرل فارمولا کی تعریف کریں۔

جواب: **ڈسپلیڈ سٹرکچرل فارمولا:** یہ فارمولا مالیکیول کی تفصیلی ساخت کو ظاہر کرتا ہے جس میں ایٹموں کی نسبتی پوزیشن اور ان کے درمیان بانڈز کی تعداد اور قسم دکھائی جاتی ہے۔ بانڈز کو لکیروں کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔

14- کنڈینسڈ سٹرکچرل فارمولا کیا ہے؟

جواب: **کنڈینسڈ سٹرکچرل فارمولا:** یہ فارمولا بھی بانڈ ڈایٹوں کے درمیان لکیریں استعمال کرتا ہے، لیکن کاربن سے ہائیڈروجن بانڈز کو چھوڑ دیتا ہے۔

21.5 + 21.4 + 21.3	ہوموالوگس سیریز + آئسومیریزم + فنکشنل گروپ

15- ہوموالوگس سیریز کی اصطلاح کی تعریف کریں۔

جواب: **ہوموالوگس سیریز:** آرگینک کمپاؤنڈز کو مختلف خاندانوں میں درجہ بند کیا گیا ہے۔ ہر خاندان میں قریبی تعلق رکھنے والے آرگینک کمپاؤنڈز ہوتے ہیں، کیونکہ ان کی ساخت اور کیمیائی خصوصیات ایک جیسی ہوتی ہیں۔ ان مختلف فیملیز کو ہوموالوگس سیریز کہا جاتا ہے۔

16- آئسومیریزم (isomerism) کیا ہے؟

جواب: **آئسومیریزم:** دو یا دو سے زیادہ کمپاؤنڈز جن کا مالیکیولر فارمولا ایک جیسا ہو لیکن ساختی فارمولے اور خصوصیات مختلف ہوں، آئسومر کہلاتے ہیں اور اس عمل کو سٹرکچرل آئسومیریزم کہا جاتا ہے۔

17- سٹرکچرل آئسومر رکھنے والا سادہ ترین ہائیڈروکاربن کون سا ہے؟

جواب: سٹرکچرل آئسومر رکھنے والا سادہ ترین ہائیڈروکاربن بیوٹین (C_4H_{10}) ہے۔

18- میتھین، ایتھین اور پروپین آئسومیریزم کیوں ظاہر نہیں کرتے؟

جواب: میتھین، ایتھین اور پروپین آئسومیریزم کا عمل ظاہر نہیں کرتے کیونکہ ان میں سے ہر ایک صرف ایک ہی ساختی شکل میں موجود ہوتا ہے۔

19- بیوٹین (C_4H_{10}) کے دو سٹرکچرل آئسومرز کے نام بتائیں۔

جواب: بیوٹین کے دو سٹرکچرل آئسومرز درج ذیل ہیں:

- n - Butane (اسٹریٹ چین)
- 2 - Methylpropane (برانچڈ چین)

20- بیوٹین (C_4H_8) کے دو سٹرکچرل آئسومرز کے نام بتائیں۔

جواب: بیوٹین کے دو سٹرکچرل آئسومرز درج ذیل ہیں:

- But-1-ene
- But-2-ene

21- پینٹین کے کتنے آئسومرز ہوتے ہیں؟

جواب: پینٹین کے تین آئسومرز ہوتے ہیں۔

22- فنکشنل گروپ کی تعریف کریں۔

جواب: **فنکشنل گروپ:** ایک فنکشنل گروپ کو ایک ایٹم یا ایٹموں کے گروپ کے طور پر بیان کیا جا سکتا ہے جو کسی آرگینک کمپاؤنڈ کی مخصوص خصوصیات کا تعین کرتا ہے۔

مثال کے طور پر: الکوحل فیملی کی مخصوص خصوصیات OH- (ہائیڈروکسل) گروپ کی موجودگی کی وجہ سے ہوتی ہیں، جسے الکوحل کا فنکشنل گروپ کہا جاتا ہے۔

23- الکوحل اور فینول میں فرق واضح کریں۔

جواب: الکوحل اور فینول دونوں میں ہائیڈروکسل گروپ (OH–) ہوتا ہے۔

- **الکوحل:** الکوحل میں، ہائیڈروکسل گروپ ایک الکائل گروپ سے جڑا ہوتا ہے (مثلاً میتھانول)۔
- **فینول:** فینول میں، ہائیڈروکسل گروپ براہ راست بینزین رنگ سے جڑا ہوتا ہے۔

24- امائڈ گروپ کے کمپاؤنڈ کی مثال دیں۔

جواب: فارم امائڈ (Formamide) $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$ یا ایسٹ امائڈ (Acetamide): $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$

21.6 آرگینک کمپاؤنڈز کے نام

25- الکوحل کے IUPAC نام کیسے اخذ کیے جاتے ہیں؟

جواب: متعلقہ الکین کے آخر میں آنے والے حرف 'e-' کو 'ol-' سے تبدیل کر دیا جاتا ہے۔

مثال: میتھین (Methane) بن جاتا ہے میتھانول (Methanol)۔

26- فارمک ایسڈ سب سے پہلے کس سے حاصل کیا گیا تھا؟

جواب: فارمک ایسڈ سب سے پہلے سرخ چیونٹیوں سے حاصل کیا گیا تھا۔

27- لفظ 'formica' کا کیا مطلب ہے؟

جواب: لاطینی لفظ 'Formica' کا مطلب چیونٹی ہے۔

28- ایسیٹک ایسڈ کس سے حاصل کیا گیا تھا؟

جواب: ایسیٹک ایسڈ سرکہ سے حاصل کیا گیا تھا۔

29- سرکہ کے لیے لاطینی لفظ کیا ہے؟

جواب: سرکہ کے لیے لاطینی لفظ 'acetum' ہے۔

30- ایسٹرز کیا ہیں اور وہ کس لیے استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: ایسٹرز: ایسٹرز میٹھی خوشبو والے کمپاؤنڈز ہیں۔

استعمال: یہ عام طور پر کچھ اشیا خورد و نوش میں ذائقہ دار ایجنٹس (flavouring agents) کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

31- ایسٹر کیسے تیار کیا جاتا ہے؟

جواب: ایک ایسٹر کو ایسڈ کیٹالسٹ کی موجودگی میں ایک الکوحل اور کاربوکسلک ایسڈ کے ری ایکشن سے تیار کیا جا سکتا ہے۔

$$CH_3CH_2COOCH_2CH_3 + H_2O \overset{H^+}{\rightleftharpoons} CH_3CH_2COOH + CH_3-CH_2OH$$

32- IUPAC سسٹم میں کاربوکسلک ایسڈ کا نام کیسے رکھا جاتا ہے؟

جواب: الکین کے آخر میں آنے والے حرف 'e-' کو 'oic acid-' سے تبدیل کر دیں۔

مثال: ایتھین (Ethane) بن جاتا ہے ایتھانوئک ایسڈ (Ethanoic acid)۔

حل مشقی سوالات

A کثیر الانتخابی سوالات

A- صحیح جواب پر (✓) کریں۔

i- $HC-\overset{\|}{CH}-CH_3$ (CH_2) مرکب کے لیے درست IUPAC نام لکھیں۔

(الف) 3-بیوٹین (ب) 1-بیوٹین (ج) 2-بیوٹین (د) بیوٹین

ii- نیچے دیئے گئے کمپاؤنڈز میں سے برانچڈ چین مرکب کون سا ہے؟

(الف) $CH_2=CH-CH_2-CH_3$ (ب) $CH_2=C(CH_3)-CH_3$

(ج) $CH_3-CH=CH-CH_3$ (د) $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$

iii- درج ذیل میں سے کس میں ایتھانول کا ڈسپلیڈ فارمولا دکھایا گیا ہے؟

(الف) C_2H_5OH (ب) CH_3-CH_2-OH

(ج) $H-\overset{H}{\overset{|}{C}}(H)-\overset{H}{\overset{|}{C}}(H)-OH$ (د) $H-\overset{H}{\overset{|}{C}}(H)-\overset{H}{\overset{|}{C}}(H)-O-H$

iv- مندرجہ ذیل میں سے ایلڈی ہائیڈ فنکشنل گروپ کی نشاندہی کریں:

(الف) $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ (ب) $-OH$ (ج) $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ (د) $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

v- الکائین فیملی کا جنرل فارمولا بتائیں:

(الف) C_nH_2 (ب) C_nH_{2n} (ج) C_nH_{2n-2} (د) C_nH_{2n-1}

vi- پانچ کاربن ایٹموں والے سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربن کے لیے کتنے سٹرکچرل آئسومرز ہوں گے؟

(الف) 2 (ب) 3 (ج) 4 (د) 5

vii- مندرجہ ذیل میں سے کون سا ایسٹر ایتھائل پروپانوایٹ کہلائے گا؟

(الف) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3$ (ب) $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3$

(ج) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5$ (د) $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5$

viii- الکینز (Alkenes) میں کونسا فنکشنل گروپ موجود ہوتا ہے؟

(الف) کوئی فنکشنل گروپ نہیں (ب) کاربن۔کاربن ٹرپل بانڈ

(ج) کاربن۔کاربن ڈبل بانڈ (د) کاربن۔کاربن سنگل بانڈ

جوابات:

i- (ب) ii- (ب) iii- (د) iv- (د) v- (ج) vi- (ب) vii- (د) viii- (ج)

B مختصر جوابی سوالات

21.1- سیچوریٹڈ اور اَن سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربنز میں کیا فرق ہے؟

جواب: سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربنز: وہ ہائیڈروکاربنز جن میں کاربن کی چاروں ویلنسیز صرف سنگل بانڈز کے ذریعے پوری ہوتی ہیں سیچوریٹڈ ہائیڈرو کاربنز کہلاتے ہیں۔

اَن سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربنز: وہ ہائیڈروکاربنز جن میں کم از کم ایک ڈبل یا ٹرپل بانڈ موجود ہو اَن سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربنز کہلاتے ہیں۔

21.2- بیوٹین-2-اول کا سٹرکچرل فارمولا تحریر کریں۔

جواب: بیوٹین-2-اول کا سٹرکچرل فارمولا ہے:

$$CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$$

21.3- ایتھائیل امائن کو آرگینک کمپاؤنڈ کیوں کہتے ہیں؟

جواب: ایتھائیل امائن ($CH_3-CH_2-NH_2$) کو ایک آرگینک کمپاؤنڈ کہا جاتا ہے کیونکہ یہ ہائیڈروکاربن کا ایک ماخوذ کمپاؤنڈ ہے جس میں

ایک ہائیڈروجن ایٹم کو ایک امائنو گروپ (NH_2) سے تبدیل کر دیا گیا ہے۔

21.4- ایتھائل میتھانوایٹ کا فارمولا تحریر کریں۔

جواب: ایتھائل میتھانوایٹ کا فارمولا درج ذیل ہے۔

$HCOOCH_2CH_3$

21.5- سٹرکچرل آئسومرزم کی تعریف کریں۔

جواب: **سٹرکچرل آئسومیرزم:** دو یا دو سے زیادہ ایسے کمپاؤنڈز جن کا مالیکیولر فارمولا ایک جیسا ہو لیکن سٹرکچرل فارمولا اور خصوصیات مختلف ہوں آئسومرز کہلاتے ہیں اور اس مظہر کو آئسومیرزم کہا جاتا ہے۔

21.6- $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ کا IUPAC نام تجویز کریں۔

جواب: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ کا IUPAC نام بیوٹین ہے۔ (ایک سٹریٹ چین سیچوریٹڈ چین میں چار کاربن ایٹمز)

21.7- کاربوکسل گروپ، امائڈ فنکشنل گروپ اور ایسٹر فنکشنل گروپ میں کیا مشترک ہے؟

جواب: کاربوکسل گروپ، امائڈ فنکشنل گروپ اور ایسٹر فنکشنل گروپ میں مشترک خصوصیت کاربونائل گروپ (C=O) ہے۔

C تعمیری فکر پر مبنی سوالات

21.1- ہومولوگس سیریز کے ارکان میں ایک جیسی خصوصیات کیوں ہیں؟

جواب: ہومولوگس سیریز کے ارکان کی کیمیکل خصوصیات ایک جیسی ہوتی ہیں کیونکہ ان میں ایک جیسا فنکشنل گروپ موجود ہوتا ہے۔ چونکہ مالیکیول کا ری ایکٹو حصہ پوری سیریز میں ایک جیسا ہوتا ہے اس لیے وہ ایک جیسی قسم کے کیمیکل ری ایکشنز کا مظاہرہ کرتے ہیں۔

21.2- 2-میتھائل پروپین کی خصوصیات این-بیوٹین سے کس طرح مختلف ہیں، جبکہ دونوں ایک جیسے کاربن ایٹمز پر مشتمل ہیں؟

جواب: اگرچہ دونوں کا مالیکیولر فارمولا C_4H_{10} ایک جیسا ہے لیکن یہ سٹرکچرل آئسومرز ہیں، یعنی ان کے ایٹم مختلف ترتیب میں جڑے ہوتے ہیں۔

n-بیوٹین: بیوٹین ایک سٹریٹ چین والا الکین ہے۔ اس کا سطحی رقبہ زیادہ ہے جس کی وجہ سے اس میں انٹر مالیکیولر فورسز زیادہ ہوتی ہیں۔ اس کا نتیجہ زیادہ بوائلنگ پوائنٹ (−0.5°C) کی صورت میں نکلتا ہے۔

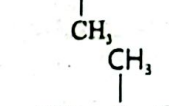
2-میتھائل پروپین: یہ ایک برانچڈ چین الکین ہے۔ برانچنگ مالیکیول کو زیادہ سفیریکل بناتی ہے جس سے اس کا سطحی رقبہ کم ہو جاتا ہے اور انٹر مالیکیولر فورسز کمزور ہو جاتی ہیں۔ اس کا نتیجہ کم بوائلنگ پوائنٹ (−11.7°C) کی صورت میں نکلتا ہے۔

21.3- پانچ کاربن ایٹمز پر مشتمل سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربن کے سٹرکچرل آئسومرز کے سٹرکچرل فارمولاز لکھیں۔

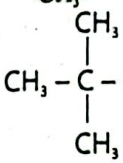
جواب: پانچ کاربن والا سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربن پینٹین ہے۔ (C_5H_{10}) اس کے تین سٹرکچرل آئسومرز ہیں۔

n-پینٹین: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

آئسوپینٹین (2-میتھائل بیوٹین):



نیوپینٹین (2,2-ڈائی میتھائل پروپین):



21.4- بیوٹین کے آئسومرز کا سٹرکچرل فارمولا تحریر کریں۔

جواب: بیوٹین ڈبل بانڈ کی پوزیشن اور کاربن سکیلیٹن کی ترتیب کی بنیاد پر آئسومیرزم ظاہر کرتا ہے۔

1-بیوٹین: ڈبل بانڈ پہلے اور دوسرے کاربن کے درمیان ہے۔ $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$

2-بیوٹین: ڈبل بانڈ درمیان میں ہوتا ہے۔ $CH_3 - CH = CH - OH_3$

آئسوبیوٹائلین: ڈبل بانڈ کے ساتھ ایک برانچڈ سٹرکچر: $CH_2 = C(CH_3) - CH_3$

21.5- ایلڈی ہائڈ، کیٹون اور کاربوکسلک ایسڈ میں پائے جانے والے فنکشنل گروپ کے درمیان فرق کی وضاحت کریں۔

جواب: ان تینوں میں کاربونائل گروپ (C = O) ہوتا ہے لیکن فرق یہ ہے کہ اس کاربن کے ساتھ اور کیا جڑا ہوتا ہے۔

- **ایلڈی ہائڈ:** کاربونائل کاربن کم از کم ایک ہائیڈروجن ایٹم سے جڑا ہوتا ہے۔ یہ ہمیشہ چین کے آخر میں ہوتا ہے۔

  جنرل فارمولا: RCHO

- **کیٹون:** کاربونائل کاربن دو دیگر کاربن ایٹمز سے جڑا ہوتا ہے۔ یہ ہمیشہ کاربن چین کے اندر ہوتا ہے۔

  جنرل فارمولا: R′ − C − R

- **کاربوکسلک ایسڈ:** کاربونائل کاربن ہائیڈروکسل گروپ (OH) سے جڑا ہوتا ہے۔ اس کمبینیشن کو کاربوکسل گروپ کہتے ہیں۔

  جنرل فارمولا: R − COOH

D تفصیلی سوالات

21.1- آرگینک کمپاؤنڈ کسے کہتے ہیں؟ ان میں موجود کاربن چین کی نوعیت کی بنیاد پر درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 1۔

21.2- مثالیں دے کر سٹرکچرل فارمولا کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 2۔

21.3- ہومولوگس سیریز کی پانچ خصوصیات تحریر کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 3۔

21.4- الکوحل کو نام دینے کے لیے IUPAC اصول بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 11۔

21.5- درج ذیل کمپاؤنڈز کے نام تحریر کریں۔

(الف) $CH_3 - CH_2 - CH_2OH$

جواب: پروپین-1-اول

(ب) $CH_3 - CH_2 - CHO$

جواب: پروپینال

(ج) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$

جواب: بیوٹانوئک ایسڈ

(د) $CH_3 - CH_2 - CO - O - CH_3$

جواب: میتھائل پروپینوایٹ

— ✻✻✻ —

باب 22 ہائڈروکاربنز (Hydrocarbons)

حاصلاتِ تعلم

اس سبق کو پڑھنے کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- وضاحت کریں کہ الکینز (Alkenes) میں ایک ڈبل کاربن۔کاربن کوویلنٹ بانڈ موجود ہے اور یہ کہ الکینز اَن سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربنز ہیں۔
- اونچے درجہ حرارت اور کیٹالسٹ کی موجودگی میں بڑے الکین مالیکیولز کی کریکنگ کے ذریعے الکینز کی تیاری کی وضاحت کریں۔
- بڑے الکین مالیکیولز کی کریکنگ کی وجہ بیان کریں۔
- برومین کی ایکوس سلوشن اور $KMnO_4$ کے ساتھ ری ایکشنز کے ذریعے سیچوریٹڈ اور اَن سیچوریٹڈ کاربنز کے درمیان فرق کرنے کا طریقہ بیان کریں۔
  (الف) برومین یا آبی برومین کے سلوشن کے ساتھ۔ (ب) نکل بطور کیٹالسٹ کی موجودگی میں ہائیڈروجن کے ساتھ۔
  (ج) ایسڈک کیٹالسٹ کی موجودگی میں بھاپ کے ساتھ اور حاصل شدہ اشیا کے سٹرکچرل یا ڈسپلیڈ (Displayed) فارمولاز لکھیں۔
- الکینز کی تیاری کی وضاحت بذریعہ ہیلوجینو الکینز (Halogeno-alkanes) اور الکوحلز کے ایلیمینیشن (Elimination) ری ایکشنز سے کریں اور ان کی مساوات لکھیں۔
- الکائنز کی شناخت کریں بطور ہائیڈروکاربن جو کہ ایک ٹرپل کاربن۔کاربن کوویلنٹ بانڈ پر مشتمل ہوتا ہے اور یہ کہ الکائنز غیر سیر شدہ ہائیڈروکاربنز ہیں۔
- ویلڈنگ کے عمل کے دوران ایتھائن بطور ایندھن استعمال کرنے کی وضاحت کریں اور پھلوں کے پکنے میں ایتھائن کے کردار کے بارے میں بتائیں۔
- جزوی کشید کے ذریعے پٹرولیم میں موجود مختلف اجزا کو الگ کرنے کی وضاحت کریں۔
- بیان کریں کہ کس طرح پٹرولیم سے حاصل کردہ اجزا کی خصوصیات فریکشنیٹنگ کالم (Fractionating column) میں نیچے سے اوپر تک تبدیل ہوتی ہیں۔اس سلسلے میں درج ذیل خصوصیات بیان کریں۔
  (الف) چین (Chain) لینتھ میں کمی کے ساتھ وولٹیلیٹی (Volatility) میں اضافہ۔
  (ب) کم بوائلنگ پوائنٹس۔ (ج) کم وِسکوسیٹی۔
- درج ذیل اجزا کے استعمالات تحریر کریں۔
  (الف) گیس کا کھانا پکانے اور گھروں کو گرم رکھنے میں کردار۔
  (ب) گاڑیوں میں استعمال ہونے والے ایندھن کے لیے پٹرول/گیسولین کا کردار۔
  (ج) ایک کیمیائی فیڈ سٹاک کے طور پر نیفتھا کا کردار۔
  (د) جیٹ فیول کے طور پر کیروسین اور پیرافن کا کردار۔
  (ہ) ڈیزل انجن میں استعمال ہونے والے فیول کے لیے ڈیزل آئل/گیس آئل کا کردار۔
  (و) سمندری جہازوں کو چلانے اور گھروں کو گرم رکھنے میں فیول آئل کا کردار۔
  (ز) چکنا کرنے والے مادے (lubricants)، ویکسز اور پالش میں لوبریکٹنگ آئل کا کردار۔
  (س) سڑکوں کی تعمیر میں لکٹ (bitumen) کا کردار۔

- فوسل فیولز یعنی کوئلہ، قدرتی گیس اور پٹرولیم کے نام بیان کریں۔
- قدرتی گیس میں موجود مینتھین گیس کا نام بطور اہم جزو کے تحریر کریں۔
- اس بات کی وضاحت کریں کہ پٹرولیم مجموعہ ہے ہائیڈروکاربنز کا یا ایسے کمپاؤنڈز کا جو صرف ہائیڈروجن اور کاربن پر مشتمل ہیں۔

انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

22.1 الکینز (Alkenes)
22.2 الکینز کے اہم ری ایکشنز (Important reactions of Alkenes)
22.3 الکائنز (Alkynes)

سوال 1: الکینز (Alkenes) سے کیا مراد ہے؟ الکینز کو کیسے تیار کیا جاتا ہے؟

جواب: الکینز (Alkenes):

الکینز ایسے اَن سیچوریٹڈ (Unsaturated) ہائڈروکاربنز کو کہتے ہیں جن میں ایک یا ایک سے زیادہ کاربن۔کاربن ڈبل بانڈز ہوں۔ ان کو اولے فینز (Olefins) بھی کہتے ہیں۔ان کا جنرل فارمولا C_nH_{2n} ہے۔یہ اپنی انفرادی طبعی اور کیمیائی خواص کی وجہ سے پہچانی جاتی تھی۔

الکینز کے استعمالات: ان کو مختلف اشیا مثلاً پلاسٹکس اور ایندھن سے متعلق اشیا بنانے کے لیے کثرت سے استعمال کیا جاتا ہے۔

الکینز کی تیاری: الکینز کو یا تو الکوحلز کی ڈی ہائڈریشن (Dehydration) سے یا پھر الکائل ہیلائڈز کی ڈی ہائڈروہیلوجینیشن (Dehydrohalogenation) سے بنایا جاتا ہے۔ڈی ہائڈریشن کا مطلب ہے کسی مالیکیول سے پانی کا ایک مالیکیول نکالنا اور ڈی ہائڈروہیلوجینیشن کا مطلب ہے الکائل ہیلائڈ کے مالیکیول سے ہائڈروجن ہیلائڈ (HX) کا مالیکیول نکالنا۔

الکوحلز کی ڈی ہائڈریشن سے: الکوحلز کی ڈی ہائڈیشن کرنے کے لیے مرتکز سلفیورک ایسڈ کو بطور ڈی ہائڈریٹنگ ایجنٹ (Dehydrating Agent) استعمال کیا جاتا ہے۔

$$\underset{\text{ایتھانول}}{CH_3-CH_2-OH} \xrightarrow[H_2SO_4]{180^\circ C} \underset{\text{ایتھین}}{CH_2=CH_2} + H_2O$$

الکائل ہیلائڈز کی ڈی ہائڈروہیلوجینیشن سے: الکائل ہیلائڈز کی ڈی ہائڈروہیلوجینیشن کرنے کے لیے پوٹاشیم ہائڈروآکسائیڈ کو استعمال کیا جاتا ہے اور اس مقصد کے لیے پوٹاشیم ہائڈروآکسائیڈ کو ایتھانول میں حل کیا جاتا ہے۔

$$\underset{\text{کلوروایتھین}}{CH_3-CH_2Cl} + KOH \xrightarrow[\text{الکوحل}]{180^\circ C} \underset{\text{ایتھین}}{CH_2=CH_2} + KCl + H_2O$$

یہ ری ایکشن ایلی مینیشن (Elimination Reactions) ری ایکشنز میں سے ایک ہے۔ان ری ایکشنز میں سیچوریٹڈ کمپاؤنڈز بناتے ہیں۔

سوال 2: مثالوں کے ساتھ الکینز (Alkanes) کی کریکنگ کی وضاحت کریں۔

جواب: الکینز (Alkanes) کی کریکنگ (Cracking) سے الکینز (Alkenes) کا بننا:

کریکنگ کے عمل کے دوران زیادہ مالیکیولر ماس والے الکینز کو (Alkanes) اور الکینز (Alkenes) بنائی جاتی ہیں۔اس عمل کو سرانجام دینے کے لیے الکینز کو آکسیجن کی غیر موجودگی اور زیولائیٹس (Zeolites) کیٹالسٹ کی موجودگی میں بہت زیادہ ٹمپریچر تک گرم کیا جاتا ہے۔

وضاحت: کریکنگ تجارتی نقطہ نظر سے بہت اہم ہے کیوں کہ اس عمل کی بدولت کم ماس والی الکینز (Alkanes) بنائی جاتی ہیں جو بطور ایندھن استعمال ہوتی ہیں۔ مزید اس عمل کے دوران الکینز مثلاً کیروسین (Kerosene) آئل اور ڈیزل آئل جن میں زیادہ ماس رکھنے والے الکینز موجود ہیں اُن کی کریکنگ کر کے پٹرول، الکینز (Alkenes) اور ہائڈروجن بناتے ہیں۔

$$\text{کیروسین آئل} \xrightarrow[500^{\circ}C]{\text{کیٹالسٹ}} \text{پٹرول} + \text{الکینز} + \text{ہائڈروجن گیس}$$

$$C_{15}H_{32} \xrightarrow[500^{\circ}C]{\text{زیولائٹ}} 2C_2H_4 + C_3H_6 + C_8H_{18}$$

ایتھین — پروپین — آکٹین

سوال 3: الکینز کے اہم ری ایکشنز بیان کریں۔

جواب: الکینز کی کیمیکل ری ایکٹویٹی:

الکینز بہت ری ایکٹو (Reactive) کمپاؤنڈز مانے جاتے ہیں۔ ان کی کیمیکل ری ایکٹویٹی (Reactivity) کی وجہ یہ ہے کہ ان میں ایک کاربن۔ کاربن ڈبل بانڈ موجود ہوتا ہے اور اس بانڈ کی موجودگی کی وجہ سے یہ ایسے ری ایکشنز میں حصہ لیتے ہیں جن کو ایڈیشن ری ایکشنز (Addition Reactions) کہتے ہیں۔

ایڈیشن ری ایکشن: ایڈیشن ری ایکشنز ایسے ری ایکشنز کو کہتے ہیں جن میں ری ایکٹنٹس ایک دوسرے میں جمع ہو کر صرف ایک حاصل بناتے ہیں۔

ہائڈروجن کی ایڈیشن (Addition of Hydrogen): نکل کیٹالسٹ کی موجودگی میں ہائڈروجن گیس الکینز میں جمع ہو کر الکینز (Alkanes) بناتی ہے۔

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow[150\,^{\circ}C,\ 2\text{ اٹماسفیئر پریشر}]{\text{نکل}} CH_3 - CH_3$$

ایتھین

ہیلوجنز کی ایڈیشن (Addition of Halogens): ہیلوجینز بڑی سرعت کے ساتھ الکینز میں جمع ہو کر الکائل ڈائی ہیلائڈز (Alkyl Dihalides) بناتی ہیں۔ اس ری ایکشن کے لیے کاربن ٹیٹرا کلورائڈ (CCl_4) کو بطور نان پولر سولوینٹ (Solvent) استعمال کیا جاتا ہے۔

$$CH_2 = CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} \underset{\text{Br}}{\underset{|}{CH_2}} - \underset{\text{Br}}{\underset{|}{CH_2}}$$

1,2۔ ڈائی برومو ایتھین

ہائیڈروجن ہیلائڈز کی ایڈیشن: (Addition Hydrogen Halides): ہیلوجنز کی طرح ہائڈروجن ہیلائڈز بھی الکینز کے ڈبل بانڈ میں جمع ہو جاتے ہیں۔ ان ری ایکشنز کو الکینز کی ہائڈروہیلوجینیشن کا نام دیا گیا ہے۔

$$\underset{\text{ایتھین}}{CH_2 = CH_2} + \underset{\text{ہائڈروجن برومائڈ}}{HBr} \longrightarrow \underset{\text{برومو ایتھین}}{CH_3 - CH_2Br}$$

سٹیم یا پانی کی ایڈیشن: (Addition of water or steam): الکینز سلفیورک ایسڈ کے موجودگی میں پانی سے ری ایکشن کرتی ہیں۔ یہ ری ایکشن تقریباً 300°C پر وقوع پذیر ہوتا ہے اور اِسے ہائڈریشن ری ایکشن کا نام دیا گیا ہے۔

$$\underset{\text{بیوٹ-1-این}}{H-C=C-C-C-H} + H_2O \xrightarrow[300\,^{\circ}C]{H_2SO_4} \underset{\text{بیوٹین-2-اول}}{H-C-C-C-C-H}$$

$$\underset{\text{پانی + بیوٹ-1-این}}{\text{But-1-ene}} \xrightarrow{H_2SO_4} \underset{\text{بیوٹین-2-اول}}{\text{Butan-2-ol}}$$

سوال 4: سیچوریٹڈ اور ان سیچوریٹڈ کمپاؤنڈز میں فرق کریں۔

جواب: پوٹاشیم پرمینگنیٹ کے ساتھ الکینز کی آکسیڈیشن (Oxidation of Alkenes with $KMnO_4$):

ایتھین پوٹاشیم پرمینگنیٹ کے ٹھنڈے اور ڈائیلیوٹ آبی سلوشن سے ری ایکسن کرنے کے ایک اہم کمپاؤنڈ ایتھالین گلائکول (Ethylene Glycol) یا ایتھین-1,2-ڈائی اول (Ethan-1,2-diol) بناتی ہے۔

$$CH_2 = CH_2 + H_2O + [O] \xrightarrow{KMnO_4} \underset{\text{OH}}{\underset{|}{CH_2}} - \underset{\text{OH}}{\underset{|}{CH_2}}$$

ایتھین-1,2-ڈائی اول (گلائی کول)

ہیلوجینیشن اور آکسی ڈیشن دونوں ری ایکشنز سے الکین کو شناخت کیا جاتا ہے۔ برومین کا سرخی مائل براؤن رنگ اور پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا بنفشی رنگ دونوں فوری ختم ہو جاتے ہیں۔ جب یہ الکین سے ری ایکشن کرتے ہیں۔ اسی طرح الکینز آئیوڈین کے بنفشی رنگ کو بھی ختم کر دیتی ہیں۔

الکینز (Alkanes) یا سیچوریٹڈ کمپاؤنڈز اوپر دیے گئے ری ایکشنز میں حصہ نہیں لیتے۔ اسی لیے ان ری ایکشنز کی مدد سے ہم الکینز اور الکینز کے درمیان فرق ظاہر کر سکتے ہیں۔

سوال 5: الکائنز پر نوٹ لکھیں۔

جواب: الکائنز (Alkynes):

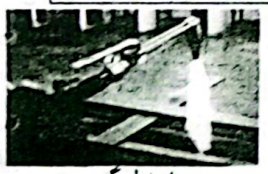
الکائنز ایسے ہائڈروکاربنز کو کہتے ہیں جن میں کم از کم ایک کاربن۔ کاربن ٹرپل بانڈ موجود ہو۔ ان کا جنرل فارمولا C_nH_{2n-2} ہے۔ الکینز کی طرح اِن کو نام دینے کے لیے بھی کاربن کی لگاتار چین جس میں ٹرپل بانڈ بنانے والے دونوں کاربن شامل ہیں ان میں کاربن ایٹمز کی تعداد معلوم کی جاتی ہے۔

$CH \equiv CH$
ایتھائن

$CH_3 - C \equiv CH$
پروپائن

$CH \equiv C - CH_2 - CH_3$
1-بیوٹائن

$CH_3 - C \equiv C - CH_3$
بیوٹ-2-آئن



ایسیٹی لین گیس

ایسیٹی لین کے استعمالات: سب سے سادہ ترین الکائن کو ایتھائن یا ایسیٹی لین گیس کہتے ہیں۔ عام طور پر یہ گیس ویلڈنگ اور میٹلز کو کاٹنے جیسے مقاصد کے لیے استعمال ہوتی ہے کیوں کہ جب اس کو آکسیجن کی موجودگی میں جلایا جاتا ہے تو بہت زیادہ ہیٹ (Heat) پیدا ہوتی ہے۔

$$2CH \equiv CH + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O + \text{ہیٹ}$$

ایسیٹی لین ٹارچ میں ایسیٹی لین گیس کی موجودگی میں جل کر کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی بناتی ہے۔ آکسی ایسیٹی لین شعلے کا بہت بلند ٹمپریچر کاٹنے اور ویلڈنگ جیسے اعمال سرانجام دینے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

پھلوں کو پکانا: ایسیٹی لین گیس پھلوں کو پکانے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ جب ٹھوس کیلشیم کاربائڈ (Calcium Carbide) ہوا میں موجود نمی سے ری ایکشن کرتا ہے تو ایسیٹی لین گیس پیدا ہوتی ہے جو پھلوں کے پکنے کے عمل کو تیز کرتی ہے اور ان کے رنگ میں تبدیلی لاتی ہے۔

22.4 آرگینک کمپاؤنڈز حاصل کرنے کے ذرائع (Sources of Organic Compounds)

22.5 پٹرولیم کی صفائی (Refining of Petroleum)

22.6 پٹرولیم کے مختلف اجزا کے طبعی خواص (Physical Properties of Different Petroleum Fractions)

سوال 6: آرگینک کمپاؤنڈز کو حاصل کرنے کے اہم ذرائع بیان کریں۔

جواب: آرگینک کمپاؤنڈز (Organic Compounds): آرگینک کو بہت سے ذرائع سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔ تاہم کوئلہ، پٹرولیم اور قدرتی گیس آرگینک کمپاؤنڈز حاصل کرنے کے اہم ذرائع ہیں۔ قدرتی گیس میں بہت سے ہائڈروکاربنز گیسوں کی شکل میں موجود ہوتے ہیں جن میں میتھین (CH_4) کی بہت بڑی مقدار شامل ہوتی ہے۔

آرگینک کمپاؤنڈ کے ذرائع: • کول • پٹرولیم • قدرتی گیس

پٹرولیم: عام طور پر پٹرولیم اور قدرتی گیس ایک ہی جگہ پائے جاتے ہیں اور یہ زمین بغیر مسام کے چٹانوں (Non-porous rocks) کے درمیان تہوں میں موجود ہوتے ہیں۔ جب اس چٹان میں کنواں کھودا جاتا ہے تو گیس خاصے دباؤ کے ساتھ باہر نکلتی ہے جس میں کچھ جلدی بخارات میں تبدیل ہو جانے والے مائعات بھی شامل ہوتی ہیں۔ آہستہ آہستہ جب گیس کا دباؤ کم ہوتا ہے تو مائع پٹرولیم کو پھر پمپس (Pumps) کی مدد سے باہر نکالا جاتا ہے۔

مائع پٹرولیم: مائع پٹرولیم کو صاف کرنے سے زیادہ تر مختلف قسم کے ایندھن بڑی مقدار میں حاصل ہوتے ہیں پھر ان ملنے والے ایندھنوں سے اور بھی کئی قسم کے کیمیکلز بنائے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر پٹرولیم سے حاصل کردہ پروڈکٹس سے الکینز بنائی جاتی ہیں جو کہ پلاسٹکس بنانے کے لیے خام مال کے طور پر استعمال ہوتی ہیں۔ اسی طرح بینزین (Benzene) جو کہ ایک ایروماٹک ہائڈروکاربن ہے پٹرولیم سے حاصل کردہ نارمل ہیگزین (n-Hexane) سے بنائی جاتی ہے۔ ایسے بنائی ہوئی بینزین سے پھر عطریات، ادویات، مختلف قسم کے رنگ اور فوٹوگرافک فلم پر موجود غیر مرعی تصویر کو ظاہر کرنے والے کیمیکلز وغیرہ سمیت مختلف قسموں کے ہزاروں مفید کمپاؤنڈز بنائے جاتے ہیں۔

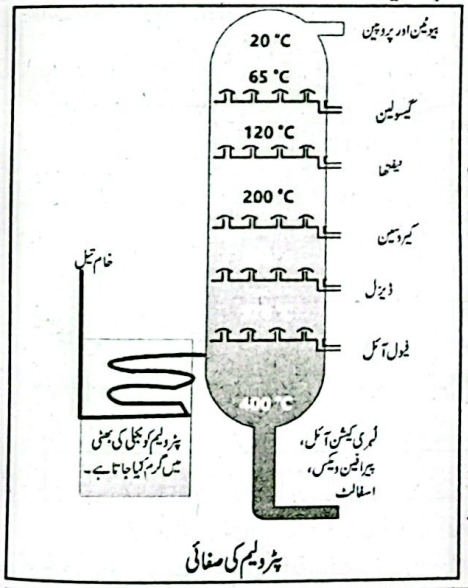
سوال 7: پٹرولیم کی فریکشنل ڈسٹی لیشن کی تفصیل لکھیں۔

جواب: پٹرولیم کی ریفائننگ (Refining of Petroleum):

اپنی اصلی حالت میں پٹرولیم بہت سے ہائڈروکاربنز کا ایک آمیزہ ہے جس کو آسانی سے جلایا نہیں جاسکتا۔ اس کو کارآمد بنانے کے لیے یہ ضروری ہے کہ اس میں موجود مختلف اجزا کو علیحدہ کیا جائے۔ اجزا کو علیحدہ کرنے کے اس عمل کو پٹرولیم کی صفائی (Refining) کے نام سے پکارا جاتا ہے۔

فریکشنل ڈسٹی لیشن: صفائی کے اس عمل کے دوران پٹرولیم کی جزوی کشید (Fractional Distillation) کی جاتی ہے۔ اس دوران پٹرولیم کو تقریباً 400°C تک گرم کیا جاتا ہے جس سے اس میں موجود مختلف اجزا علیحدہ ہو جاتے ہیں۔

نیوٹرلائزیشن: صفائی کے اس عمل کے دوران سب سے پہلے پٹرولیم کی درکار تیزابی یا بیسک سلوشن سے نیوٹرلائز کی جاتی ہے۔ اس نیوٹرلائزڈ پٹرولیم کو پھر ایک الیکٹرک بھٹی کی مدد سے 400°C تک گرم کیا جاتا ہے۔



پٹرولیم کی صفائی

فریکشنگ کالم: گرم کرنے کے اس عمل کے دوران نکلنے والی گیسوں اور بخارات کو ایک اونچے کسری کشید (Fraction Distillation) کرنے والے چیمبر میں سے گزارا جاتا ہے۔ اس چیمبر کو کئی حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور ہر حصے میں موجود تختے میں سوراخ ہیں جن پر متحرک ڈھکن ہوتی ہیں۔

ریفائنری گیسیں: جب پٹرولیم کو گرم کیا جاتا ہے تو سب سے پہلے اس میں موجود حل شدہ گیسیں برآمد ہوتی ہیں جو کسری کشید والے چیمبر سے گزر کر راستوں سے باہر نکل جاتی ہیں۔ جیسے جیسے ٹمپریچر بڑھتا ہے پٹرولیم سے نکلنے والے ہائڈروکاربنز کے بخارات کسری کشید والے چیمبر میں اوپر اٹھتے جاتے ہیں اور زیادہ بوائلنگ پوائنٹس رکھنے والے ہائڈروکاربنز مائع میں تبدیل ہو کر چیمبر کے زیریں حصے میں موجود راستوں سے باہر نکل جاتے ہیں۔

کم بوائلنگ پوائنٹس والی فریکشنز: پٹرولیم کے وہ اجزا جن کے بوائلنگ پوائنٹس کم ہیں اُن کے بخارات چیمبر کے اوپر والے حصے میں مائع میں تبدیل ہو کر باہر نکل جاتے ہیں۔

اجزا کی کشید کاری: اس طرح علیحدہ ہونے والے اجزا میں دوسرے اجزاء کی آمیزش بھی ہوتی ہے۔ ان اجزا کو پھر دوبارہ کشید کیا جاتا ہے جس سے اجزاء میں دوسرے اجزا کی آمیزش نسبتاً کم ہو جاتی ہے۔

سوال 8: پٹرولیم کے اجزا کا نام، بوائلنگ رینج، کمپوزیشن اور استعمالات لکھیں۔

جواب: پٹرولیم کے اجزا اور اُن کے استعمالات:

جزو کا نام	بوائلنگ پوائنٹ کی حدود (°C)	ہر جزو میں موجود کاربن ایٹمز کی حدود	استعمالات
ریفائنری گیسیں Refinery gases	زیرو سے کم	1–4	ریفائنری گیسوں کو مائعات میں تبدیل کر کے اِن کو سٹوو (Stoves) جلانے کے لیے ایندھن کے طور پر بیچا جاتا ہے۔
گیسولین Gasoline	0–65	5–6	گاڑیاں چلانے کے کام آتا ہے۔
نیفتھا Naphtha	65–170	6–10	بہت سے مفید ہائڈروکاربنز بنانے کے لیے خام مال کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔
کیروسین آئل Kerosene oil	170–250	10–14	جیٹ انجن چلانے کے لیے فیول کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
ڈیزل آئل Diesel oil	250–340	14–19	گاڑیاں، بسیں اور ٹرکس چلانے کے لیے ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
لُبری کیٹنگ آئل Lubricating oil	340-500	19–35	گاڑیوں، بسوں اور ٹرکوں میں بطور لُبری کینٹ، ویکس (wax) اور پالش کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
فیول آئل Fuel oil	340-500	20 سے زیادہ	سمندری جہازوں میں استعمال ہوتا ہے اور اس سے بجلی بنانے والے کارخانے چلائے جاتے ہیں۔
بٹیومین Bitumen	Above 500	35 سے زیادہ	سڑکیں بنانے، چھتوں اور پائپس (Pipes) کو واٹر پروف کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

سوال 9: پٹرولیم کے اجزا کی کون سی خصوصیات بوائلنگ پوائنٹس کے تبدیل ہونے سے بدل جاتی ہیں؟

جواب: پٹرولیم کے ہر جزو میں کئی ہائڈروکاربنز ہوتے ہیں۔ ان کے ایک جیسے طبعی خواص کا انحصار درج ذیل عوامل پر ہے۔

(i) ایک جُزو میں موجود مالیکیولز میں پائے جانے والے کاربن اور ہائیڈروجن ایٹمز کی تعداد

(ii) جلد بخارات بننے کی خاصیت

(iii) بوائلنگ پوائنٹس کی حدود

(iv) وسکوسیٹی

جیسے جیسے ہائیڈروکاربن مالیکیول میں موجود کاربن ایٹمز اور ہائیڈروجن ایٹمز کی تعداد بڑھتی ہے ان کے مالیکیولر ماس میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔

مالیکیولر ماس میں اضافہ: اس اضافہ سے مالیکیولز کے درمیان کشش کی قوتوں میں بھی اضافہ ہوتا ہے اور اس اضافے سے ان کے طبعی خواص بھی تبدیل ہوتے ہیں۔ کم ماس والے ہائیڈروکاربنز میں موجود کاربن کی چین لمبی ہوتی ہے ان کے طبعی خواص میں بھی اوپر کی جانب اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ اس لیے پٹرولیم کے وہ اجزا جو کسری کشید کے چیمبر کے اوپر والے حصے میں موجود ہوتے ہیں۔ اُن میں بخارات میں تبدیل ہونے کی خصوصیت زیادہ ہوتی ہے، اُن کے بوائلنگ پوائنٹس اور ان کی وسکوسیٹیز بھی کم ہوتی ہیں جب کہ ان کے آگ پکڑنے کی خصوصیت زیادہ ہوتی ہے۔

دلچسپ معلومات



- الکینز قدرتی طور پر بکثرت پائی جاتی ہیں مثال کے طور پر ایتھلین (Ethylene) پودوں میں موجود وہ ہارمون ہے جو ان کے پھلوں کو پکاتا ہے۔ گاجروں کا اور نج رنگ ایک الکین بیٹا کیروٹین (β-Carotene) کی وجہ سے ہوتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

- ہمارے ملک میں کیلشیم کاربائیڈ کا استعمال ممنوع قرار دے دیا گیا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے اس گیس سے صحت کے سنگین مسائل مثلاً چکر آنا، اُلٹی آنا اور جلد کا السر (Ulcer) پیدا ہو سکتے ہیں۔

معروضی طرز سوالات

اضافی کثیر الانتخابی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات۔

الکینز	22.1
الکینز کے اہم ری ایکشنز	22.2
الکائنز	22.3

درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 ایتھانول کی ڈی ہائیڈریشن سے ایتھین پیدا کرنے کے لیے مندرجہ ذیل میں سے کون سی حالت درکار ہے؟

(a) الکوحلک 180°C KOH پر (b) ڈائیلوٹ 100°C H_2SO_4 پر

(c) کنسنٹریٹڈ 180°C پر (d) نکل کیٹالسٹ 150°C پر

-2 وہ کون سی اصطلاح ہے جو اس ری ایکشن کی وضاحت کرتی ہے جس میں ایک سیچوریٹڈ کمپاؤنڈ سے مالیکیول نکال کر اَن سیچوریٹڈ کمپاؤنڈ بنایا جاتا ہے؟

(a) ایلیمینیشن ری ایکشن (b) کریکنگ (c) ہائیڈروجنیشن (d) کیٹالیٹک ریڈکشن

-3 کریکنگ کے صنعتی عمل میں مندرجہ ذیل میں سے کون سا بطور کیٹالسٹ استعمال ہوتا ہے؟

(a) نکل (b) الکوحل (c) سلفیورک ایسڈ (d) زیولائٹ

-4 کیا ہوتا ہے جب 150°C پر نکل (Ni) کیٹالسٹ کی موجودگی میں ایتھین کا ہائیڈروجن گیس کے ساتھ ری ایکشن کرایا جاتا ہے؟

(a) کوئی ری ایکشن نہیں ہوتا (b) ایتھین ریڈیوس ہو کر ایتھین بن جاتی ہے

(c) ایتھین، ایتھائن میں تبدیل ہو جاتی ہے (d) ان میں سے کوئی نہیں

-5 یہ سیچوریٹڈ الکینز اور اَن سیچوریٹڈ الکینز کے درمیان فرق کرنے کے لیے ایک کیمیائی ٹیسٹ ہے:

(a) برومین واٹر کا اضافہ (b) گاڑھے H_2SO_4 کے ساتھ ری ایکشن

(c) ہوا میں جلنا (d) نکل کیٹالسٹ کے ساتھ ری ایکشن

-6 جب ایک الکین ٹھنڈے، ہلکے الکلائن پوٹاشیم پرمیگنیٹ کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے، تو جامنی رنگ کے ساتھ کیا ہوتا ہے؟

(a) یہ تبدیل نہیں ہوتا (b) یہ تیزی سے غائب ہو جاتا ہے

(c) یہ گہرا نیلا ہو جاتا ہے (d) یہ شوخ سرخ ہو جاتا ہے

-7 الکینز کا جنرل فارمولا ہے:

(a) CH (b) C_nH_{2n} (c) C_nH_{2n-2} (d) –COOH

-8 اولی فنز کس کا دوسرا نام ہے؟

(a) الکائنز (b) الکوحلز (c) الکینز (d) بیوٹین

-9 الکین beta کیروٹین ایک پگمنٹ ہے:

(a) سبز رنگ کا (b) گلابی رنگ کا (c) پیلے رنگ کا (d) نارنجی (اورنج) رنگ کا

-10 الکائنز کا جنرل فارمولا کیا ہے؟

(a) C_nH_{2n} (b) C_nH_{2n-2} (c) C_nH_n (d) C_nH_{2n+2}

-11 ہائیڈروجن برومائڈ (HBr) کے ساتھ ایتھین کی ہائیڈروہیلوجنیشن کے نتیجے میں کون سا کمپاؤنڈ بنتا ہے؟

(a) ایتھین (b) ایتھانول (c) گلائیکول (d) بروموایتھین

-12 برومین کا کون سا رنگ ختم ہو جاتا ہے جب وہ الکین کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے؟

(a) سرخی مائل بھورا (b) جامنی (c) نیلا (d) سبز

-13 جب الکینز سلفیورک ایسڈ کی موجودگی میں پانی کے ساتھ تعامل کرتے ہیں، تو اسے کیا کہا جاتا ہے؟

(a) کریکنگ (b) کیٹالیٹک ریڈکشن (c) ہائیڈریشن ری ایکشن (d) ڈی ہائیڈروہیلوجنیشن

14- ایک الکائل ہیلائڈ کے مالیکیول سے ہائیڈروجن ہیلائڈ (HX) کا اخراج کس میں ہوتا ہے؟
(a) ڈی ہائیڈریشن (b) ڈی ہائیڈروہیلوجینیشن (c) ہائیڈروہیلوجینیشن (d) ہائیڈریشن

15- مٹی کے تیل اور ڈیزل آئل کی اکثر کریکنگ کی جاتی ہے تاکہ حاصل ہو سکے:
(a) پٹرول (b) الکینز (c) ہائیڈروجن گیس (d) یہ تمام

16- ڈی ہائیڈریشن کا مطلب ہے:
(a) پانی کے مالیکیول کا اخراج (b) ہائیڈروجن ہیلائڈ کا اخراج
(c) ہائیڈروجن کا اضافہ (d) ہیلوجن کا اضافہ

17- ہائیڈریشن کا مطلب ہے:
(a) ہیلوجن کا اضافہ (b) ہائیڈروجن ہیلائڈ کا اضافہ
(c) پانی کا اضافہ (d) الکوحل کا اضافہ

18- مندرجہ ذیل میں سے کون سی الکائنز کی مثال نہیں ہے؟
(a) پروپائن (b) ایتھائن (c) بیوٹ-1-آئن (d) ایتھین

19- ایسٹیلین گارچ میں، ایسٹیلین گیس آکسیجن میں جل کر پیدا کرتی ہے:
(a) CO اور CO_2 (b) CO_2 اور H_2O (c) H_2O اور CO (d) CO اور CO_2, H_2O

20- کیلشیم کاربائیڈ کے بارے میں جانا جاتا ہے کہ یہ سبب بنتا ہے:
(a) چکر آنا (b) قے آنا (c) جلد کا السر (d) یہ تمام

22.4 آرگینک کمپاؤنڈز حاصل کرنے کے ذرائع
22.5 پٹرولیم کی صفائی :
22.6 پٹرولیم کے مختلف اجزا کے طبعی خواص

21- آرگینک کمپاؤنڈز کے بڑے ذرائع ہیں:
(a) کوئلہ (b) پٹرولیم (c) قدرتی گیس (d) یہ تمام

22- ایلیفیٹک ہائیڈروکاربن کے اہم ذرائع ہیں:
(a) کوئلہ اور پٹرولیم (b) قدرتی گیس اور کوئلہ (c) قدرتی گیس اور پٹرولیم (d) ان میں سے کوئی نہیں

23- ایرومیٹک ہائیڈروکاربن کا سب سے بڑا ذریعہ کیا ہے؟
(a) قدرتی گیس (b) کوئلہ (c) پیٹرولیم (d) ان میں سے کوئی نہیں

24- قدرتی گیس کا سب سے بڑا جزو ہے:
(a) CH_4 (b) CO_2 (c) CO (d) O_2

25- جب پٹرولیم کو 400°C تک گرم کیا جاتا ہے تو کتنے کمپاؤنڈز حاصل کیے جا سکتے ہیں؟
(a) 200 (b) 300 (c) 400 (d) 500

26- پٹرولیم اور قدرتی گیس بنیادی طور پر کہاں پائے جاتے ہیں؟
(a) مسام دار چٹانوں کی تہوں کے درمیان (b) غیر مسام دار چٹانوں کی تہوں کے درمیان
(c) زمین پر (d) یہ تمام

27- جب پہلی بار کنواں کھودا جاتا ہے، تو عام طور پر سب سے پہلے کون سا مادہ خارج ہوتا ہے؟
(a) خام تیل (b) قدرتی گیس (c) پانی (d) ٹھوس بٹومین

28- کیمیائی طور پر، مائع پٹرولیم ایک پیچیدہ کمپاؤنڈ ہے جو بنیادی طور پر مشتمل ہوتا ہے:
(a) ایرومیٹک ہائیڈروکاربن پر (b) ان آرگینک سالٹس پر (c) ایلیفیٹک ہائیڈروکاربن پر (d) گیسی آکسائیڈز پر

29- پلاسٹک تیار کرنے کے لیے کون سے ہائیڈروکاربن ابتدائی مواد کے طور پر استعمال ہوتے ہیں؟
(a) الکینز (b) الکائنز (c) سائیکلوالکینز (d) الکینز

30- بینزین کو ایرومیٹک کمپاؤنڈز جیسے پرفیوم اور ____ تیار کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے:
(a) ادویات (b) ڈائیز (رنگ) (c) فوٹوگرافک ڈویلپرز (d) یہ تمام

31- بینزین، جو کہ ایک پٹرولیم پروڈکٹ ہے، کس سے تیار کی جا سکتی ہے؟
(a) n-hexane (b) میتھین (c) پروپین (d) ایتھیلین

32- خام حالت میں پٹرولیم کس چیز کا مرکب ہے؟
(a) عناصر کا (b) ہائیڈروکاربن کا (c) آکسائیڈز کا (d) دھاتوں کا

33- خام تیل کو مفید حصوں (fractions) میں الگ کرنے کے لیے استعمال ہونے والا عمل کہلاتا ہے:
(a) ایویپوریشن (بخارات بننا) (b) فلٹریشن (c) فریکشنل ڈسٹلیشن (d) نیوٹرلائزیشن

34- کس حصے کے ایک مالیکیول میں 19-14 کاربن ایٹم ہوتے ہیں؟
(a) مٹی کا تیل (b) ڈیزل آئل (c) فیول آئل (d) لبریکیٹنگ آئل

35- کس حصے کا بوائلنگ پوائنٹ 0°C سے کم ہے؟
(a) مٹی کا تیل (b) ڈیزل آئل (c) ریفائنری گیسز (d) گیسولین

36- گیسولین میں کاربن ایٹمز کی حد کیا ہے؟
(a) 1–4 (b) 5–10 (c) 6–10 (d) 10–14

37- یہ بہت سے مفید ہائیڈروکاربن کے ذریعہ کے طور پر استعمال ہوتا ہے:
(a) لبریکیٹنگ آئل (b) نیفتھا (c) بٹومین (d) ڈیزل آئل

38- ڈیزل آئل کس کو چلانے کے لیے استعمال ہوتا ہے؟
(a) کاریں (b) بسیں (c) ٹرک (d) یہ تمام

39- یہ وہ حصہ ہے جس کا بوائلنگ پوائنٹ 340-400°C ہے:
(a) فیول آئل (b) ڈیزل آئل (c) بٹومین (d) لبریکیٹنگ آئل

40- مندرجہ ذیل میں سے کس میں کاربن کی تعداد 35 سے اوپر ہے؟

(a) نیفتھا (b) پٹرول (c) فیول آئل (d) بٹیومین

41- لبریکیٹنگ آئل میں کاربن ایٹموں کی حد ہے:

(a) 6–10 (b) 14–19 (c) 19–35 (d) 35 سے اوپر

42- 170-250°C کس کا بوائلنگ پوائنٹ ہے؟

(a) ڈیزل آئل (b) مٹی کا تیل (c) گیسولین (d) فیول آئل

43- ڈیزل آئل میں کاربن ایٹمز کی حد ہے:

(a) 14–19 (b) 5–6 (c) 10–14 (d) 20 سے اوپر

44- مندرجہ ذیل میں سے کس حصے کا بوائلنگ پوائنٹ 65-170°C ہے؟

(a) گیسولین (b) نیفتھا (c) فیول آئل (d) لبریکیٹنگ آئل

45- جیسے جیسے ہائیڈروکاربن چین میں کاربن ایٹمز کی تعداد بڑھتی ہے، بوائلنگ پوائنٹ:

(a) بڑھتا ہے (b) کم ہوتا ہے (c) ویسا ہی رہتا ہے (d) صفر ہو جاتا ہے

جوابات:

1- (c)	2- (a)	3- (d)	4- (b)	5- (a)	6- (b)	7- (b)	8- (c)	9- (d)	10- (b)
11- (d)	12- (a)	13- (c)	14- (b)	15- (d)	16- (a)	17- (c)	18- (d)	19- (b)	20- (d)
21- (d)	22- (c)	23- (b)	24- (a)	25- (d)	26- (b)	27- (b)	28- (c)	29- (d)	30- (d)
31- (a)	32- (b)	33- (c)	34- (b)	35- (c)	36- (b)	37- (b)	38- (d)	39- (d)	40- (d)
41- (c)	42- (b)	43- (a)	44- (b)	45- (a)					

اضافی مختصر سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

22.1	الکینز
22.2	الکینز کے اہم ری ایکشنز
22.3	الکائنز

1- الکینز کیا ہیں؟

جواب: الکینز اَن سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربن ہیں جن میں ایک یا ایک سے زیادہ کاربن۔ کاربن ڈبل بانڈ ہوتے ہیں۔

2- الکینز (alkenes) کا دوسرا نام کیا ہے؟

جواب: الکینز کو اولیفنز (olefins) بھی کہا جاتا ہے۔

3- الکینز کا جنرل فارمولا بیان کریں۔

جواب: الکینز کا جنرل فارمولا C_nH_{2n} ہے۔

4- الکینز کی تیاری کے لیے استعمال ہونے والے تین طریقوں کے نام بتائیں۔

جواب: الکینز درج ذیل طریقوں سے تیار کی جاسکتی ہیں:

- الکوحلز کی ڈی ہائیڈریشن
- الکائل ہالائڈز کی ڈی ہائیڈروہیلوجینیشن
- الکینز کی کریکنگ

5- الکینز کن مقاصد کے لیے استعمال ہوتی ہیں؟

جواب: الکینز مختلف مصنوعات جیسے پلاسٹک وغیرہ کی تیاری میں بڑے پیمانے پر استعمال ہوتی ہیں۔

6- ڈی ہائیڈریشن کا کیا مطلب ہے؟

جواب: ڈی ہائیڈریشن کا مطلب پانی کے مالیکیول کا اخراج ہے۔

7- الکوحلز کی ڈی ہائیڈریشن سے کیا مراد ہے؟

جواب: الکوحلز کی ڈی ہائیڈریشن سے مراد الکوحل کے مالیکیول سے پانی کے مالیکیول کا اخراج ہے۔ یہ عمل ڈی ہائیڈریٹنگ ایجنٹ جیسے کنسنٹریٹڈ سلفیورک ایسڈ کی موجودگی میں کیا جاتا ہے۔

8- ایتھانول سے ایتھین کی تیاری کی کیمیائی مساوات لکھیں۔

جواب:

$$\underset{\text{Ethanol}}{CH_3-CH_2-OH} \xrightarrow[H_2SO_4]{180^\circ C} \underset{\text{Ethene}}{CH_2=CH_2} + H_2O$$

9- الکائل ہیلائڈز کی ڈی ہائیڈروہیلوجینیشن کی تعریف کریں۔

جواب: یہ الکائل ہیلائڈز کے ایک مالیکیول سے ہائیڈروجن ہیلائڈ (HX) کے مالیکیول کے اخراج کا عمل ہے۔ یہ الکوحل میں حل شدہ پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے ساتھ کیا جاتا ہے۔

10- کلوروایتھین سے ایتھین کی تیاری کی کیمیائی مساوات لکھیں۔

جواب:

$$\underset{\text{Chloroethane}}{CH_3-CH_2Cl} + KOH \xrightarrow[\text{Alcohol}]{180^\circ C} \underset{\text{Ethene}}{CH_2=CH_2} + KCl + H_2O$$

11- ایلیمینیشن ری ایکشن کیا ہے؟

جواب: یہ وہ ری ایکشن ہے جس میں ایک سیچوریٹڈ کمپاؤنڈ سے ایک مالیکیول نکال کر اَن سیچوریٹڈ کمپاؤنڈ بنایا جاتا ہے۔

12- کریکنگ کیا ہے؟

جواب: کریکنگ ایک ایسا عمل ہے جس میں زیادہ مالیکیولر ماس والی الکینز کو کم مالیکیولر ماس والی الکینز میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

13- کریکنگ کا عمل کیسے انجام دیا جاتا ہے؟

جواب: کریکنگ کا عمل آکسیجن کی عدم موجودگی میں الکینز کو زیادہ درجہ حرارت پر گرم کر کے اور زیولائٹس کو بطور کیٹالسٹ استعمال کر کے انجام دیا جاتا ہے۔

14- کریکنگ تجارتی طور پر کیوں اہم ہے؟

جواب: کریکنگ تجارتی طور پر اہم ہے کیونکہ یہ مندرجہ ذیل چیزیں پیدا کرتی ہے:

- چھوٹی الکینز جو ایندھن کے طور پر مفید ہیں۔
- الکینز (ایتھین اور پروپین) جو تجارتی طور پر اہم کیمیکلز بنانے کے لیے ابتدائی مواد کے طور پر استعمال ہوتی ہیں۔
- مثال: مٹی کے تیل اور ڈیزل آئل، جن میں زیادہ مالیکیولر ماس والی الکینز ہوتی ہیں، ان کی کریکنگ سے اکثر پیٹرول، الکینز اور ہائیڈروجن گیس حاصل کی جاتی ہے۔

15- الکینز کو بہت زیادہ ری ایکٹو (reactive) کمپاؤنڈ کیوں سمجھا جاتا ہے؟

جواب: الکینز بہت ری ایکٹو کمپاؤنڈز ہیں۔ ان کی کیمیائی ری ایکٹیویٹی کاربن۔ کاربن ڈبل بانڈ کی موجودگی کی وجہ سے ہوتی ہے۔

16- کیٹالیٹک ہائیڈروجنیشن کیا ہے؟

جواب: نکل (Ni) میٹل کی موجودگی میں بطور کیٹالسٹ، الکینز میں ہائیڈروجن کا اضافہ کر کے الکینز بنانے کے عمل کو کیٹالیٹک ہائیڈروجنیشن کہتے ہیں۔

17- کیٹالیٹک ہائیڈروجنیشن ری ایکشن کا دوسرا نام کیا ہے؟

جواب: کیٹالیٹک ہائیڈروجنیشن ری ایکشن کا دوسرا نام 'کیٹالیٹک ریڈکشن ری ایکشن' ہے۔

18- الکینز ہیلوجنز کے ساتھ کیسے ری ایکشن کرتی ہیں؟

جواب: الکینز ایک نان پولر سولوینٹ کی موجودگی میں ہیلوجنز کے ساتھ آسانی سے مل کر الکائل ہیلائڈز بناتی ہیں۔

19- جب ایتھین برومین کے ساتھ ری ایکشن کرتی ہے تو بننے والی پروڈکٹ کا نام بتائیں۔

جواب: جب ایتھین برومین کے ساتھ ری ایکشن کرتی ہے تو 1,2-ڈائی برموایتھین (1,2-Dibromo ethane) بنتی ہے۔

20- مٹی کے تیل اور ڈیزل آئل کی کریکنگ کے بعد حاصل ہونے والی مصنوعات کے نام بتائیں۔

جواب: مٹی کے تیل اور ڈیزل آئل کی کریکنگ سے پٹرول، الکینز اور ہائیڈروجن گیس حاصل ہوتی ہے۔

21- مٹی کے تیل اور ڈیزل آئل میں کیا ہوتا ہے؟

جواب: مٹی کے تیل اور ڈیزل آئل میں زیادہ مالیکیولر ماس والی الکینز ہوتی ہیں۔

22- الکینز ایڈیشن ری ایکشنز کیوں دیتی ہیں؟

جواب: الکینز کاربن۔ کاربن ڈبل بانڈ کی موجودگی کی وجہ سے ایڈیشن ری ایکشنز دیتی ہیں۔ ان ری ایکشنز میں ری ایکٹنٹس مل کر ایک نئی واحد پروڈکٹ بناتے ہیں۔

23- ایتھین کی ہائیڈروجنیشن کے لیے کون سے حالات درکار ہیں؟

جواب: ایتھین کی ہائیڈروجنیشن کے لیے نکل (Ni) کیٹالسٹ، 150°C درجہ حرارت اور 2atm پریشر درکار ہوتا ہے۔

24- الکینز کی ہائیڈروہیلوجینیشن کیا ہے؟

جواب: یہ وہ ری ایکشن ہے جس میں ہائیڈروجن ہیلائڈز کو الکین کے ڈبل بانڈ میں شامل کیا جا سکتا ہے۔

25- جب ایتھین ہائیڈروجن برومائڈ کے ساتھ ری ایکٹ کرتی ہے تو بننے والی پروڈکٹ کا نام بتائیں۔

جواب: جب ایتھین ہائیڈروجن برومائڈ کے ساتھ ری ایکٹ کرتی ہے تو بننے والی پروڈکٹ برموایتھین ہے۔

26- ہائیڈریشن ری ایکشن کیا ہے؟

جواب: ہائیڈریشن ری ایکشن: یہ وہ ری ایکشن ہے جس میں الکینز سلفیورک ایسڈ کی موجودگی میں پانی کے ساتھ ری ایکٹ کرتے ہیں۔ یہ ری ایکشن تقریباً 300°C پر ہوتا ہے۔

27- الکائنز کیا ہیں؟

جواب: الکائنز وہ ان سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربن ہیں جن میں کم از کم ایک کاربن۔ کاربن ٹرپل بانڈ ہوتا ہے۔

28- الکائنز کو کیسے ظاہر کیا جاتا ہے؟

جواب: الکائنز کو جنرل فارمولا $C_n H_{2n-2}$ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

29- الکائنز کے نام کیسے رکھے جاتے ہیں؟

جواب: الکائنز کے نام رکھنے کے لیے اس لمبی ترین مسلسل چین میں موجود کاربن ایٹموں کی تعداد گنی جاتی ہے جس میں ٹرپل بانڈ موجود ہو۔

مثالیں:

$CH \equiv CH$ (ایتھائن)	$CH_3 - C \equiv CH$ (پروپائن)
$Ch \equiv C–CH_2 – CH_3$ (بیوٹ-1-آئن)	$CH_3 – C \equiv C–CH_3$ (بیوٹ-2-آئن)

30- ایتھائن کیا ہے؟

جواب: سادہ ترین ان سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربن جس میں ٹرپل بانڈ ہوتا ہے، اسے ایتھائن یا ایسٹیلین گیس کہا جاتا ہے۔

31- کون سی الکائن ویلڈنگ اور کٹنگ کے مقاصد کے لیے استعمال ہوتی ہے؟

جواب: ایتھائن یا ایسٹیلین گیس ویلڈنگ اور کٹنگ کے مقاصد کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

32- ایتھائن کے جلنے کے لیے متوازن کیمیائی مساوات لکھیں۔

جواب: $2CH \equiv CH + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O + Heat$

33- فوڈ انڈسٹری میں ایسٹیلین گیس کیسے استعمال ہوتی ہے؟

جواب: ایسٹیلین گیس پھلوں کو مصنوعی طریقے سے پکانے کے لیے استعمال ہوتی ہے، جہاں یہ پکنے کے عمل کو تیز کرتی ہے اور رنگ کی تبدیلی کا باعث بنتی ہے۔

34- ہمارے ملک میں کیلشیم کاربائیڈ کا استعمال کیوں ممنوع ہے؟

جواب: ہمارے ملک میں کیلشیم کاربائیڈ کا استعمال ممنوع ہے کیونکہ یہ صحت کے سنگین مسائل جیسے چکر آنا، قے آنا اور جلد کے السر کا باعث بنتا ہے۔

آرگینک کمپاؤنڈز حاصل کرنے کے ذرائع	22.4
پٹرولیم کی صفائی	22.5
پٹرولیم کے مختلف اجزا کے طبعی خواص	22.6

35- آرگینک کے تین اہم ذرائع کیا ہیں؟

جواب: آرگینک کے تین اہم ذرائع کوئلہ، پٹرولیم اور قدرتی گیس ہیں۔

36- ایلیفیٹک ہائیڈروکاربن کے بنیادی ذرائع کیا ہیں؟

جواب: قدرتی گیس اور پٹرولیم ایلیفیٹک ہائیڈروکاربن کے بنیادی ذرائع ہیں۔

37- مائع پٹرولیم کیا ہے؟

جواب: مائع پٹرولیم بنیادی طور پر ایلیفیٹک ہائیڈروکاربن کا ایک پیچیدہ آمیزہ ہے۔

38- پٹرولیم کی ریفائننگ سے حاصل ہونے والی اہم مصنوعات کے نام بتائیں۔

جواب: اگرچہ پیٹرولیم ریفائننگ کی بنیادی مصنوعات ایندھن کی مختلف اقسام ہیں، لیکن ان سے بڑی تعداد میں دیگر اہم کیمیکلز بھی تیار کیے جاسکتے ہیں، مثلاً الکینز اور بینزین۔

39- پلاسٹک تیار کرنے کے لیے ابتدائی مواد کون سا ہے؟

جواب: الکینز پلاسٹک تیار کرنے کے لیے ابتدائی مواد کے طور پر استعمال ہوتی ہیں۔

40- بینزین کیا ہے؟

جواب: بینزین ایک ایروماٹک ہائیڈروکاربن ہے، جو n-hexane سے تیار کی جاسکتی ہے۔

41- بینزین کے استعمالات بیان کریں۔

جواب: بینزین کو ہزاروں مفید ایروماٹک کمپاؤنڈز تیار کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے، جیسے:

- پرفیوم
- ادویات
- ڈائیز (رنگ)
- فوٹوگرافک ڈویلپرز

42- پٹرولیم کیا ہے؟

جواب: اپنی خام حالت میں پٹرولیم بہت سے ہائیڈروکاربن کا آمیزہ ہے جو آسانی سے نہیں جلتے۔ اسے کارآمد بنانے کے لیے، 'ریفائننگ آف پٹرولیم' کے نام سے جانے والے عمل کے ذریعے پٹرولیم کو مختلف حصوں (fractions) میں الگ کرنا ضروری ہے۔

43- پٹرولیم کی ریفائننگ کے لیے کون سا سائنسی طریقہ استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: پٹرولیم کی ریفائننگ کے لیے تقریباً 400°C پر 'فریکشنل ڈسٹلیشن' کا طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔

44- فریکشنل ڈسٹلیشن کس درجہ حرارت پر کی جاتی ہے؟

جواب: فریکشنل ڈسٹلیشن کا عمل تقریباً 400°C پر انجام دیا جاتا ہے۔

45- خام تیل حاصل کرنے کے بعد ریفائننگ کے عمل میں پہلا قدم کیا ہے؟

جواب: ریفائننگ کے عمل میں پہلا قدم خام تیل کو ایسڈک یا بیسک سلوشن سے دھو کر اسے نیوٹرلائز کرنا ہے۔

46- بھاری ترین حصے فریکشنگ کالم میں کہاں جمع ہوتے ہیں؟

جواب: فریکشنگ کالم کے نچلے حصے میں بھاری ترین اجزا جمع ہوتے ہیں۔

47- کم بوائلنگ پوائنٹ رکھنے والے ہائیڈروکاربن فریکشن کالم میں کہاں مائع حالت میں تبدیل ہوتے ہیں؟

جواب: کم بوائلنگ پوائنٹ رکھنے والے ہائیڈروکاربن کے حصے فریکشنگ کالم کے اوپری حصے کے قریب مائع میں تبدیل ہوتے ہیں۔

48- ریفائنری گیسوں کا بوائلنگ رینج کیا ہے؟

جواب: ریفائنری گیسوں کا بوائلنگ رینج 0°C سے کم ہے۔

49- نیفتھا کے بوائلنگ رینج، کاربن ایٹوں کی تعداد اور استعمال کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟

جواب: **بوائلنگ رینج:** نیفتھا کا بوائلنگ رینج 65 سے 170°C ہے۔

کاربن ایٹوں کی حد: نیفتھا میں کاربن ایٹوں کی تعداد 6 سے 10 ہے۔

استعمال: نیفتھا بہت سے کارآمد ہائیڈروکاربن کے ذریعے کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

50- مٹی کے تیل کے بوائلنگ پوائنٹ، کاربن ایٹوں کی تعداد اور استعمال بتائیں۔

جواب: **بوائلنگ پوائنٹ:** مٹی کے تیل کا بوائلنگ پوائنٹ 170 سے 250°C ہے۔

کاربن ایٹوں کی تعداد: مٹی کے تیل میں کاربن ایٹوں کی تعداد 10 سے 14 ہے۔

استعمال: مٹی کا تیل جیٹ انجنوں میں استعمال ہوتا ہے۔

51- کیا آپ ڈیزل آئل کا بوائلنگ رینج بتا سکتے ہیں؟

جواب: ڈیزل آئل کا بوائلنگ رینج 250 سے 340°C ہے۔

52- ڈیزل آئل میں کاربن ایٹوں کی تعداد کیا ہے؟

جواب: ڈیزل آئل میں کاربن ایٹوں کی تعداد 14 سے 19 ہے۔

53- ڈیزل آئل کے استعمال بتائیں۔

جواب: ڈیزل آئل کاریں، بسیں اور ٹرک چلانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

54- فیول آئل کا بوائلنگ رینج کیا ہے؟

جواب: فیول آئل کا بوائلنگ رینج 340 سے 500°C ہے۔

55- فیول آئل میں کاربن ایٹوں کی تعداد بتائیں۔

جواب: فیول آئل میں کاربن ایٹوں کی تعداد 20 سے اوپر ہوتی ہے۔

56- فیول آئل کے استعمال پر بحث کریں۔

جواب: فیول آئل بحری جہازوں اور پاور پلانٹس چلانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

57- بیچومین کے بوائلنگ رینج، کاربن ایٹم کی حد اور استعمال کیا ہیں؟

جواب: **بوائلنگ رینج:** بیچومین کا بوائلنگ رینج 500°C سے اوپر ہے۔

کاربن ایٹوں کی تعداد: بیچومین میں کاربن ایٹوں کی تعداد 35 سے اوپر ہے۔

استعمال: بیچومین سڑکوں کی تعمیر اور چھتوں کو واٹر پروف بنانے اور پائپوں کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

58- جب آپ فریکشنگ کالم میں نیچے سے اوپر کی طرف جاتے ہیں تو درجہ حرارت کے ساتھ کیا ہوتا ہے؟

جواب: جیسے جیسے ہم فریکشنگ کالم میں نیچے سے اوپر کی طرف بڑھتے ہیں، درجہ حرارت کم ہوتا جاتا ہے۔

59- کون سی فریکشن گاڑیاں چلانے کے لیے استعمال ہوتا ہے؟

جواب: گیسولین (پٹرول) گاڑیاں چلانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

60- کون سی فریکشن جیٹ انجنوں میں استعمال ہوتا ہے؟

جواب: جیٹ انجنوں میں مٹی کا تیل استعمال ہوتا ہے۔

61- کاریں، بسیں اور ٹرک چلانے کے لیے کون سی فریکشن استعمال ہوتی ہے؟

جواب: کاریں، بسیں اور ٹرک چلانے کے لیے ڈیزل آئل استعمال ہوتا ہے۔

62- بحری جہازوں اور پاور پلانٹس میں استعمال ہونے والی فریکشن کا نام بتائیں۔

جواب: بحری جہازوں اور پاور پلانٹس میں فیول آئل استعمال ہوتا ہے۔

63- پٹرولیم کی فریکشنز کی طبعی خصوصیات کا تعین کرنے والے چار عوامل کی فہرست بنائیں۔

جواب: پٹرولیم کی فریکشنز کی طبعی خصوصیات کا تعین درج ذیل چار عوامل کرتے ہیں:

(i) مالیکیول میں موجود ہائیڈروجن اور کاربن ایٹموں کی تعداد۔ (ii) وولٹیلیٹی (بخارات بننے کی صلاحیت)۔

(iii) بوائلنگ پوائنٹ کی حد۔ (iv) وسکوسٹی (گاڑھاپن)۔

64- کاربن ایٹموں کی تعداد کسی فریکشن کی طبعی خصوصیات پر کیسے اثر انداز ہوتی ہے؟

جواب: جیسے جیسے کاربن ایٹموں کی تعداد بڑھتی ہے، مالیکیولر ماس اور اسٹرکچرل فورسز بھی بڑھتی ہیں، جس کے نتیجے میں بوائلنگ پوائنٹ زیادہ ہو جاتا ہے۔

65- کالم کے اوپری حصے والے فریکشنز زیادہ آتش گیر کیوں ہوتے ہیں؟

جواب: اوپری حصے والے فریکشنز زیادہ آتش گیر ہوتے ہیں کیونکہ ان کی وولٹیلیٹی زیادہ اور بوائلنگ پوائنٹ کم ہوتا ہے، جس کا مطلب ہے کہ وہ آسانی سے بخارات میں تبدیل ہو کر بھاری فریکشنز کے مقابلے میں جلد آگ پکڑ لیتے ہیں۔

66- وسکوسٹی کی تعریف کریں۔

جواب: وسکوسٹی سے مراد یہ ہے کہ کوئی مائع کتنا گاڑھا یا چپکنے والا ہے۔

67- کن فریکشنز کی وسکوسٹی زیادہ ہوتی ہے؟

جواب: زیادہ کاربن ایٹموں والے حصوں (جیسے بٹومین) کی وسکوسٹی زیادہ ہوتی ہے۔

68- وولٹیلیٹی کیا ہے؟

جواب: وولٹیلیٹی کسی مادے کی بخارات (گیس) میں تبدیل ہونے کی صلاحیت یا رجحان ہے۔

69- کن فریکشنز کی وولٹیلیٹی زیادہ ہوتی ہے؟

جواب: فریکشنگ کالم کے اوپری حصے والے فریکشنز کی وولٹیلیٹی زیادہ ہوتی ہے۔

حل مشقی سوالات

A کثیر الانتخابی سوالات

صحیح جواب پر (✓) کریں۔

1- مندرجہ ذیل کمپاؤنڈز میں سے کس سے ایڈیشن ری ایکشن کی توقع ہے:

(الف) $CH_3 - CH_3$ (ب) $CH_2 = CH_2$ (ج) CH_4 (د) $CH_3–CH_2–CH_3$

2- مندرجہ ذیل میں سے کون بطور ایندھن استعمال نہیں ہوتا:

(الف) ایل۔پی۔جی (ب) سی۔این۔جی (ج) ڈیزل (د) ایسفالٹ

3- درج ذیل ری ایکشن کی قسم کی نشاندہی کریں:

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

(الف) سب سٹی ٹیوشن (ب) ریڈکشن (ج) آکسیڈیشن (د) ایڈیشن

4- کون سا کمپاؤنڈ ایتھین اور $KMnO_4$ کے درمیان ری ایکشن میں بطور ریڈیوسنگ ایجنٹ کام کرتا ہے:

(الف) H_2O (ب) $CH_2 = CH_2$ (ج) $KMnO_4$ (د) NaOH

5- جب پروپین (Propene)، برومین مالیکیول کے ساتھ ری ایکشن کرے گی تو کون سا پروڈکٹ بنے گا؟

(الف) 2:1۔ڈائی برومو پروپین (ب) 1:1۔ڈائی برومو پروپین

(ج) 2:3۔ڈائی برومو پروپین (د) 1:3۔ڈائی برومو پروپین

6- پٹرولیم کے اس حصے کا نام منتخب کریں جو پاور پلانٹس میں بجلی پیدا کرتا ہے:

(الف) تارکول (ب) لبریکیٹنگ آئل (ج) کیروسین آئل (د) فیول آئل

7- مندرجہ ذیل ری ایکشن میں خارج ہونے والا مالیکیول ہے:

$$CH_3 - CH_2 - Br + KOH \xrightarrow[\text{ایتھانول}]{} CH_2 = CH_2 + KBr + H_2O$$

(الف) Br_2 (ب) H_2 (ج) HBr (د) H_2O

8- پٹرولیم کی جزوی کشید کی بنیاد ہے:

(الف) وِسکوسیٹی (ب) بوائلنگ پوائنٹ رینج (ج) آگ پکڑنے کی طاقت (د) میلٹنگ پوائنٹ رینج

جوابات

1- (ب)	2- (د)	3- (ج)	4- (ب)	5- (الف)	6- (د)	7- (ج)	8- (ب)		

B مختصر جوابی سوالات

22.1 ایڈیشن ری ایکشن کی دو مثالیں بیان کریں۔

جواب: ایڈیشن ری ایکشنز: ایڈیشن ری ایکشنز وہ ری ایکشنز ہیں جن میں ری ایکٹنٹس مل کر ایک واحد نئی پروڈکٹ بناتے ہیں۔

ایڈیشن ری ایکشنز کی مثالیں:

ہائیڈروجن کا ایڈیشن: الکینز میں نکل میٹل بطور کیٹالسٹ کی موجودگی میں ہائیڈروجن شامل کی جاتی ہے جس سے الکینز بطور پروڈکٹ حاصل ہوتے ہیں۔

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow[150\ ^\circ C,\ 2\ atm.\ \text{پریشر}]{Ni} \underset{\text{ایتھین}}{CH_3 - CH_3}$$

22.2 پٹرولیم اور کول تار سے حاصل ہونے والے کمپاؤنڈز کے نام تحریر کریں۔

جواب: کول تار سے مندرجہ ذیل کمپاؤنڈز حاصل ہوتے ہیں:

- بینزین
- ٹولیوئین
- فینول
- نیفتھلین

پٹرولیم سے حاصل ہونے والے کمپاؤنڈ:

- ریفائنری گیسیں
- نیفتھا
- ڈیزل آئل

- فیول آئل
- گیسولین (پیٹرول)
- کیروسین آئل
- لبریکیٹنگ آئل
- بٹومین

22.3 پوٹاشیم پرمینگنیٹ کے ٹھنڈے آبی محلول سے ایتھین کو کیسے آکسیڈائز کیا جاتا ہے؟

جواب: $KmnO_4$ کے ساتھ آکسیڈیشن: الکینز ٹھنڈے اور ڈائیلوٹ الکلائن پوٹاشیم پرمینگنیٹ کے ساتھ ری ایکٹ کر کے ایک ہم کپاؤنڈ بناتے ہیں جسے ایتھائین گلائکول یا ایتھین 1,2 ڈائی اول کہتے ہیں۔

$$CH_2 = CH_2 + H_2O + [O] \xrightarrow{KMnO_4} \underset{\underset{OH}{|}}{CH_2} - \underset{\underset{OH}{|}}{CH_2}$$

Ethan-1, 2-diol (Glycol)

22.4 ایڈیشن ری ایکشن اور ایلیمینیشن ری ایکشن میں فرق واضح کریں۔

جواب: یہ وہ ری ایکشن ہے جو اس وقت ہوتا ہے جب ایک سیچوریٹڈ کمپاؤنڈ سے ایک مالیکیول نکال کر ایک اَن سیچوریٹڈ کمپاؤنڈ بنایا جاتا ہے۔

مثال:

$$\underset{\text{کلوروایتھین}}{CH_3 - CH_2Cl} + KOH \xrightarrow[\text{الکوحل}]{180^\circ C} \underset{\text{ایتھین}}{CH_2 = CH_2} + KCl + H_2O$$

ایڈیشن ری ایکشن: ایڈیشن ری ایکشن وہ ری ایکشن ہے جس میں ری ایکٹنس مل کر ایک واحد نئی پروڈکٹس بناتے ہیں۔

مثال:

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow[\text{150 °C, 2 atm. پریشر}]{Ni} \underset{\text{ایتھین}}{CH_3 - CH_3}$$

22.5 آکسی ایسیٹائلین (Oxyacetylene) شعلہ پیدا کرنے کے لیے استعمال ہونے والے کمپاؤنڈز کا نام بتائیں۔

جواب: آکسیجن اور ایسیٹیلین گیس (C_2H_2) آکسی ایسیٹیلین شعلہ بنانے کے لیے استعمال ہونے والے ابتدائی مواد ہیں۔

22.6 الکینز کو کیسے شناخت کیا جاتا ہے؟

جواب: الکینز کی شناخت درج ذیل ری ایکشنز سے کی جا سکتی ہے:

- ہیلوجینیشن ری ایکشن
- آکسیڈیشن ری ایکشن
- آئیوڈین ٹیسٹ

ہیلوجینیشن ری ایکشن: جب برومین کو ایک الکین میں شامل کیا جاتا ہے تو برومین کا سرخی مائل بھورا رنگ تیزی سے ختم ہو جاتا ہے۔

$$CH_2 = CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} \underset{\underset{Br}{|}}{CH_2} - \underset{\underset{Br}{|}}{CH_2}$$

1, 2-ڈائی بروموایتھین

آکسیڈیشن ری ایکشن: جب ایک الکین ٹھنڈے ڈائیلوٹ الکلائن پوٹاشیم پرمینگنیٹ کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے تو پوٹاشیم پرمینگنیٹ کا جامنی رنگ تیزی سے ختم ہو جاتا ہے۔

$$CH_2 = CH_2 + H_2O + [O] \xrightarrow{KMnO_4} \underset{\underset{OH}{|}}{CH_2} - \underset{\underset{OH}{|}}{CH_2}$$

ایتھین-1,2-ڈائی اول (گلائی کول)

آئیوڈین ٹیسٹ: اسی طرح الکینز آئیوڈین کے جامنی رنگ کو بھی ختم کر دیتی ہیں۔

C تعمیری فکر پر مبنی سوالات

22.1 ڈی ہائیڈریشن اور ڈی ہائیڈروہیلوجینیشن کی اصطلاحات میں کیا فرق ہے؟

جواب: ڈی ہائیڈریشن کا مطلب ہے کسی الکوحل سے پانی کا مالیکیول نکالنا، جس کے لیے کنسنٹریٹڈ سلفیورک ایسڈ جیسا ڈی ہائیڈریٹنگ ایجنٹ استعمال کیا جاتا ہے۔

$$CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow[H_2SO_4]{180^\circ C} CH_2 = CH_2 + H_2O$$

ڈی ہائیڈروہیلوجینیشن کا مطلب ہے کسی الکائل ہیلائڈ کے مالیکیول سے ہائیڈروجن ہیلائڈ کا (HX) ایک مالیکیول نکالنا، جس کے لیے الکوحلک KOH استعمال کی جاتی ہے۔

$$\underset{\text{کلوروایتھین}}{CH_3 - CH_2Cl} + KOH \xrightarrow[\text{الکوحل}]{180^\circ C} \underset{\text{ایتھین}}{CH_2 = CH_2} + KCl + H_2O$$

22.2 آپ کے پاس دو ٹیسٹ ٹیوب A اور B ہیں جن میں سیچوریٹڈ اور اَن سیچوریٹڈ (الکین) ہیں۔ ان دونوں کی شناخت کیسے کریں گے؟

جواب: سیچوریٹڈ اور ان سیچوریٹڈ کمپاؤنڈز کی شناخت: دونوں ٹیسٹ ٹیوبز میں برومین واٹر شامل کریں۔ جس ٹیسٹ ٹیوب میں سرخی مائل بھورا رنگ غائب ہو جائے اس میں الکین (ان سیچوریٹڈ کمپاؤنڈ) موجود ہے۔

جس ٹیسٹ ٹیوب میں رنگ ویسا ہی رہے گا اس میں سیچوریٹڈ کمپاؤنڈ موجود ہے۔

22.3 آکسی ایسیٹائلین (Oxyacetylene) شعلہ بہت گرم کیوں ہوتا ہے؟

جواب: ایتھائن کا کاربن ہائیڈروجن تناسب بہت زیادہ ہے۔ جب اسے آکسیجن کی موجودگی میں جلایا جاتا ہے تو یہ مکمل کمبسچن سے گزرتا ہے جس سے بہت زیادہ انرجی (3000 °C) خارج ہوتی ہے کیونکہ ٹرپل بانڈ کی انرجی تیزی سے خارج ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ آکسی ایسیٹائلین شعلہ اتنا گرم ہوتا ہے۔

22.4 کیا آپ توقع کرتے ہیں کہ ایتھائن، $KMnO_4$ کے ٹھنڈے محلول کو بے رنگ کر دے گی؟

جواب: جی ہاں! ایتھائن اَن سیچوریٹڈ ہے (اس میں ٹرپل بانڈ ہوتا ہے)۔ الکینز کی طرح جب ایتھائن ٹھنڈے بیسک $KMnO_4$ سلوشن کے ساتھ ری ایکٹ کرنے دیا جاتا ہے تو ایتھائن میں موجود ٹرپل بانڈ $KMnO_4$ سے آکسی ڈائز ہو جاتا ہے۔ اس کا مطلب ہے ہر کاربن پر (OH) کے دو گروپ شامل ہو جاتے ہیں ہر کاربن پانی کا مالیکیول کھو کر بطور پروڈکٹ ایتھین 1,2 ڈائی اول بناتا ہے۔ یہ کمپاؤنڈ غیر مستحکم ہوتا ہے۔ اس لیے یہ مزید آکسیڈیشن سے گزر کر آگزالک ایسڈ بناتا ہے۔

الکائن

$$CH \equiv CH + 2[O] + 2H_2O \xrightarrow{KMnO_4} CHO - CHO$$

$$CHO - CHO + 2[O] \longrightarrow COOH-COOH$$

22.5 کلورین اور ہائیڈروجن کلورائیڈ ایتھین کے ساتھ کیسے ایڈیشن ری ایکشن دیتی ہیں۔

جواب: کلورین کا ایتھین کے ساتھ ری ایکشن: کلورین ایتھین کے ساتھ ری ایکٹ کر کے 1,2 ڈائی کلوروایتھین بناتی ہے۔

$$CH_2 = CH_2 + C\ell_2 \longrightarrow C\ell - CH_2 - C\ell$$

1,2—ڈائی کلوروایتھین

ہائیڈروجن کلورائڈ کا ایتھین کے ساتھ ری ایکشن: ہائیڈروجن کلورائڈ ایتھین کے ساتھ ری ایکٹ کر کے کلوروایتھین بناتا ہے۔

$$CH_2 = CH_2 + HC\ell \longrightarrow CH_3 - CH_2 = C\ell$$

کلوروایتھین

D تفصیلی سوالات

22.1 ایتھین کی تیاری کے لیے دو طریقے بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال 1۔

22.2 پٹرولیم کی فریکشنل ڈسٹلیشن (Fractional Distillation) کی تفصیل لکھیں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال 7۔

22.3 پٹرولیم فریکشنز کی کون سی خصوصیات اُن کے بوائلنگ پوائنٹس کے ساتھ تبدیل ہوتی ہیں؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال 9۔

22.4 مثالوں کے ساتھ الکینز (Alkanes) کی کریکنگ کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال 2۔

22.5 ایتھائن کے دو استعمال بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال 5 (ایسیٹی لین کے استعمالات)۔

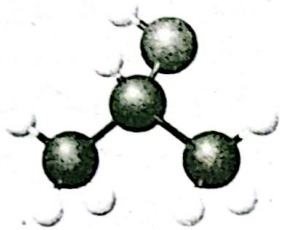
— ❋❋❋ —

باب 23 Monohydroxy Alkanes or Alcohols مونو ہائڈروکسی الکینز یا الکوحلز

حاصلاتِ تعلم

اس سبق کو پڑھنے کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- ایتھانول کی تیاری تفصیل کے ساتھ بنائیں جو کہ درج ذیل طریقوں سے تیار ہو سکتی ہے۔
- 25-35°C پر ییسٹ کی موجودگی اور آکسیجن کی غیر موجودگی میں گلوکوز کے آبی سلوشن کی فرمینٹیشن کے ذریعے۔ تیزابی کیٹلسٹ کی موجودگی میں 300°C اور 6000kPa/6 atm پریشر پر ایتھین اور بھاپ کے درمیان ری ایکشن سے۔ دونوں طریقوں کے فوائد اور نقصانات کا موازنہ بھی کریں۔
- الکوحلز کی کمبسچن بیان کریں۔
- الکوحلز کو بطور ایندھن کے استعمال پر بحث کریں نیز فوسل فیولز کی نسبت ان کے فوائد اور نقصانات بیان کریں۔
- مختلف صنعتوں جیسے کہ فارماسیوٹیکل، کاسمیٹکس اور ایندھن کی پیداوار میں الکوحلز کے کردار کی وضاحت کریں۔
- روزمرہ زندگی پر الکوحلز کے بطور سالوینٹ اور بطور جراثیم کش اثرات پر بحث کریں۔



انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

23.1 ایتھائل الکوحل کی تیاری (Manufacture of Ethyl Alcohol ($CH_3 - CH_2 - OH$))

23.2 الکوحلز کا جلنا (Combustion of Alcohols)

سوال 1: فرمینٹیشن پراسس کے ذریعے ایتھانول کی تیاری کی وضاحت کریں۔

جواب: ایتھائل الکوحل (Ethyl Alcohol):

ایتھائل الکوحل (Ethyl Alcohol) یا ایتھانول (Ethanol) ہومولوگس سیریز (Homologous series) کا ایک اہم رکن ہے۔ اسے بڑے پیمانے پر گلوکوز کی فرمینٹیشن سے تیار کیا جاتا ہے۔

ییسٹ کے ذریعے گلوکوز کی فرمینٹیشن: فرمینٹیشن (Fermentation) ایک ایساری ایکشن ہے جس میں کوئی مادہ (شے) ییسٹ (Yeast) میں موجود انزائمز (enzymes) کی مدد سے ٹوٹ کر سادہ اجزا میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

مثالیں: دہی، ڈبل روٹی اور ایتھائل الکوحل کی تیاری فرمینٹیشن (Fermentation) کی مثالیں ہیں۔

کیمیائی عمل: گلوکوز کو ییسٹ (Yeast) کی موجودگی میں تقریباً 35°C (سینٹی گریڈ) پر ایتھائل الکوحل (Ethyl Alcohol) میں تبدیل کیا جا سکتا

ہے، چاہے سلوشن (Solution) نیوٹرل (Neutral) ہو یا تیزابی (Acidic) فرمینٹیشن ری ایکشن آکسیجن کی غیر موجودگی (anaerobic condition) میں ہونا ضروری ہے تاکہ ایتھائل الکوحل (Ethyl Alcohol) بن سکے۔

کیٹالسٹ ٹیسٹ میں موجود انزائم ایک کیٹالسٹ کا کام کرتا ہے۔

متوازن مساوات: گلوکوز کی فرمینٹیشن کی متوازن مساوات اس طرح سے لکھی جاتی ہے۔

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{ٹیسٹ}]{35^\circ C} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$
گلوکوز — ایتھانول — کاربن ڈائی آکسائڈ

ری ایکشن کے پراڈکٹس: کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس اس ری ایکشن کے دوران باہر نکل جاتی ہے اور پیچھے پانی اور ایتھانول کا آمیزہ رہ جاتا ہے۔

درجہ حرارت کی حساسیت: اس ری ایکشن کا درجہ حرارت تقریباً 35°C رکھنا ضروری ہے۔ تاکہ زیادہ سے زیادہ پیداوار حاصل ہو۔ کم درجہ حرارت ری ایکشن کو سست کر دیتا ہے۔ جبکہ زیادہ درجہ حرارت انزائم کو آکسیجن کی غیر موجودگی میں فعال بنا دیتا ہے۔

آکسیجن سے بچاؤ: آکسیجن کو اس عمل سے دور رکھا جاتا ہے۔ کیونکہ یہ ایتھانول کو ایتھانوئک ایسڈ (Ethanoic acid) میں تبدیل کر دیتی ہے۔

الکوحل کی مقدار: چونکہ زیادہ مقدار میں ایتھانول ییسٹ کے لیے زہریلا ہوتا ہے۔ اس لیے جب مرکب میں ایتھانول کی مقدار 15% (فیصد) سے زیادہ ہو جاتی ہے تو ییسٹ غیر فعال ہو جاتا ہے۔

سوال 2: ایتھین یا ایتھائلین کی ہائڈریشن کے ذریعے ایتھانول کی تیاری کی وضاحت کریں۔

جواب: ایتھین یا ایتھائلین کی ہائڈریشن (Hydration of Ethene or Ethylene):

ایتھین کی ہائڈریشن ایک ایڈیشن ری ایکشن ہے۔ اس ری ایکشن میں پانی ایتھین کے ڈبل بانڈ کو توڑ کر اس میں جذب ہو جاتا ہے۔ یہ ری ایکشن اس کیا جاتا ہے کہ ایتھین (Ethene) اور بھاپ کے آمیزے کو گرم فاسفورک ایسڈ (Phosphoric acid) (H_3PO_4) پر گزارا جاتا ہے جو ایلومینا کیٹالسٹ کا کام کرتا ہے۔

میکانزم: پانی کا ہائڈروجن ایٹم ایتھین (Ethene) کے ایک کاربن ایٹم کے ساتھ اور ہائڈروآکسل گروپ (OH) دوسرے کاربن ایٹم کے ساتھ جڑ جاتا ہے۔ اس ایڈیشن ری ایکشن کے دوران ڈبل بانڈ ٹوٹ جاتا ہے اور نتیجے میں سیچوریٹڈ (Saturated) یعنی سیر شدہ کمپاؤنڈ ایتھانول بنتا ہے۔

کیمیائی مساوات:

$$CH_2 = CH_{2(g)} + H_2O_{(g)} \xrightarrow[300^\circ C,\ 60\ atm.\ pressure]{H_3PO_4} \underset{\text{ایتھانول}}{\overset{CH_2-CH_2}{\underset{H}{\quad}\quad\underset{OH}{\quad}}}$$
ایتھین

حاصل ہونے والا گیس کی شکل کا ایتھانول پھر ٹھنڈا کر کے مائع شکل میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

اہمیت اور استعمالات: ایتھین کی ہائڈریشن (Hydration) ایک اہم صنعتی ری ایکشن ہے کیونکہ ایتھانول ایک کثیر المقاصد (versatile) مرکب ہے۔ اس کے بے شمار استعمالات (Application) ہیں۔ جیسے مشروبات، ایندھن اور ایلورسالوینٹ (Solvent)۔

سوال 3: ایتھانول کی تیاری کے لیے فرمینٹیشن ری ایکشن اور ایتھین کی کیٹالیٹک ہائڈریشن کا موازنہ کریں۔

جواب: ایتھانول کی پیداوار (Production) کے طریقوں کا موازنہ:

فرمینٹیشن (Fermentation)	ایتھین کی ہائڈریشن (Hydration of Ethene)
یہ ری ایکشن تقریباً 35°C اور عام فضائی دباؤ پر ہوتا ہے۔	یہ ری ایکشن زیادہ درجہ حرارت اور زیادہ دباؤ پر کیا جاتا ہے۔

ری ایکشن میں استعمال ہونے والا خام مال (Starting material) قابلِ تجدید (renewable) ہوتا ہے۔ جیسے گنے کا رس۔	اس طریقے میں استعمال ہونے والا خام مال (starting material) کروڈ آئل (crude oil) حاصل کیا جاتا ہے جو کہ غیر قابلِ تجدید ذریعہ (non-renewable source) ہے۔
اس ری ایکشن کی رفتار کم ہوتی ہے اور اس کے مکمل ہونے میں کئی دن لگ سکتے ہیں۔	اس ری ایکشن کی رفتار زیادہ ہوتی ہے۔
اس ری ایکشن میں 15% الکوحل بنتی ہے جس کی مقدار بڑھانے کے لیے مزید ڈسٹیلیشن کرنی پڑتی ہے جو توانائی لیتی ہے۔	اس ری ایکشن میں نسبتاً خالص الکوحل بنتی ہے۔
اس طریقے سے حاصل ہونے والا ایتھانول سستا ہوتا ہے۔	اس طریقے سے حاصل ہونے والا ایتھانول مہنگا ہوتا ہے۔

سوال 4: الکوحلز کے جلنے کی وضاحت کریں۔

جواب: الکوحلز کا جلنا (Combustion of Alcohols):

الکوحلز آتش گیر ہوتی ہیں۔ اس لیے ہوا میں جل کر کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2) اور پانی (H_2O) بناتی ہیں اور بہت زیادہ حرارت خارج کرتی ہیں۔

مثال: میتھانول (Methanol)، ایتھانول (Ethanol) اور 1۔ پروپانول (1-propanol) مکمل طور پر ہوا کی زیادہ مقدار میں جلتے ہیں۔ کیونکہ ان میں ہائڈروکاربن چین (chain) موجود ہوتی ہے۔

متوازن مساوات:

$$2CH_3OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 4H_2O \quad \Delta H = -726\ kJ/mol$$
میتھانول — کاربن ڈائی آکسائڈ — پانی

$$C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O \quad \Delta H = -1367\ kJ/mol$$
ایتھانول — کاربن ڈائی آکسائڈ

$$2C_3H_7OH + 9O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 8H_2O \quad \Delta H = -2017\ kJ/mol$$
پروپانول — کاربن ڈائی آکسائڈ

$$2C_4H_9OH + 12O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 10H_2O \quad \Delta H = -2676\ kJ/mol$$
بیوٹانول — کاربن ڈائی آکسائڈ

حرارت کے اخراج کا میکانزم: جلنے (combustion) کے دوران الکوحلز میں موجود کمزور C–H بانڈز جو CH_2-گروپ میں ہوتے ہیں، ٹوٹ جاتے ہیں اور (جبکہ) مضبوط C = O اور O–H بانڈ بن جاتے ہیں جو کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2) اور پانی (H_2O) میں موجود ہوتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ الکائل چین میں CH_2-گروپس بڑھنے کے ساتھ حرارت کا اخراج بھی بڑھ جاتا ہے۔

23.3	الکوحلز کا ایندھن کے طور پر استعمال (Applications of Alcohols as Fuels)
23.4	صنعتوں میں ایتھانول کا کردار (Role of ethanol in industries)
23.5	روزمرہ کی زندگی میں الکوحلز کے اثرات (Impacts of Alcohols on Daily life)

سوال 5: الکوحلز کے ایندھن کے طور پر استعمالات کی وضاحت کریں۔

جواب: الکوحلز کا ایندھن کے طور پر استعمال (Applications of Alcohols as Fuels):

الکوحلز کا استعمال پٹرول اور ڈیزل کی بجائے ایندھن کے طور پر بھی کیا جاتا ہے تاکہ گاڑیاں چلائی جا سکیں۔ پہلے چار ایلی فیٹک الکوحلز

(Aliphatic alcohols) یعنی میتھانول، ایتھانول، پروپانول اور بیوٹانول میں ایسے خواص پائے جاتے ہیں جن کی وجہ سے انہیں انٹرنل کمبسچن انجنوں میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔

الکوحلو کو ایندھن کے طور پر استعمال کرنے کے فوائد:

(i) الکوحلو قابل تجدید (renewable) ذرائع سے حاصل کیے جاتے ہیں۔

(ii) الکوحلو کے جلنے سے سلفر کے آکسائڈ پیدا نہیں ہوتے جو ماحولیاتی لحاظ سے فوسل فیولز کے مقابلے میں زیادہ ماحول دوست ہوتے ہیں۔

(iii) الکوحلو کی فیول افیشنسی (Fuel efficiency) پٹرول یا ڈیزل کے مقابلے میں زیادہ ہوتی ہے۔

الکوحلو کو ایندھن کے طور پر استعمال کرنے کے نقصانات:

(i) الکوحلو میں گیسولین (gasoline) کے مقابلے میں فی حجم کم توانائی ہوتی ہے۔ اس لیے اتنا ہی فاصلہ طے کرنے کے لیے زیادہ ایندھن درکار ہوتا ہے۔

(ii) الکوحلو انجن کے پرزوں پر زیادہ گھساؤ (Wear and tear) پیدا کر سکتا ہے۔

(iii) زمین فصلوں کی کاشت کے لیے استعمال ہوتی ہے جن سے بعد میں الکوحلو تیار کی جاتی ہے، اس وجہ سے خوراک پیدا کرنے والی فصلوں کی کاشت متاثر ہو سکتی ہے۔

سوال 6: دواسازی کی صنعت میں ایتھانول کے استعمالات کی وضاحت کریں۔

جواب: دواسازی کی صنعت میں ایتھانول کا کردار (Role of ethanol in Pharmaceutical Industry):

ایتھائل الکوحل دواسازی کی صنعت میں مختلف ادویات کی تیاریوں میں ایک عام جزو کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔

(i) اس میں جراثیم کش خصوصیات موجود ہوتی ہیں اور اسے عام طور پر ہینڈ سینیٹائزر (hand sanitizer) اور میتھیلیٹڈ سپرٹ میں بطور جراثیم کش استعمال کیا جاتا ہے۔

(ii) یہ مختلف دواسازی مصنوعات میں بطور سالوینٹ (solvent) اور پریزرویٹو (preservative) بھی استعمال ہوتا ہے۔

(iii) ایتھانول (ethanol) اور آئسو پروپانول (Isopropanol) کچھ منہ کے ذریعے لی جانے والی اور جلد پر لگانے والی ادویات میں بطور فعال جز شامل ہوتے ہیں۔ یہ کئی ادویات کو حل کرنے میں مدد دیتی ہے۔

سوال 7: کاسمیٹک انڈسٹری میں ایتھانول کے استعمالات کی وضاحت کریں۔

جواب: کاسمیٹک انڈسٹری میں ایتھانول کا کردار (Role of ethanol in cosmetic industry): ایتھائل الکوحل کاسمیٹک انڈسٹری میں درج ذیل خصوصیات کی وجہ سے ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔

(i) یہ زیادہ وولیٹائل (volatile) (فوری بخارات بننے والا) ہونے کی وجہ سے بہت کم وقت میں غائب ہو جاتا ہے۔

(ii) بدبو دور (Deodorizing) کرنے والی اور سوزش (Anti-inflamatory) دور کرنے والی خصوصیات رکھتا ہے۔

(iii) تازگی بخشنے والی (Refreshing) اور جراثیم کش خصوصیات رکھتا ہے۔

ایتھانول ہیئر سٹائلنگ (Hair styling) میں استعمال ہونے والی مصنوعات، فاؤنڈیشن کریموں (Foundation Creams)، پرفیومز (Perfumes)، ڈی اوڈورینٹس (Deodorants) اور آفٹر شیو لوشنز (After shave lotions) جیسی کاسمیٹک اور حفظانِ صحت کی مصنوعات کا ایک اہم حصہ ہے۔

سوال 8: روزمرہ کی زندگی میں الکوحلو کے اثرات کی وضاحت کریں۔

جواب: روزمرہ کی زندگی میں الکوحلو کے اثرات (Impacts of Alcohols on Daily Life):

(i) ایتھائل الکوحل ہر گھر میں فرسٹ ایڈ کٹ (First Aid Kit) کا ایک ضروری حصہ ہے جو میتھیلیٹڈ اسپرٹ (methylated spirit)

کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ میتھیلیٹڈ اسپرٹ زخموں کی ڈریسنگ کے لیے اینٹی سیپٹک کے طور پر اور سانپ کے کاٹنے کے لیے اینٹی ڈوٹ (Antidot) کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

(ii) دنیا کے کئی حصوں میں ایتھانول کو گاڑیاں چلانے کے لیے اعلیٰ کارکردگی والے ایندھن کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

(iii) ایتھانول ایک سالوینٹ (Solvent) کے طور پر بھی بڑے پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔

(iv) یہ نسبتاً محفوظ ہے اور ایسے آرگینک کمپاؤنڈز (organic compounds) کو بھی حل کر سکتا ہے جو پانی میں حل نہیں ہوتے۔

فوری جانچ 23.1

سوال 1: فرمینٹیشن کے عمل میں ییسٹ کا کیا کردار ہے؟

جواب: ییسٹ بائیولوجیکل کیٹالسٹ کے طور پر کام کرتا ہے۔ اس میں زائمیز ایزائم ہوتا ہے جو گلوکوز کو ایتھائل الکوحل اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں توڑنے کے لیے اہم کیمیائی رستہ فراہم کرتا ہے۔

سوال 2: کس درجہ حرارت پر ییسٹ (Yeast) میں موجود انزائمز غیر فعال ہو جاتے ہیں؟

جواب: ییسٹ میں پایا جانے والا ایزائم 35°C سے زیادہ ٹمپریچر پر غیر فعال ہوتا ہے۔

فوری جانچ 23.2

سوال 1: فرمینٹیشن کے ری ایکشن کے دوران آکسیجن کو کیوں خارج رکھا جاتا ہے؟

جواب: آکسیجن کو اس لیے خارج کیا جاتا ہے کیونکہ یہ بننے والے ایتھانول کو ایتھانوئک ایسڈ میں تبدیل کر دیتی ہے۔

سوال 2: ایتھین کی تیاری کا کونسا طریقہ قابل تجدید ذریعہ استعمال کرتا ہے؟

جواب: فرمینٹیشن وہ طریقہ ہے جس میں ایتھین کی تیاری قابل تجدید ذرائع جیسے گنے کے رس سے ہوتی ہے۔

فوری جانچ 23.3

سوال 1: آکسیجن میں جلنے پر بیوٹانول (Butanol) پروپانول (Propanol) سے زیادہ حرارت کیوں خارج کرتی ہے؟

جواب: بیوٹانول زیادہ حرارت پیدا کرتا ہے کیونکہ اس کی ہائیڈروکاربن چین لمبی ہوتی ہے جس میں زیادہ بانڈ ٹوٹتے ہیں نتیجتاً زیادہ CO_2 اور H_2O بنتے ہیں اور زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے۔

فوری جانچ 23.4

سوال 1: الکوحلز کے جلنے کے دوران خارج ہونے والی حرارت کم درجے کے الکوحلو سے زیادہ درجے کے الکوحلو تک کیوں بڑھ جاتی ہے؟

جواب: اس کی وجوہات درج ذیل ہیں۔

- ہائیر الکوحلو میں کاربن اور ہائیڈروجن کے ایٹم زیادہ ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر میتھانول میں ایک کاربن (CH_3OH) جبکہ ایتھانول میں دو کاربن (C_2H_5OH) ہوتے ہیں۔
- جلنے کے دوران کمزور C-H بانڈز ٹوٹتے ہیں اور مضبوط C=O اور O-H بانڈز بنتے ہیں۔ جیسے جیسے مالیکیولز کا سائز بڑھتا ہے، زیادہ C-H اور C-C بانڈز ری ایکشن کے لیے دستیاب ہوتے ہیں۔
- ہر اضافی $-CH_2-$ گروپ انرجی میں اضافہ کرتا ہے، لہٰذا جتنا زیادہ کاربن اور ہائیڈروجن موجود ہو اتنی زیادہ انرجی خارج ہوتی ہے۔

سوال 2: الکوحلو کے جلنے سے سلفر کے آکسائڈ کیوں پیدا نہیں ہوتے۔ جبکہ فوسل فیولز کے جلنے سے بنتے ہیں۔

جواب: الکوحلو قابل تجدید ذرائع سے بنتے ہیں اور ان میں صرف کاربن (C)، ہائیڈروجن (H) اور آکسیجن (O) ہوتے ہیں۔ سلفر نہیں ہوتا۔ اس لیے جلنے پر صرف CO_2 اور H_2O بنتے ہیں۔

دوسری طرف فوسل فیولز میں سلفر کی ملاوٹ ہوتی ہے۔ جب یہ جلتے ہیں تو سلفر آکسیجن کے ساتھ مل کر سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2) یا سلفر ٹرائی آکسائیڈ

(SO_4) بناتا ہے جو آلودگی کا سبب بنتے ہیں۔

دلچسپ معلومات

- الکوحلز پودوں سے حاصل ہوتے ہیں جو فوٹوسنتھیسز کے ری ایکشن کے دوران فضا سے کاربن ڈائی آکسائڈ استعمال کرتے ہیں، جب یہ بائیو الکوحلز (Bioalcohols) انٹرنل کمبسچن انجنوں (Internal combustion engines) میں جلتے ہیں تو یہ وہی کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2) گیس دوبارہ خارج کرتے ہیں۔ یہ ری ایکشن مجموعی طور پر کاربن نیوٹرل (carbon neutral) سمجھا جاتا ہے کیونکہ یہ فضا میں کاربن ڈائی آکسائڈ کی مقدار میں اضافہ نہیں کرتا۔
- ایندھن کے طور پر استعمال ہونے والا ایتھانول پٹرول کے مقابلے میں گرین ہاؤس گیسوں کو 44% سے 52% کم کرتا ہے۔ اسکے علاوہ ایتھانول NO_x, CO_2 اور پارٹیکولیٹ مادوں (particulate matters) جیسے دیگر مضر مادوں میں بھی کمی لاتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

- مشروب کے طور پر ایتھائل الکوحل ہینگ اوور (hangover) (شراب کا نشہ)، الکوحل سے زہر خوانی (poisoning)، حادثات اور خطرے کا سبب بن سکتا ہے۔ الکوحل کا طویل مدتی استعمال 200 سے زیادہ مختلف بیماریوں کا باعث بن سکتا ہے۔

معروضی طرز سوالات

اضافی کثیر الانتخابی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

ایتھائل الکوحل کی تیاری	23.1
الکوحلز کا جلنا	23.2

درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- پیسٹ کے انزائمز کو استعمال کرتے ہوئے پیچیدہ مادوں کو سادہ مادوں میں توڑنے کا حیاتیاتی عمل کیا کہلاتا ہے؟
(a) فرمینٹیشن (b) آکسیڈیشن (c) کشید (d) ریڈکشن

2- پیسٹ کی موجودگی میں درج ذیل میں سے کون سا مخصوص مادہ ایتھائل الکوحل میں تبدیل ہو جاتا ہے؟
(a) ایتھانوئک ایسڈ (b) گلوکوز (c) دہی (d) کاربن ڈائی آکسائیڈ

3- فرمینٹیشن کے عمل سے زیادہ سے زیادہ پیداوار حاصل کرنے کے لیے موزوں ترین درجہ حرارت کیا ہے؟
(a) 15°C (b) 25°C (c) 35°C (d) 45°C

4- فرمینٹیشن کا عمل ہوا کی غیر موجودگی میں ہونا چاہیے، اس حالت کو کیا کہا جاتا ہے؟
(a) ایروبک (b) تیزابی (c) این ایروبک (d) اساسی

5- متوازن کیمیائی مساوات کے مطابق، ایتھانول کے ساتھ فرمینٹیشن کی ہائی پروڈکٹ کیا ہے؟
(a) پانی (b) کاربن ڈائی آکسائیڈ (c) آکسیجن (d) نائٹروجن

6- اگر ری ایکشن سے آکسیجن کو خارج نہ کیا جائے تو ایتھانول کس میں تبدیل ہو جائے گا؟
(a) ایتھانوئک ایسڈ (b) پیسٹ (c) گلوکوز (d) میتھانول

7- جب الکوحل کا ارتکاز 15% سے بڑھ جاتا ہے تو فرمینٹیشن کا عمل کیوں رک جاتا ہے؟
(a) گلوکوز ختم ہو جاتا ہے (b) درجہ حرارت گر جاتا ہے
(c) ایتھانول پیسٹ کے لیے زہریلا ہو جاتا ہے (d) آمیزے میں آکسیجن داخل ہو جاتی ہے

8- اگر درجہ حرارت بہت زیادہ ہو جائے تو پیسٹ کے انزائمز کے ساتھ کیا ہوتا ہے؟
(a) وہ تیزی سے کام کرتے ہیں (b) وہ زیادہ گیس پیدا کرتے ہیں
(c) وہ غیر فعال ہو جاتے ہیں (d) وہ گلوکوز میں بدل جاتے ہیں

9- فرمینٹیشن ری ایکشن کس قسم کے سلوشن میں ہونا چاہیے؟
(a) زیادہ بیسک (b) معتدل یا ایسڈک (c) انتہائی الکلائن (d) ان میں سے کوئی نہیں

10- کیمیکل ری ایکشن میں پیسٹ کیا کردار ادا کرتا ہے؟
(a) ری ایکٹنٹ (b) سالوینٹ (c) کیٹالسٹ (d) پروڈکٹ

11- درج ذیل میں سے کون سی فرمینٹیشن ری ایکشن کی ایک مخصوص مثال ہے؟
(a) ڈبل روٹی کی تیاری (b) برف کا پگھلنا (c) لکڑی کا جلنا (d) پانی کا ابلنا

12- کم درجہ حرارت کا فرمینٹیشن کے عمل پر کیا اثر ہوتا ہے؟
(a) یہ پیسٹ کو زہریلا بنا دیتا ہے (b) یہ عمل کی رفتار کو کم کر دیتا ہے
(c) یہ ایتھانول کو گلوکوز میں بدل دیتا ہے (d) یہ پروڈکٹ کی پیداوار بڑھا دیتا ہے

13- فرمینٹیشن کے دوران جب کاربن ڈائی آکسائڈ آمیزے سے خارج ہوتی ہے تو اس کی حالت کیا ہوتی ہے؟
(a) ٹھوس (b) مائع (c) گیس (d) پلازما

14- فرمینٹیشن کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس نکلنے کے بعد آمیزے میں باقی کیا رہ جاتا ہے؟
(a) گلوکوز (b) پیسٹ (c) ایتھانوئک ایسڈ (d) ایتھانول اور پانی

15- پیسٹ کے انزائمز کو فعال رہنے کے لیے کتنا درجہ حرارت ضروری ہے؟
(a) 50°C سے اوپر (b) تقریباً 35°C (c) 45°C سے نیچے (d) 75°C

16- ہوا میں جلنے پر، الکوحل پیدا کرتے ہیں:
(a) کاربن ڈائی آکسائیڈ (b) پانی
(c) حرارت کی بڑی مقدار (d) یہ تمام

17- درج ذیل ری ایکشن میں کتنی حرارت پیدا ہوتی ہے؟

$$2CH_3OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 4H_2O \quad \Delta H =$$

(a) 1367 kJ/mol (b) 2017 kJ/mol (c) 726 kJ/mol (d) 2676 kJ/mol

18- جب ایتھانول ہوا کی کثرت میں جلتا ہے تو کتنی حرارت پیدا ہوتی ہے؟
(a) 1367 kJ/mol (b) 2017 kJ/mol (c) 726 kJ/mol (d) 2676 kJ/mol.

19- جب پروپینول ہوا کی کثرت میں جلتا ہے، تو _____ توانائی پیدا ہوتی ہے۔

(a) 726 kJ/mol (b) 2017 kJ/mol (c) 1367 kJ/mol (d) 2676 kJ/mol

20- بیوٹانول کے ہوا میں جلنے سے پیدا ہونے والی توانائی _____ ہے۔

(a) 726 kJ/mol (b) 1367 kJ/mol (c) 2017 kJ/mol (d) 2676 kJ/mol

21- یہ ایتھانول کا فارمولا ہے:

(a) CH_2OH (b) C_2H_5OH (c) C_3H_7OH (d) C_4H_aOH

22- ایتھین کی ہائیڈریشن سے ایتھانول کی تیاری کے دوران کس قسم کا ری ایکشن ہوتا ہے؟

(a) ایڈیشن ری ایکشن (b) سبسٹی ٹیوشن ری ایکشن (c) ایلیمینیشن ری ایکشن (d) ریڈوکس ری ایکشن

23- ایتھین کی صنعتی ہائیڈریشن کے لیے کون سا کیٹالسٹ ضروری ہے؟

(a) نکل (Ni) (b) فاسفورک ایسڈ (H_3PO_4)

(c) آئرن (Fe) (d) مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (MnO_2)

24- ایتھین کی ہائیڈریشن کے لیے معیاری صنعتی حالات کیا ہیں؟

(a) 35°C اور 1atm پریشر (b) 300°C اور 60atm پریشر

(c) 100°C اور 200atm پریشر (d) 500°C اور 10atm پریشر

25- قیمت اور خالص پن کا موازنہ کرتے ہوئے، کون سا طریقہ مہنگا لیکن خالص ایتھانول پیدا کرتا ہے؟

(a) جلنا (b) ایتھین کی ہائیڈریشن (c) فرمینٹیشن (d) ایتھین کی ہائیڈریشن

23.3 الکوحلز کا ایندھن کے طور پر استعمال

23.4 صنعتوں میں ایتھانول کا کردار

23.5 روزمرہ کی زندگی میں الکوحلز کے اثرات

26- H_3PO_4 کا کیمیائی نام کیا ہے؟

(a) سلفیورک ایسڈ (b) فاسفورک ایسڈ (c) ہائیڈروکلورک ایسڈ (d) نائٹرک ایسڈ

27- ایتھین کی ہائیڈریشن ایک ان سچوریٹڈ بانڈ کو _____ میں بدل دیتی ہے۔

(a) سچوریٹڈ (b) ایسڈک (c) بیسک (d) گیسی

28- ہائیڈریشن کے ری ایکشن میں، ایتھین کس کے ساتھ ری ایکٹ کرتی ہے؟

(a) مائع پانی (b) سٹیم (گیس) (c) برف (ٹھوس) (d) یہ تمام

29- کون سا عمل قابل تجدید ذرائع استعمال کرتا ہے؟

(a) ہائیڈریشن (b) فرمینٹیشن (c) جلنا (d) کشید

30- خام تیل سے تیار کردہ ایتھانول عام طور پر ہوتا ہے:

(a) سستا (b) مفت (c) مہنگا (d) دستیاب نہیں

31- کس الکوحل کی کاربن چین سب سے چھوٹی ہے؟

(a) ایتھانول (b) بیوٹانول (c) میتھانول (d) پروپانول

32- درج ذیل میں سے کس الکوحل کی کاربن چین سب سے لمبی ہے؟

(a) میتھانول (b) ایتھانول (c) پروپانول (d) بیوٹانول

33- ان الکوحل کا انتخاب کریں جو عام طور پر انٹرنل کمبسچن انجنوں میں استعمال ہوتے ہیں:

(a) میتھانول، ایتھانول (b) پروپانول، بیوٹانول (c) پینٹانول، ہیکسانول (d) a اور b دونوں

34- کون سا نقصان دہ آلودگی پھیلانے والا مادہ، جو فوسل فیولز میں عام ہے، الکوحل کو جلانے پر پیدا نہیں ہوتا؟

(a) آبی بخارات (b) کاربن ڈائی آکسائیڈ (c) سلفر کے آکسائیڈز (d) نائٹروجن

35- نچلے الکوحل سے اونچے الکوحل کی طرف جانے پر جلنے کے دوران پیدا ہونے والی حرارت کیسے بدلتی ہے؟

(a) یہ کم ہو جاتی ہے (b) یہ بڑھ جاتی ہے (c) یہ غائب ہو جاتی ہے (d) یہ مستقل رہتی ہے

36- درج ذیل میں سے کون سا ہینڈ سینیٹائزر میں استعمال ہوتا ہے؟

(a) ایتھانول (b) بیوٹانول (c) پروپینول (d) میتھانول

37- ہینڈ سینیٹائزر میں ایتھانول بنیادی طور پر کس وجہ سے استعمال ہوتا ہے؟

(a) رنگ (b) بو (c) سب ایویپوریشن (d) جراثیم کش خصوصیت

38- دوا سازی کی صنعت میں، میتھیلیٹڈ اسپرٹ اکثر استعمال ہوتا ہے بطور:

(a) اینٹی سیپٹک (b) اینٹی بائیوٹک (c) ویکسین (d) پین کلر

39- پیٹرول کے مقابلے میں ایتھانول گرین ہاؤس گیسوں کے اخراج کو کتنے فیصد تک کم کر سکتا ہے؟

(a) 10% سے 20% (b) 90% سے 100% (c) 44% سے 52% (d) 30% سے 49%

40- درج ذیل میں سے کون سا الکوحل کے استعمال سے صحت کو ہونے والا ایک طویل مدتی خطرہ ہے؟

(a) یادداشت بہتر بنانا (b) ڈرائیونگ کی مہارت میں اضافہ

(c) مضبوط مدافعتی نظام (d) 200 سے زیادہ مختلف بیماریوں کا باعث

41- درج ذیل میں سے کون سا سانپ کے کاٹنے کے علاج کے طور پر بھی استعمال ہوتا ہے؟

(a) پروپانول (b) بیوٹانول (c) میتھانول (d) ایتھانول

42- جلد پر لگانے پر ایتھانول بہت تیزی سے بخارات بن کر اڑ جاتا ہے کیونکہ یہ ہے:

(a) بہت بھاری (b) ایک ٹھوس (c) انتہائی وولیٹائل (d) بہت زیادہ ٹھنڈا

43- زخموں کو صاف کرنے کے لیے فرسٹ ایڈ کٹ میں درج ذیل میں سے کیا استعمال ہوتا ہے؟

(a) کھانا پکانے کا تیل (b) ڈیزل (c) پٹرول (d) میتھیلیٹڈ اسپرٹ

44- جب آپ خالص الکوحل جلاتے ہیں تو کون سی گیس پیدا نہیں ہوتی؟

(a) آبی بخارات (b) سلفر کے آکسائیڈز (c) کاربن ڈائی آکسائیڈ (d) آکسیجن

45- دواسازی کی صنعت میں، ایتھانول کو بطور محافظ استعمال کیا جاتا ہے:

(a) ٹیبلٹس میں (b) گاز میں (c) ویکسینز میں (d) پائیوڈین میں

46- ایتھانول اور _____ کئی ادویات کو حل کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

(a) آئسوپروپانول (b) بیوٹانول (c) پروپانول (d) میتھنول

47- الکوحل میں ایندھن کی کارکردگی زیادہ ہوتی ہے بمقابلہ:

(a) پٹرول (b) ڈیزل (c) مٹی کا تیل (d) a اور b دونوں

جوابات:

1- (a)	2- (b)	3- (c)	4- (c)	5- (b)	6- (a)	7- (c)	8- (c)	9- (b)	10- (c)
11- (a)	12- (b)	13- (c)	14- (d)	15- (b)	16- (d)	17- (c)	18- (a)	19- (b)	20- (d)
21- (b)	22- (a)	23- (b)	24- (b)	25- (d)	26- (b)	27- (a)	28- (b)	29- (b)	30- (c)
31- (c)	32- (d)	33- (d)	34- (c)	35- (b)	36- (a)	37- (d)	38- (a)	39- (c)	40- (d)
41- (d)	42- (c)	43- (d)	44- (b)	45- (c)	46- (a)	47- (d)			

اضافی مختصر سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

23.1 ایتھائل الکوحل ($CH_3 - CH_2 - OH$) کی تیاری

23.2 الکوحلوں کا جلنا

مختصر جواب دیں۔

1- **مونوہائڈروکسی الکینز یا الکوحل کیا ہیں؟**

جواب: مونوہائڈروکسی الکینز یا الکوحل آرگینک کمپاؤنڈز کا ایک اہم گروپ ہے۔

2- **مونوہائڈروکسی الکینز یا الکوحل کیسے حاصل کیے جاسکتے ہیں؟**

جواب: ان میں سے کچھ الکوحل ایسے کیمیائی عمل کے ذریعے حاصل کیے جاسکتے ہیں جن میں زندہ جانداروں کو بطور کیٹالسٹ استعمال کیا جاتا ہے۔ انہیں لیبارٹری میں بھی تیار کیا جاسکتا ہے۔

3- **ایتھائل الکوحل یا ایتھانول کیا ہے؟**

جواب: ایتھائل الکوحل یا ایتھانول مونوہائڈروکسی الکینز یا الکوحل کی ہومولوگس سیریز کا ایک بہت اہم رکن ہے۔

4- **ایتھائل الکوحل یا ایتھانول بڑے پیمانے پر کیسے تیار کیا جاتا ہے؟**

جواب: ایتھائل الکوحل یا ایتھانول بڑے پیمانے پر درج ذیل طریقوں سے تیار کیا جاتا ہے:

- بیسٹ کے ذریعے گلوکوز کی فرمینٹیشن۔
- ایتھین یا ایتھائلین کی ہائیڈریشن۔

5- **فرمینٹیشن کیا ہے؟**

جواب: فرمینٹیشن ایک ایسا عمل ہے جس میں بیسٹ میں موجود انزائمز کی موجودگی میں ایک مادہ سادہ مادوں میں ٹوٹ جاتا ہے۔

6- **گلوکوز کی فرمینٹیشن کے لیے متوازن کیمیائی مساوات لکھیں۔**

جواب: $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{بیسٹ}]{35^\circ C} 2C_2H_5OH + 2CO_2$

7- **کس درجہ حرارت پر فرمینٹیشن کے عمل میں بیسٹ میں موجود انزائمز غیر فعال ہوجاتے ہیں؟**

جواب: فرمینٹیشن کے عمل میں بیسٹ میں موجود انزائمز $35^\circ C$ سے زیادہ درجہ حرارت پر غیر فعال ہوجاتے ہیں۔

8- **فرمینٹیشن کے ذریعے بننے والی تین عام مصنوعات کے نام بتائیں۔**

جواب: فرمینٹیشن کے ذریعے بننے والی تین عام مصنوعات درج ذیل ہیں:

- دہی
- ڈبل روٹی
- ایتھائل الکوحل

9- **گلوکوز کی فرمینٹیشن کے لیے ضروری حالات کیا ہیں؟**

جواب: اس عمل کے لیے درج ذیل حالات درکار ہیں:

- تقریباً $35^\circ C$ درجہ حرارت۔
- معتدل یا ایسڈک سلوشن۔
- این ایروبک حالات (ہوا یا آکسیجن کی غیر موجودگی)۔

10- **فرمینٹیشن کے عمل میں بیسٹ کیا کردار ادا کرتا ہے؟**

جواب: بیسٹ میں ایک انزائم ہوتا ہے جو کیٹالسٹ کے طور پر کام کرتا ہے۔ فرمینٹیشن کے عمل میں بیسٹ گلوکوز کے ایتھانول اور کاربن ڈائی آکسائڈ میں ٹوٹنے کی رفتار کو تیز کر دیتا ہے۔

11- **فرمینٹیشن کے آمیزے سے آکسیجن کو کیوں خارج کیا جاتا ہے؟**

جواب: فرمینٹیشن کے آمیزے سے آکسیجن کو اس لیے خارج کیا جاتا ہے کیونکہ یہ بننے والے ایتھانول کو ایتھانوئک ایسڈ میں تبدیل کر دیتی ہے۔

12- **جب ری ایکشن کے آمیزے میں ایتھانول کا ارتکاز 15% سے بڑھ جائے تو کیا ہوتا ہے؟**

جواب: زیادہ ارتکاز پر ایتھانول بیسٹ کے لیے زہریلا ہوتا ہے، اس لیے جب ایتھانول کا ارتکاز 15% سے بڑھ جاتا ہے تو بیسٹ غیر فعال ہوجاتا ہے۔

13- **گلوکوز کی فرمینٹیشن کے دوران بائی پروڈکٹ کے طور پر کون سی گیس خارج ہوتی ہے؟**

جواب: گلوکوز کی فرمینٹیشن کے دوران بائی پروڈکٹ کے طور پر کاربن ڈائی آکسائڈ (CO_2) گیس خارج ہوتی ہے۔

14- **گلوکوز کی فرمینٹیشن کے دوران گیس خارج ہونے کے بعد آمیزے میں کیا باقی رہ جاتا ہے؟**

جواب: گلوکوز کی فرمینٹیشن کے دوران گیس خارج ہونے کے بعد آمیزے میں ایتھانول اور پانی باقی رہ جاتے ہیں۔

15- **ایتھائل الکوحل بنانے کے لیے بنیادی خام مال کیا ہے؟**

جواب: ایتھائل الکوحل بنانے کے لیے بنیادی خام مال گلوکوز ہے۔

16- **فرمینٹیشن کے عمل میں کون سا مائیکروآرگنزم استعمال ہوتا ہے؟**

جواب: فرمینٹیشن کے عمل میں بیسٹ بطور مائیکروآرگنزم استعمال ہوتا ہے۔

17- ایتھانول بنانے کے لیے موزوں ترین درجہ حرارت کیا ہے؟

جواب: ایتھانول بنانے کے لیے موزوں ترین درجہ حرارت 35°C ہے۔

18- کیا فرمینٹیشن کے لیے ہوا کی ضرورت ہوتی ہے؟

جواب: جی نہیں، یہ عمل این ایروبک حالات (ہوا کی غیر موجودگی) میں ہونا چاہیے۔

19- کم درجہ حرارت پر فرمینٹیشن کے عمل کی رفتار پر کیا اثر پڑتا ہے؟

جواب: کم درجہ حرارت ری ایکشن کی رفتار کو کم کر دیتا ہے۔

20- ایتھائل الکوحل کا کیمیائی فارمولا لکھیں۔

جواب: ایتھائل الکوحل کا کیمیائی فارمولا CH_3-CH_2-OH ہے۔

21- کیا فرمینٹیشن کے لیے سلوشن بیسک ہونا چاہیے یا ایسڈک؟

جواب: فرمینٹیشن کے لیے سلوشن معتدل یا ایسڈک ہونا چاہیے۔

22- ایتھین کی ہائیڈریشن کی تعریف کریں۔

جواب: **ایتھین کی ہائیڈریشن:** ایتھین کی ہائیڈریشن ایک ایڈیشن ری ایکشن ہے۔ اس عمل میں ایتھانول بنانے کے لیے ایتھین کے ڈبل بانڈ میں پانی شامل کیا جاتا ہے۔

23- ایتھین کی ہائیڈریشن کے لیے مخصوص حالات کیا ہیں؟

جواب: ایتھین کی ہائیڈریشن کے لیے درج ذیل حالات درکار ہیں:

- 300 °C درجہ حرارت۔
- 60 atm پریشر۔
- فاسفورک ایسڈ (H_3PO_4) بطور کیٹالسٹ۔

24- ایتھین کی ہائیڈریشن کے لیے کیمیائی مساوات لکھیں۔

جواب:

$$\underset{\text{ایتھین}}{CH_2 = CH_{2(g)}} + H_2O_{(g)} \xrightarrow[300°C,\ 60\ atm\ pressure]{H_3PO_4} \underset{\text{ایتھانول}}{CH_2-CH_2\ (H\ \ OH)}$$

25- ایتھانول کے تین صنعتی استعمالات بتائیں۔

جواب: ایتھانول الکوحل والے مشروبات سے لے کر ایندھن اور سالوینٹ کے طور پر وسیع پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔

26- ہائیڈریشن اور فرمینٹیشن میں استعمال ہونے والے ابتدائی مواد کا موازنہ کریں۔

جواب: ایتھین کی ہائیڈریشن کے عمل کے لیے ابتدائی مواد خام تیل سے حاصل کیا جاتا ہے، جو کہ ایک غیر تجدید پذیر ذریعہ ہے۔
فرمینٹیشن کے عمل کے لیے ابتدائی مواد ایک قابل تجدید ذریعہ ہے، جیسے گنے کی چینی۔

27- ایتھانول کی تیاری کا کون سا طریقہ تیز تر ہے؟

جواب: ایتھین کی ہائیڈریشن کے عمل کی رفتار تیز ہے، جبکہ فرمینٹیشن کے عمل کی رفتار سست ہے اور اسے مکمل ہونے میں کئی دن لگ سکتے ہیں۔

28- ایتھین کی ہائیڈریشن اور فرمینٹیشن کے عمل سے حاصل ہونے والے ایتھانول کے خالص پن میں کیا فرق ہے؟

جواب: ایتھین کی ہائیڈریشن سے نسبتاً خالص الکوحل تیار ہوتا ہے۔ دوسری طرف، فرمینٹیشن سے 15% الکوحل حاصل ہوتا ہے جس کا ارتکاز بڑھانے کے لیے اسے مزید کشید کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔

29- سستا ایتھانول تیار کرنے کے لیے کون سا طریقہ زیادہ کفایتی ہے؟

جواب: ایتھین کی ہائیڈریشن سے تیار ہونے والا ایتھانول مہنگا ہوتا ہے، جبکہ فرمینٹیشن سے تیار ہونے والا ایتھانول سستا ہوتا ہے۔

30- الکوحل کو آتش گیر کیوں سمجھا جاتا ہے؟

جواب: الکوحل آتش گیر ہوتے ہیں کیونکہ ان میں ہائیڈروکاربن چین ہوتی ہے جو ہوا میں جل کر CO_2 اور H_2O پیدا کرتی ہے اور اس کے ساتھ حرارت کی بڑی مقدار خارج ہوتی ہے۔

31- میتھانول کے جلنے کی عمومی متوازن مساوات کیا ہے؟

جواب: $2CH_3OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 4H_2O\ \Delta H = -726\ KJ/mol$

32- ایتھانول کے جلنے کے لیے متوازن مساوات لکھیں۔

جواب: $C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O\ \Delta H = -136\ KJ/mol$

33- پروپانول کے جلنے کی عمومی متوازن مساوات کیا ہے؟

جواب: $2C_3H_7OH + 9O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 8H_2O\ \Delta H = -2017\ KJ/mol$

34- بیوٹانول کے جلنے کے لیے متوازن مساوات لکھیں۔

جواب: $2C_4H_9OH + 12O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 10\ H_2O\ \Delta H = -2676\ KJ/mol$

35- وضاحت کریں کہ الکوحل کی ہومولوگس سیریز میں نیچے کی طرف جانے سے خارج ہونے والی حرارت کیوں بڑھ جاتی ہے؟

جواب: الکوحل کے جلنے کے دوران CH_2- گروپس میں موجود کمزور C–H بانڈز ٹوٹتے ہیں اور CO_2 اور H_2O میں بالترتیب مضبوط C=O اور O–H بانڈز بنتے ہیں۔

36- جلنے پر بیوٹانول کے مقابلے میں زیادہ حرارت کیوں خارج کرتا ہے؟

جواب: بیوٹانول میں ہائیڈروکاربن چین لمبی ہوتی ہے اور اس میں ری ایکشن کرنے کے لیے زیادہ بانڈز ہوتے ہیں، جس کے نتیجے میں CO_2 اور H_2O کے زیادہ مالیکیولز بنتے ہیں اور زیادہ توانائی خارج ہوتی ہے۔

37- ایتھانول بنانے کے لیے ایتھین میں کیا شامل کیا جاتا ہے؟

جواب: ایتھانول بنانے کے لیے ایتھین میں سٹیم (بھاپ) کی شکل میں پانی شامل کیا جاتا ہے۔

38- ایتھین کی ہائیڈریشن میں کون سا کیٹالسٹ استعمال ہوتا ہے؟

جواب: ایتھین کی ہائیڈریشن میں فاسفورک ایسڈ (H_3PO_4) بطور کیٹالسٹ استعمال ہوتا ہے۔

39- ایتھین یا ایتھائلین کی ہائیڈریشن کے لیے دو اہم شرائط کیا ہیں؟

جواب: ایتھین یا ایتھائلین کی ہائیڈریشن کے لیے دو اہم شرائط درج ذیل ہیں:

- زیادہ درجہ حرارت (300 °C)۔
- زیادہ پریشر (60 atm)۔

23.3	الکوحلز کا ایندھن کے طور پر استعمال
23.4	صنعتوں میں ایتھانول کا کردار
23.5	روزمرہ کی زندگی میں الکوحلز کے اثرات

40- انٹرنل کمبسچن انجنوں میں کون سے الکوحل عام طور پر بطور ایندھن استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: پہلے چار ایلی فیٹک الکوحل یعنی میتھانول، ایتھانل، پروپانول اور بیوٹانول عام طور پر انٹرنل کمبسچن انجنوں میں بطور ایندھن استعمال ہوتے ہیں۔

41. الکوحل کیسے تیار کیے جاتے ہیں؟

جواب: الکوحل پودوں کے مواد سے تیار کیے جاتے ہیں، جو بدلے میں فضا میں موجود CO_2 کو استعمال کرتے ہوئے فوٹوسنتھیسز کے عمل کا نتیجہ ہوتے ہیں۔

42- بائیو الکوحل کو 'کاربن نیوٹرل' کیوں سمجھا جاتا ہے؟

جواب: بائیو الکوحل کو 'کاربن نیوٹرل' اس لیے سمجھا جاتا ہے کیونکہ یہ فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کے ارتکاز میں اضافہ نہیں کرتے۔

43- الکوحل ایندھن کی تیاری کا سماجی و اقتصادی نقصان کیا ہے؟

جواب: فصلیں اگانے کے لیے زمین استعمال کی جاتی ہے جو بعد میں الکوحل فراہم کرتی ہیں۔ یہ حقیقت غذائی فصلوں کی کاشت کو متاثر کرتی ہے۔

44- الکوحل کو ایندھن کے مقابلے میں ماحول دوست کیا چیز بناتی ہے؟

جواب: الکوحل کو جلانے سے سلفر کے آکسائیڈز پیدا نہیں ہوتے، جو انہیں فوسل فیولز کے مقابلے میں ماحول دوست بناتا ہے۔

45- پٹرول کے مقابلے میں ایتھانول گرین ہاؤس گیسوں کے اخراج کو کتنے فیصد تک کم کر سکتا ہے؟

جواب: ایتھانول بطور ایندھن، پٹرول کے مقابلے میں گرین ہاؤس گیسوں کے اخراج کو 44% سے 52% تک کم کرتا ہے۔

46- ایتھانول کن نقصان دہ آلودگی پھیلانے والے مادوں کو کم کرتا ہے؟

جواب: ایتھانول نقصان دہ آلودگی پھیلانے والے مادوں جیسے NO_x، CO_x اور معلق ذرات کو کم کرتا ہے۔

47- دواسازی کی صنعت میں ایتھانول کیسے استعمال ہوتا ہے؟

جواب: ایتھانول ہینڈ سینیٹائزر اور میتھیلیٹڈ اسپرٹ میں بطور جراثیم کش استعمال ہوتا ہے۔ یہ عام طور پر ویکسین سمیت کئی دواسازی کی تیاریوں میں بطور سالوینٹ اور محافظ استعمال ہوتا ہے۔

48- ہینڈ سینیٹائزر میں ایتھانول کی کون سی خصوصیت اسے مفید بناتی ہے؟

جواب: ایتھانول میں جراثیم کش خصوصیت ہوتی ہے، جس کا مطلب ہے کہ یہ بیکٹیریا کو مار سکتا ہے۔ یہی خوبی اسے ہینڈ سینیٹائزر میں مفید بناتی ہے۔

49- بہت سی ادویات کو حل کرنے میں کیا چیز مددگار ثابت ہوتی ہے؟

جواب: ایتھانول اور آئسو پروپانول بعض منہ کے ذریعے لی جانے والی اور جلد پر لگائی جانے والی ادویات میں فعال اجزا کے طور پر پائے جاتے ہیں۔ یہ بہت سی ادویات کو حل کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

50- ایسی چند کاسمیٹک مصنوعات کے نام بتائیں جن میں ایتھانول موجود ہوتا ہے۔

جواب: ایتھانول ایسی کاسمیٹک اور حفظانِ صحت کی مصنوعات کا اہم حصہ ہے جیسے ہیئر اسٹائلنگ پروڈکٹس، فاؤنڈیشن کریمیں، خوشبوئیں، ڈیوڈرنٹس اور آفٹر شیو لوشنز۔

51- میتھیلیٹڈ اسپرٹ کیا ہے اور یہ فرسٹ ایڈ میں کیسے استعمال ہوتا ہے؟

جواب: میتھیلیٹڈ اسپرٹ ایتھائل الکوحل کی ہی ایک شکل ہے۔ یہ اینٹی سپٹک کے طور پر، زخموں کی صفائی اور سانپ کے کاٹنے کے علاج کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

52- پرفیوم انڈسٹری میں ایتھانول کا وسیع پیمانے پر استعمال کیوں کیا جاتا ہے؟

جواب: ایتھنول ایک بہترین سالوینٹ ہے جو بہت سے ایسے آرگینک کمپاؤنڈز کو حل کر سکتا ہے جو پانی میں حل نہیں ہوتے۔ یہی وجہ ہے کہ اسے پرفیوم انڈسٹری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

53- الکوحل کے استعمال کے فوری صحت سے متعلق خطرات کیا ہیں؟

جواب: الکوحل پینے سے ہینگ اوور، الکوحل پوائزننگ، حادثات اور غیر مناسب رویے جیسے مسائل فوری طور پر پیدا ہو سکتے ہیں۔

54- الکوحل کے استعمال کے طویل مدتی اثرات کیا ہیں؟

جواب: الکوحل کا طویل مدتی استعمال 200 سے زائد مختلف بیماریوں کا باعث بن سکتا ہے۔

55- گاڑی چلانے کے لیے پٹرول یا ڈیزل کی جگہ کیا استعمال کیا جا سکتا ہے؟

جواب: گاڑی چلانے کے لیے پٹرول اور ڈیزل کی جگہ الکوحل کا استعمال کیا جا سکتا ہے۔

56- فرسٹ ایڈ کٹ میں الکوحل کا عام نام کیا ہے؟

جواب: فرسٹ ایڈ کٹ میں الکوحل کا عام نام میتھیلیٹڈ اسپرٹ ہے۔

57- زخم صاف کرنے کے علاوہ میتھیلیٹڈ اسپرٹ کا ایک اور استعمال کیا ہے؟

جواب: میتھیلیٹڈ اسپرٹ کو سانپ کے کاٹنے کے علاج کے طور پر بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

58- الکوحل کے استعمال سے گاڑی کا کون سا حصہ خراب ہو سکتا ہے؟

جواب: الکوحل انجن کے پرزوں میں رگڑ کو بڑھا سکتے ہیں۔

59- ایتھانول جلد پر لگنے سے جلدی کیوں اڑ جاتا ہے؟

جواب: ایتھانول جلد پر لگنے سے جلدی اڑ جاتا ہے کیونکہ یہ انتہائی وولیٹائل مادہ ہے۔

60- آفٹر شیو یا فاؤنڈیشن کریموں میں ایتھانول کیوں شامل کیا جاتا ہے؟

جواب: ایتھانول کو آفٹر شیو یا فاؤنڈیشن کریموں میں اس کی تازگی بخش، جراثیم کش اور بو ختم کرنے والی خصوصیات کی وجہ سے شامل کیا جاتا ہے۔

حل مشقی سوالات

A کثیر الانتخابی سوالات

(i) گلوکوز کی فرمنٹیشن کے لیے کون سے حالات بہترین ہیں؟

(الف) 35°C، تازہ ییسٹ، آکسیجن کی غیر موجودگی (ب) 45°C، ییسٹ

(ج) 45°C، آکسیجن کی غیر موجودگی (د) 35°C، تازہ ییسٹ

(ii) H_3PO_4 کے علاوہ کون سا کیٹالسٹ الکینز کی ہائڈریشن کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے؟

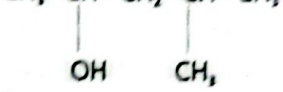
(الف) NaOH (ب) H_2SO_4 (ج) CH_3COOH (د) Ni

(iii) الکوحل جس کے جلنے سے سب سے زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے:
(الف) $CH_3CH_2CH_2OH$ (ب) CH_3CH_2OH
(ج) CH_3OH (د) $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

(iv) سب سے زیادہ ماحول دوست ایندھن ہے:
(الف) کوئلہ (ب) کیروسین آئل (ج) ایتھانول (د) لکڑی

(v) ایتھانول کی کون سی خاصیت اسے کاسمیٹک انڈسٹری میں استعمال کرنے کے لیے موزوں بناتی ہے:
(الف) آسان آتش گیر مادہ (ب) نہایت غیر مستحکم اور نابدبودار
(ج) اینٹی پائریٹک/بخار کم کرنے والی دوا (د) سکون آور دوا

(vi) درج ذیل الکوحل کا درست نام کیا ہے؟



(الف) 2۔میتھائل ہیکسین۔4۔اول (ب) 4۔میتھائل ہیکسین۔2۔اول
(ج) ہیگزین۔2۔اول (د) ہیگزین۔4۔اول

(vii) ایتھانول کی کون سی خوبی اسے زخموں کی صفائی کے لیے موزوں بناتی ہے:
(الف) سالوینٹ (ب) ڈیسٹینیٹ (ج) جراثیم کش (د) نابدبودار

(viii) درج ذیل تمام کاموں کو سرانجام دینے کے لیے کون سا الکوحل استعمال ہوتا ہے؟
کمبسچن کو بہتر بنانے کے لیے پٹرول میں شامل کیا جاتا ہے، یہ سرکہ اور دیگر آرگینک کمپاؤنڈز بنانے کے لیے فیڈ اسٹاک کے طور پر کام کرتا ہے:
(الف) پروپانول (ب) پروپین۔2۔اول (ج) ایتھانول (د) میتھانول

جوابات

1-(الف)	2-(ب)	3-(د)	4-(ج)	5-(ب)	6-(ب)	7-(ج)	8-(ج)

B مختصر جوابی سوالات

23.1 فوسل فیول جلانے کے مقابلے میں الکوحل جلانے کے دو فائدے بتائیں۔

جواب: بطور ایندھن الکوحل کے فوائد:
(i) الکوحل قابل تجدید ذرائع سے حاصل کی جاتی ہے۔
(ii) الکوحل کے جلنے سے سلفر کے آکسائڈز پیدا نہیں ہوتے، جو اسے فوسل فیولز کے مقابلے میں ماحول دوست بناتے ہیں۔
(iii) پٹرول یا ڈیزل کے مقابلے میں الکوحل کی ایندھنی کارکردگی زیادہ ہوتی ہے۔

23.2 ایتھائل الکوحل کی کون سی خصوصیات اسے کاسمیٹک انڈسٹری کے لیے موزوں بناتی ہیں؟

جواب: کاسمیٹک انڈسٹری میں ایتھانول کا کردار: ایتھائل الکوحل اپنی درج ذیل خصوصیات کی وجہ سے کاسمیٹک انڈسٹری میں اہم کردار ادا کرتی ہے:
(i) انتہائی وولیٹائل ہونے کی وجہ سے یہ بہت کم وقت میں بخارات بن کر اڑ جاتی ہے۔
(ii) بدبو دور کرنے اور سوزش کے خلاف خصوصیات۔
(iii) تازگی بخشنے والی اور جراثیم کش خصوصیات۔

ایتھانول بہت سی کاسمیٹک اور محافظان صحت کی مصنوعات جیسے ہینڈ سینیٹائزر پروڈکٹس، فاؤنڈیشن کریمز، پرفیومز، ایئر فریشنرز اور آفٹر شیو لوشنز کا ایک اہم حصہ ہے۔

23.3 فارماسیوٹیکل انڈسٹری کے لیے ایتھائل الکوحل کیسے اہم ہے؟

جواب: فارماسیوٹیکل انڈسٹری میں ایتھانول کا کردار: ایتھائل الکوحل ادویات سازی کی صنعت میں مینوفیکچرنگ کے مختلف عملوں میں ایک بہت ہی عام جزو کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔
(i) اس میں جراثیم کش مخصوصیات ہوتی ہیں اور اسے اکثر ہینڈ سینیٹائزر اور ایتھائل ایڈ اسپرٹ میں جراثیم کش کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔
(ii) یہ بہت سی فارماسیوٹیکل مصنوعات بشمول ویکسینز میں ایکسٹریکٹنٹ اور پریزرویٹو بھی استعمال ہوتی ہے۔
(iii) ایتھانول اور آئسو پروپانول بعض زبان اور جلد کی ادویات میں فعال جزو کے طور پر پائے جاتے ہیں۔ یہ بہت سی ادویات کو حل کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

23.4 فرمینٹیشن ری ایکشن کے دو نقصانات بتائیں۔

جواب: فرمینٹیشن کے نقصانات: فرمینٹیشن کے دو نقصانات درج ذیل ہیں:
(i) فرمینٹیشن سے 15% الکوحل پیدا ہوتی ہے جسے ارتکاز بڑھانے کے لیے مزید ڈسٹلیشن کی ضرورت ہوتی ہے۔
(ii) فرمینٹیشن کی رفتار سست ہوتی ہے۔ اسے مکمل ہونے میں کئی دن لگ سکتے ہیں۔

23.5 ایتھین کی ہائڈریشن کرنے کے لیے کون سی شرائط ضروری ہیں؟

جواب: ایتھین کو ایتھانول میں تبدیل کرنے کے لیے درج ذیل شرائط درکار ہیں:
- کیٹالسٹ: فاسفورک ایسڈ (H_3PO_4)۔
- درجہ حرارت: تقریباً 300°C۔
- دباؤ: زیادہ دباؤ (60 ایٹموسفیر)۔

C تعمیری/گہرا پہلو سوالات

23.1 چینی کی صنعت میں ایتھانول بطور ضمنی پیداوار (By-product) کیسے حاصل کیا جاتا ہے؟

جواب: شوگر انڈسٹری میں بطور بائی پروڈکٹ ایتھانول کا حصول: ایتھانول 'مولیسس' سے تیار کی جاتی ہے۔ یہ وہ گاڑھا، گہرے بھورے رنگ کا مائع ہے جو گنے کے رس سے چینی کے کرسٹل نکالنے کے بعد باقی رہ جاتا ہے۔ مولیسس میں تقریباً 15% سے 50% تک خمیر شدہ چینی ہوتی ہے۔ یہ فرمینٹیشن کے عمل سے کیا جاتا ہے۔

فرمینٹیشن: یہ ایک ایسا عمل ہے جس میں کوئی مادہ پیسٹ میں موجود انزائمز کی موجودگی میں سادہ مادوں میں ٹوٹ جاتا ہے۔

فرمینٹیشن کے عمل میں درج ذیل مراحل شامل ہیں:
(i) ڈائلیوشن: چینی کے ارتکاز کو تقریباً 10% سے 12% تک کم کرنے کے لیے مولیسس میں پانی ملایا جاتا ہے۔
(ii) پیسٹ: اس آمیزے میں پیسٹ شامل کی جاتی ہے۔
(iii) پیسٹ میں موجود انزائمز: (انورٹیز اور زائمز) سکروز کو گلوکوز اور فرکٹوز میں، اور پھر ایتھانول اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں توڑ دیتے ہیں۔

کیمیائی مساوات:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{انورٹیز}} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$
سکروز — گلوکوز — فرکٹوز

$$C_6H_{12}O_6 + H_2O \xrightarrow{\text{زائمز}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$
ایتھانول

23.2 فرمنٹیشن کے عمل میں ہم نسبتاً خالص الکوحل کیوں حاصل کرتے ہیں؟

جواب: براہ راست فرمنٹیشن سے حاصل ہونے والی الکوحل نسبتاً خالص (عام طور پر 10% سے 15% ارتکاز) ہوتی ہے، جس کی دو اہم وجوہات ہیں:

- یہ خلیے زندہ جاندار ہے۔ جب ایتھانول کا ارتکاز تقریباً 14% سے 15% تک پہنچ جاتا ہے، تو یہ ییسٹ کے لیے زہر یا بن جاتا ہے، جس سے انزائمز غیر فعال ہو جاتے ہیں اور فرمنٹیشن کا عمل رک جاتا ہے۔
- ایتھانول کے ساتھ ساتھ، یہ عمل پانی، بچی ہوئی چینی اور آرگینک کمپاؤنڈز (جیسے گلیسرول یا ہائر الکوحل) کی تھوڑی مقدار بھی پیدا کرتا ہے، جو سلوشن میں ملے رہتے ہیں۔
- خالص الکوحل حاصل کرنے کے لیے، اس آمیزے کو فریکشنل ڈسٹلیشن کے عمل سے گزارنا پڑتا ہے۔

23.3 ایتھائل الکوحل کی خصوصیات اسے بطور ایندھن استعمال کرنے میں کیسے معاون ہیں؟

جواب: ایتھائل الکوحل (ایتھانول) میں کئی کیمیائی اور طبیعی خصوصیات ہیں جو اسے ایک مؤثر ایندھن یا فیول ایڈیٹیو بناتی ہیں۔ یہ خصوصیات درج ذیل ہیں:

- یہ صاف، نیلے اور بغیر دھوئیں کے شعلے کے ساتھ جلتی ہے، جس سے حرارتی توانائی کی کثیر مقدار پیدا ہوتی ہے۔

$$C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O + Heat$$

- ایتھانول کا اوکٹین نمبر زیادہ ہوتا ہے، جو انجن میں 'نوکنگ' کو روکنے میں مدد دیتا ہے اور انجنوں کو زیادہ کمپریشن ریشو پر زیادہ مہارت سے چلنے کے قابل بناتا ہے۔
- چونکہ ایتھانول کی مالیکیولر ساخت میں آکسیجن موجود ہوتی ہے، اس لیے یہ ایندھن کے آمیزے کے مکمل جلنے کو فروغ دیتی ہے، جس سے زہریلے اخراج میں کمی آتی ہے۔
- فوسل فیولز کے برعکس، یہ توانائی کا ایک قابل تجدید ذریعہ ہے کیونکہ یہ گنے اور مکئی جیسی فصلوں سے حاصل کی جاتی ہے۔

D تفصیلی سوالات

23.1 ایتھانول کی تیاری کے لیے فرمنٹیشن ری ایکشن اور ایتھین کی کیٹیلیٹک ہائڈریشن کا موازنہ کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 3

23.2 فرمنٹیشن پراسس کے ذریعے ایتھانول کی تیاری کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 1

23.3 فارماسیوٹیکل اور کاسمیٹک انڈسٹری میں ایتھانول کے استعمال کی وضاحت کریں۔

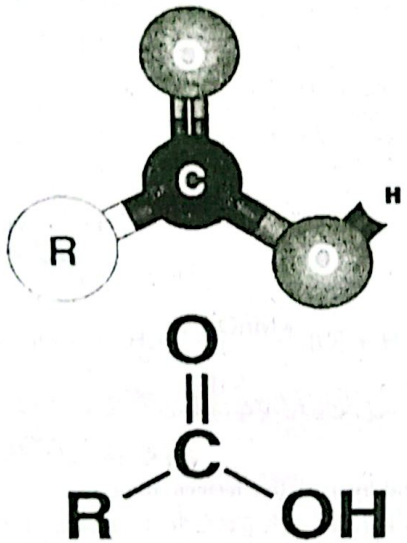
جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 6، 7

باب 24 کاربوکسلک ایسڈز (Carboxylic Acids)

حاصلاتِ تعلم

اس سبق کو پڑھنے کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- دھاتوں، آکسائیڈز اور کاربونیٹس کے ساتھ کاربوکسلک ایسڈز کے ری ایکشنز کی وضاحت کریں نیز بننے والے سالٹس کے نام اور فارمولے تحریر کریں۔
- درج ذیل کے ساتھ ایتھانول کی آکسیڈیشن کے ذریعے ایتھونیک ایسڈ کی تیاری کی وضاحت کریں۔
  ایسڈک پوٹاشیم میگنیٹ (VII) سلوشن کے ساتھ اور سرکہ کی پیداوار کے دوران بیکٹیریا کی مدد سے آکسیڈیشن کے ذریعے۔
- ایسٹر بنانے کے لیے ایسڈ کیٹالسٹ کی موجودگی میں الکوحل کے ساتھ کاربوکسلک ایسڈ کے ری ایکشن کو بیان کریں۔
- کاربوکسلک ایسڈز اور ایسٹرز کے صنعتی استعمال کی وضاحت کریں۔ نیز بلور سالو ینٹ، ذائقہ بہتر کرنے اور بلور خوشبو اور پلاسٹکس، ان کے استعمال بیان کریں۔
- روزمرہ زندگی میں ایسٹرز اور کاربوکسلک ایسڈز کے کردار کی وضاحت جس میں بلور خوراک کے تحفظ، کاسمیٹکس اور فارماسیوٹیکلز ان کے کردار شامل ہوں۔



انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی جدید امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

ایسٹک ایسڈ یا ایتھانوئک ایسڈ کی تیاری (Preparation of Acetic acid or Ethanoic acid)	24.1
بطور ایسڈز کاربوکسلک ایسڈ کے ری ایکشن (Reactions of Carboxylic Acids as Acids)	24.2
الکوحلز کے ساتھ کاربوکسلک ایسڈ کے ری ایکشنز (ایسٹریفکیشن) (Reactions of Carboxylic Acids with Alcohol) (Esterification)	24.3

سوال 1: کاربوکسلک ایسڈ کیا ہوتے ہیں؟ مختصر وضاحت کریں۔

جواب: کاربوکسلک ایسڈ (Carboxylic Acid):

آرگینک ایسڈز (organic acids) یا کاربوکسلک ایسڈ (carboxylic acid) آرگینک کمپاؤنڈز کی وہ کلاس ہے جن میں کاربوکسل گروپ (carboxyl group) (–COOH) ہوتا ہے جو ایک الکائل گروپ (alkyl group) یا ہائڈروجن سے منسلک ہوتا ہے۔ انہیں کمزور ایسڈز سمجھا جاتا ہے کیونکہ وہ اِن آرگینک ایسڈز (inorganic acids) کے مقابلے میں آسانی سے پروٹون (ہائڈروجن آئن) خارج نہیں کرتے۔ یہ قدرتی طور پر زندہ جانداروں میں پائے جاتے ہیں اور انہیں مصنوعی طور پر بھی تیار کیا جا سکتا ہے۔

سوال 2: ایتھانوئک ایسڈ بنانے کے لیے ایتھانول کی آکسیڈیشن کی وضاحت کریں۔

جواب: الکوحلز سے بنی خوراک (Alcoholic food stuff) کے ذریعے آکسیڈائز کیا جاتا ہے۔ جس سے دو ایتھانول میں تبدیل ہوتا ہے اور پھر مزید آکسیڈیشن کے عمل سے گذر کر ایتھانوئک ایسڈ دیتا ہے۔

گرم تیزابی پوٹاشیم میگنیٹ (VII) ایک مؤثر اکسیڈائزنگ ایجنٹ کے طور پر کام کرتا ہے اور ری ایکشن کے دوران ایتھانول کو آکسیڈائز (oxidize) کرتا ہے اور اس ری ایکشن کے دوران آکسیڈائزنگ ایجنٹ کا جامنی رنگ بے رنگ ہو جاتا ہے۔

$$\underset{\text{ایتھانول}}{CH_3-CH_2-OH} + [O] \xrightarrow{KMnO_4/H^+} \underset{\text{ایتھانال}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H} + H_2O$$

$$\underset{\text{ایتھانال}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H} + [O] \xrightarrow{KMnO_4/H^+} \underset{\text{ایتھانوئک ایسڈ}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH} + H_2O$$

سوال 3: تجارتی سطح پر ایتھانوئک ایسڈ کی آکسیڈیٹو فرمنٹیشن کے ذریعے تیاری کو بیان کریں۔

جواب: ایتھانوئک ایسڈ کی آکسیڈیٹو فرمنٹیشن کے ذریعے تیاری:

(Preparation of Ethanoic acid by oxidative fermentation)

الکوحلز سے بنی خوراک (Alcoholic food stuff) جیسے کہ اناج، مالٹ، چاول یا آلو کا گودا، فرمنٹیشن کے عمل سے گزرنے پر سرکہ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ یہ سب کچھ بیکٹیریا کی موجودگی میں ہوتا ہے۔ اگر کافی آکسیجن فراہم کی جائے تو یہ بیکٹیریا خوراک میں موجود الکوحلز

سے سرکہ پیدا کر سکتے ہیں۔ اس کیمیکل ری ایکشن کی مساوات درج ذیل ہے:

$$\underset{\text{ایتھانول}}{CH_3CH_2OH} + O_2 \longrightarrow \underset{\text{ایتھانوئک ایسڈ}}{CH_3COOH} + H_2O$$

اس ری ایکشن میں الکوحل کو ایک ٹینک میں ڈال کر سرکہ میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ جس میں آکسیجن کی مسلسل سپلائی ہوتی ہے۔ جب آکسیجن بلبلوں کی شکل میں ٹینک میں داخل کی جاتی ہے تو مائع کو مسلسل ہلایا جاتا ہے۔ اس طریقے سے 15 فیصد ایتھانوئک ایسڈ پر مشتمل سرکہ صرف 24 گھنٹوں میں تیار کیا جا سکتا ہے۔

سوال 4: بطور ایسڈ کاربوکسلک ایسڈ کے ری ایکشن کی وضاحت کریں۔

جواب: بطور ایسڈز کاربوکسلک ایسڈ کی ری ایکشن (Reactions of Carboxylic Acids as Acids)

دھاتوں کے ساتھ ری ایکشن (Reactions with metals)

عام طور پر کاربوکسلک ایسڈ معدنی ایسڈ کے مقابلے میں بہت زیادہ کمزور ایسڈز ہوتے ہیں۔ تاہم بعض کاربوکسلک ایسڈز زیادہ ری ایکٹیو دھاتوں کے ساتھ سست رفتاری سے ری ایکٹ کر کے نمک اور ہائڈروجن گیس خارج کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر ڈائیلوٹ ایتھانوئک ایسڈ میگنیشیم دھات کے ساتھ ری ایکٹ کر کے میگنیشیم ایتھانوئٹ (magnesium ethanoate) اور ہائڈروجن گیس دیتے ہیں خارج کرتے ہیں۔

$$2CH_3COOH + Mg \longrightarrow (CH_3COO)_2Mg + H_2$$

ایتھانوئک ایسڈ — میگنیشیم ایتھانوایٹ

بیسز کے ساتھ ری ایکشن (Reaction with bases)

بیسک میٹل ہائڈروآکسائڈ (Metal hydroxides) کاربوکسلک ایسڈز کے ساتھ نیوٹرلائزیشن ری ایکشن دیتے ہیں۔ ایتھانوئک ایسڈ سوڈیم ہائڈروآکسائڈ (NaOH) کے ساتھ ری ایکشن کر کے سوڈیم ایتھانوئٹ اور پانی بناتا ہے۔

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

ایتھانوئک ایسڈ — سوڈیم ہائڈروآکسائڈ — سوڈیم ایتھانوئٹ — پانی

کاربونیٹس کے ساتھ کاربوکسلک ایسڈ کے ری ایکشنز (Reactions of carboxylic acid with carbonates)

جب ٹھوس سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) کو ایتھانوئک ایسڈ (Ethanoic Acid) کے ایکوس سلوشن کے ساتھ ملایا جاتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائڈ (Carbon Dioxide) گیس کے اخراج کی وجہ سے تیز جھاگ پیدا ہوتی ہے اور سلوشن میں سوڈیم ایتھانوئٹ بنتا ہے۔

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + CO_2 + H_2O$$

ایتھانوئک ایسڈ — سوڈیم کاربونیٹ — سوڈیم ایتھانوئٹ

سنگ مرمر (Marble chips) کے ٹکڑوں کے ساتھ ایتھانوئک ایسڈ آہستہ آہستہ ری ایکشن کر کے کاربن ڈائی آکسائڈ گیس خارج کرتا ہے۔

$$2CH_3COOH + CaCO_3 \longrightarrow (CH_3COO)_2Ca + CO_2 + H_2O$$

ایتھانوئک ایسڈ — کیلشیم کاربونیٹ — کیلشیم ایتھانوایٹ

سوال 5: کاربوکسلک ایسڈز کے الکوحلز کے ساتھ ری ایکشنز لکھیں۔

جواب: الکوحلز کے ساتھ کاربوکسلک ایسڈ کے ری ایکشنز (ایسٹریفکیشن)

(Reactions of Carboxylic Acids with Alcohol)(Esterification)

کاربوکسلک ایسڈ اضافی (excess) الکوحلز کے ساتھ گرم کرنے سے ایسٹرز (Esters) بناتے ہیں۔ اس ری ایکشن میں ارتکاز شدہ سلفیورک ایسڈ کو بطور کیٹالسٹ استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ری ایکشن ایسٹریفکیشن ری ایکشن کہلاتا ہے۔

$$CH_3COOH_3 + CH_3CH_2OH \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

ایتھانوئک ایسڈ — ایتھانول — میتھائل ایتھانوایٹ (ایتھائل ایسٹر)

$$CH_3COOH + CH_3OH \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_3 + H_2O$$

ایتھانوئک ایسڈ — میتھانول — میتھائل ایتھانوایٹ

24.4 کاربوکسلک ایسڈ اور ایسٹرز کے صنعتی استعمالات (Industrial Applications of Carboxylic Acid And Esters)

24.5 روزمرہ کی زندگی میں کاربوکسلک ایسڈز اور ایسٹرز (Carboxylic Acid and Esters in Daily Life)

سوال 6: کاربوکسلک ایسڈز اور ایسٹرز کے صنعتی استعمالات بیان کریں۔

جواب: ایسٹک ایسڈ تیل، گندھک، آیوڈین اور پانی جیسے کئی کمپاؤنڈز کو حل کرتا ہے۔ صنعت میں ایسیٹک ایسڈ ریزنز (resins)، پینٹس (Paints) اور لیکرز (Lacquers) کے لیے بطور سالوینٹ استعمال ہوتا ہے۔

کاربوکسلک ایسڈ اور ایسٹرز کے سالوینٹس کے طور پر (Carboxylic Acids and Esters as Solvents)

ایسٹرز (Esters) بھی عام طور پر سالوینٹس (Solvents) کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ ایتھائل ایسیٹیٹ (Ethyl acetate) کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ ایتھائل ایسیٹیٹ (Ethyl acetate) کافی (Coffee) سے کیفین نکالنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ بعض وولیٹائل (Volatile) ایسٹرز (Esters) کو کوٹنگز، پینٹس، وارنش، پلاسٹک، ریزنز اور لیکرز کے لیے سالوینٹ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

کاربوکسلک ایسڈز اور ایسٹرز بطور فلیورنگ ایجنٹس (Carboxylic acids and Esters as Flavouring agents)

فلیورنگ ایجنٹس (Flavouring agnets) وہ مادے ہیں، جو خوراک میں اضافی ذائقہ یا خوشبو شامل کرنے کے لیے شامل کیے جاتے ہیں۔ یہ خاص طور پر بچوں میں ناخوشگوار ذائقے والی ادویات کے ذائقے کو چھپانے میں بھی مدد کرتے ہیں۔ آرگینک ایسڈز جیسے کہ ٹارٹارک ایسڈ، سٹرک ایسڈ اور میلک ایسڈ کو صنعت میں عام طور پر فلیور بڑھانے والوں کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ خوراک کا کھٹا ذائقہ بڑی حد تک انہی ایسڈز کی وجہ سے ہوتا ہے۔ یہ بعض خوراک اور مشروبات خاص طور پر سافٹ ڈرنکس کے ذائقے کو بہتر بنانے کے لیے بھی ذمہ دار ہیں۔ ایسٹرز میں خوشگوار خوشبو اور ذائقے ہوتے ہیں۔ انہیں خوراک میں خوشبو اور ذائقے کو بہتر کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

کاربوکسلک ایسڈز اور ایسٹرز بطور مصنوعی فائبر (Carboxylic acids and Esters as synthetic Fibers)

ایسٹرز مصنوعی پولیمر کی تیاری میں بھی اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ ایک بہت اہم پولیمر، پولیسٹر ہے جو ڈائی اور لڑ اور ڈی اولز اور ڈائی کاربوکسلک ایسڈز کے ری ایکشن سے بنتا ہے۔ ایسٹرز صابن اور ڈیٹرجنٹ کی تیاری میں بھی اہم ہیں۔

کاربوکسلک ایسڈز اور ان سے حاصل کیے گئے کمپاؤنڈ: عام طور پر مختلف قسم کے پلاسٹکس بنانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر ایسیٹک ایسڈ، سیلولوز ایسیٹیٹ پلاسٹک (Cellulose acetate plastic) کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے۔ پامیٹک ایسڈ (Palmitic acid) اور سٹیرک ایسڈ (Stearic acid) صابن، کاسمیٹکس، دوا سازی، موم بتیوں اور حفاظتی کوٹنگز کی تیاری میں وسیع پیمانے پر استعمال ہوتے ہیں۔ اولیک ایسڈ (Oleic acid) صابن اور ڈیٹرجنٹ کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے۔ ایکرلک ایسڈ (Acrylic acid) بہت سی لمبی چین والے پولیمرز جنہیں ایکرلیٹس (acrylates) کہا جاتا ہے، کی تیاری کے لیے ایک ابتدائی ریجنٹ ہے۔

سوال 7: روزمرہ کی زندگی میں کاربوکسلک ایسڈز کے استعمالات بیان کریں۔

جواب: روزمرہ کی زندگی میں کاربوکسلک ایسڈز کے استعمالات (Carboxylic Acid and Esters in Daily life)

(i) فوڈ پریزرویٹوز: فوڈ پریزرویٹوز (Food preservatives) وہ کیمیکل کمپاؤنڈز ہوتے ہیں جو خوراک میں شامل کیے جاتے ہیں تاکہ

مائیکرو آرگنزمز کی افزائش کو روکا جا سکے۔ مثال کے طور پر بینزوئک ایسڈ، ایسیٹک ایسڈ، پروپانوئک ایسڈ، میتھائل اور ایتھائل ایسٹرز اور 4۔ ہائڈروکسی بینزوئک ایسڈ۔ ان پریزرویٹوز کی موجودگی میں خوراک کے معیار کو برقرار رکھنے اور شیلف لائف کو بڑھانے میں مدد ملتی ہے۔ جن خوراک (کھانوں) کو محفوظ کیا جاتا ہے۔ ان میں جیمز، جوسز، پھلوں کے جوسز، دودھ اور بہت سی دیگر اشیا شامل ہیں۔ ایسیٹک ایسڈ اچار میں ایک پریزرویٹو کے طور پر بہت وسیع پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔

(ii) کاربوکسلک ایسڈز ان کے کمپاؤنڈز کا ادویات میں استعمال:

کاربوکسلک ایسڈز اور ان سے حاصل ہونے والے کمپاؤنڈز جیسے کہ ایسپرین اور آئبوپروفن عام طور پر بطور ادویات استعمال ہوتے ہیں۔ بعض کاربوکسلک ایسڈز کو ادویات کی تیاری میں شامل کرنے سے ان کے زیادہ بہتر طریقے سے جسم میں جذب ہونے، ترسیل اور مجموعی کارکردگی کو بہتر بنانے میں مدد ملتی ہے۔

(iii) پلاسٹی سائزرز: سٹرک ایسڈ بنیادی طور پر پلاسٹی سائزرز (Plasticizers) ہیں۔ جو بہت سی صنعتوں میں استعمال ہوتے ہیں۔

(iv) پلیکسی گلاس: پولی میتھائل میتھ آکریلیٹ (Polymethyl methacrylate) کو شیشے کے متبادل کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے اور اسے پلیکسی گلاس (Plexiglass) کا نام دیا گیا ہے۔

(v) گھریلو خوشبودار اشیاء: کاربوکسلک ایسڈ بہت سی گھریلو خوشبودار اشیا میں پائے جاتے ہیں۔

کاربوکسلک ایسڈز	آئمز
اسکاربک ایسڈ (Ascorbic acid)	وٹامن سی
سٹرک ایسڈ (Citric acid)	لیموں
ایسیٹک ایسڈ (Acetic acid)	سرکہ
میلک ایسڈ (Malic acid)	سیب، انگور، گاجر

سوال 8: روزمرہ کی زندگی میں ایسٹرز کے استعمالات بیان کریں۔

جواب: روزمرہ زندگی میں ایسٹرز کے استعمالات:

ایسٹرز کئی پھلوں کا ایک اہم جزو ہیں اور ان کے ذائقوں کو بہتر بنانے کے ذمہ دار ہیں۔ عام طور پر ان میں خوشگوار مہک ہوتی ہے اور وہ روزمرہ کی زندگی میں استعمال ہونے والی کئی غذائی مصنوعات میں خوشبو کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ درج ذیل جدول میں ایسٹرز کے نام اور ان سے منسلک ذائقوں کو ظاہر کرتا ہے۔

ایسٹرز	فلیورز
میتھائل بیوٹائریٹ (Methyl butyrate)	سیب
ایتھائل بیوٹائریٹ (Ethyl butyrate)	پائن ایپل
ایمائل ایسیٹیٹ (Amyl acetate)	ناشپاتی، کیلے
آکٹائل ایسیٹیٹ (Octyl acetate)	مالٹا
میتھائل سیلیسیلیٹ (Methyl salicylate)	خوبانی

فوری جانچ 24.1

سوال 1: کیا آپ ایتھانول کی طرح میتھانول کو بھی $KMnO_4$ سے آکسیڈائز کر سکتے ہیں؟

جواب: جی ہاں! یہ پہلے آکسیڈائز ہو کر میتھانوئک ایسڈ میں (HCOOH) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

سوال 2: فرمنٹیشن اور عام ری ایکشن کے درمیان فرق واضح کریں۔

جواب: فرمنٹیشن ری ایکشن: یہ ایک بائیو کیمیکل عمل ہے جس میں جاندار جیسا کہ بیکٹیریا اور ییسٹ مختلف مادوں کو تبدیل کرتے ہیں۔

کیمیکل ری ایکشن: ایک معیاری کیمیکل ری ایکشن میں زندہ سیلز کے علاوہ کیمیکل ری ایجنٹس اور کیٹالسٹ استعمال ہوتے ہیں۔

فوری جانچ 24.2

سوال 1: کیا ایتھانوئک ایسڈ ایک کمزور تیزاب ہے؟

جواب: جی ہاں! ایتھانوئک ایسڈ ایک کمزور ایسڈ ہے۔ یہ منرل ایسڈز کی نسبت آسانی سے پروٹون نہیں دیتا۔

سوال 2: کیلشیم کاربونیٹ ایتھانوئک ایسڈ کے ساتھ کس طرح ری ایکٹ کرتا ہے؟

جواب: کیلشیم کاربونیٹ ایتھانوئک ایسڈ کے ساتھ بہت سست رفتار سے ری ایکٹ کر کے کیلشیم ایتھانویٹ، پانی اور کاربن ڈائی آکسائڈ گیس بنائے گا جو کہ فزنگ پیدا کرتا ہے۔

فوری جانچ 24.3

سوال 1: پریزرویٹو کی وضاحت کریں۔

جواب: خوراک کو محفوظ رکھنے والے مادے وہ کیمیکل کمپاؤنڈز ہیں جو خوراک میں شامل کیے جاتے ہیں تاکہ جراثیم کی افزائش کو روکا یا کم کیا جا سکے۔ یہ خوراک کے معیار کو برقرار رکھتے ہیں اور اس کی مدتِ استعمال کو بڑھاتے ہیں مثلاً ایسیٹک ایسڈ اچار میں بطور محافظ وسیع پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔

سوال 2: بعض ترش پھلوں کی مثالیں دیں۔

جواب: ترش پھل وٹامن C کی زیادہ مقدار اور ایسڈک خصوصیت کے لیے مشہور ہیں۔ عام مثالیں یہ ہیں:

- لیموں
- مالٹے
- گریپ فروٹ
- کینو
- چکوترا

دلچسپ معلومات

- خالص ایسیٹک ایسڈ کو گلیشیئل ایسیٹک ایسڈ (glacial acetic acid) بھی کہا جاتا ہے۔ یہ ایک کروسیو (corrosive) اور بے رنگ ٹھوس ہے جو پانی میں مکمل طور پر حل پذیر ہے۔



معروضی طرز سوالات

اضافی کثیر الانتخابی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

24.1 ایسیٹک ایسڈ یا ایتھانوئک ایسڈ کی تیاری

24.2 بطور ایسڈ کاربوکسلک ایسڈ کے ری ایکشن

24.3 الکوحلو کے ساتھ کاربوکسلک ایسڈ کے ری ایکشنز (ایسٹریفکیشن)

درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- کاربوکسلک ایسڈز کی تعریف کس فنکشنل گروپ کی موجودگی سے کی جاتی ہے؟

(a) OH– (ہائیڈروکسل) (b) CHO– (ایلڈی ہائڈ)

(c) COOH– (کاربوکسل) (d) –CO– (کاربونائل)

2- منرل ایسڈز کے مقابلے میں، آرگینک ایسڈز عام طور پر ہوتے ہیں:

(a) زیادہ طاقتور (b) کمزور (c) انتہائی غیر مستحکم (d) نان ری ایکٹو

3- ایتھانول کی آکسیڈیشن میں، ایتھانوئک ایسڈ بننے سے پہلے بننے والی پہلی پروڈکٹ کیا ہے؟

(a) میتھین (b) ایتھین (c) ایتھانل (d) میتھانول

4- ایتھانول کی آکسیڈیشن کے دوران پوٹاشیم میگنیٹ (VII) میں رنگ کی کیا تبدیلی واقع ہوتی ہے؟

(a) جامنی سے بے رنگ (b) بے رنگ سے جامنی (c) نارنجی سے سبز (d) کوئی تبدیلی نہیں

5- الکوحل والی اشیا جیسے چاول یا مالٹ کو سرکہ میں تبدیل کرنے کے لیے کون سا عمل استعمال کیا جاتا ہے؟

(a) ڈی ہائیڈریشن (b) آکسیڈیٹو فرمنٹیشن (c) ہائیڈرولیسس (d) ریڈکشن

6- فرمنٹیشن کے طریقے سے 24 گھنٹوں میں تیار کردہ ایتھانوئک ایسڈ کا ارتکاز کتنا ہوتا ہے؟

(a) 5% (b) 10% (c) 15% (d) 25%

7- جب ایتھانوئک ایسڈ میگنیشیم میٹل کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے، تو کون سی گیس خارج ہوتی ہے؟

(a) کاربن ڈائی آکسائیڈ (b) ہائیڈروجن (c) آکسیجن (d) ایتھین

8- ایتھانوئک ایسڈ اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے درمیان ری ایکشن کی درجہ بندی اس طرح کی جاتی ہے:

(a) ریڈوکس ری ایکشن (b) فرمنٹیشن

(c) نیوٹرلائزیشن ری ایکشن (d) ایڈیشن ری ایکشن

9- کون سا مشاہدہ کاربوکسلک ایسڈ کے ساتھ ایتھانوئک ایسڈ کے ری ایکشن کی نشاندہی کرتا ہے؟

(a) رنگ کا نیلا ہونا (b) ٹھوس رسوب (precipitate) کا بننا

(c) تیزی سے بلبلوں کا بننا (d) صرف حرارت کا اخراج

10- جب ایتھانوئک ایسڈ ماربل چپس ($CaCO_3$) کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے تو کون سا سالٹ بنتا ہے؟

(a) سوڈیم ایتھانوایٹ (b) کیلشیم کاربونیٹ (c) کیلشیم ایتھانوایٹ (d) میگنیشیم ایتھانوایٹ

11- جب ایتھانوئک ایسڈ سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے تو پروڈکٹس کیا ہوتے ہیں؟

(a) سوڈیم ایتھانوایٹ اور ہائیڈروجن (b) سوڈیم ایتھانوایٹ، پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ

(c) ایتھانل اور پانی (d) کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ہائیڈروجن

12- کاربوکسلک ایسڈ اور الکوحل کے درمیان ری ایکشن کہلاتا ہے:

(a) آکسیڈیشن (b) فرمنٹیشن (c) ایسٹریفیکیشن (d) سپونیفیکیشن

13- ایسٹرز کی تشکیل کے لیے کون سا کیٹالسٹ ناگزیر ہے؟

(a) نائٹرک ایسڈ (b) ایسٹک ایسڈ (c) کنسنٹریٹڈ سلفیورک ایسڈ (d) میگنیشیم ربن

14- ایتھانوئک ایسڈ اور میتھانول کے درمیان ری ایکشن کی پروڈکٹ کیا ہے؟

(a) ایتھائل ایتھانوایٹ (b) میتھائل ایتھانوایٹ (c) میتھین (d) ایتھائل ایتھانوایٹ

15- ری ایکشن $CH_3COOH + CH_3CH_2OH$ میں، ایسٹر کے ساتھ بننے والی دوسری پروڈکٹ کیا ہے؟

(a) ہائیڈروجن گیس (b) آکسیجن (c) کاربن ڈائی آکسائیڈ (d) پانی

16- سرکہ کی تیاری میں بیکٹیریا کا کیا کردار ہے؟

(a) وہ فرمنٹیشن ری ایکشن کو آسان بناتے ہیں (b) وہ دھاتی کیٹالسٹ کے طور پر کام کرتے ہیں

(c) وہ آکسیڈیشن کے عمل کو روکتے ہیں (d) وہ مائع کا رنگ تبدیل کرتے ہیں

24.4	کاربوکسلک ایسڈ اور ایسٹرز کے صنعتی استعمالات
24.5	روزمرہ زندگی میں کاربوکسلک ایسڈ اور ایسٹرز

17- خالص ایسیٹک ایسڈ، جو کہ ایک بے رنگ ٹھوس کے طور پر پایا جاتا ہے، اسے بیان کرنے کے لیے کون سی اصطلاح استعمال ہوتی ہے؟

(a) گلیشیل ایسیٹک ایسڈ (b) ایکوئس ایسیٹیٹ (c) کرسٹلائن ایسٹر (d) مائع سرکہ

18- کون سا ایسٹر عام طور پر کافی سے کیفین نکالنے اور نیل پالش ریموور کے طور پر استعمال ہوتا ہے؟

(a) میتھائل سیلیسیلیٹ (b) n-اوکٹائل ایسیٹیٹ (c) پولی ایسٹر (d) ایتھائل ایسیٹیٹ

19- آرگینک ایسڈز جیسے ٹارٹارک اور سٹرک ایسڈ خوراک کی صنعت میں بنیادی طور پر استعمال ہوتے ہیں:

(a) تیل کے سالوینٹس کے طور پر (b) ذائقہ بڑھانے والے

(c) مصنوعی ریشوں کے طور پر (d) رنگنے والے ایجنٹس کے طور پر

20- کپاؤنڈز کا کون سا جوڑا مل کر پولی ایسٹر نامی مصنوعی پولیمر بناتا ہے؟

(a) ایسٹرز اور پانی (b) ڈائی اولز اور ڈائی کاربوکسلک ایسڈز

(c) میتھانول اور ایسیٹک ایسڈ (d) پانی اور ڈائی اولز

21- کون سا کاربوکسلک ایسڈ عام طور پر اچار میں بطور پریزرویٹو استعمال ہوتا ہے؟

(a) ایسیٹک ایسڈ (b) مولک ایسڈ (c) ایسکوربک ایسڈ (d) اولیک ایسڈ

22- کون سا ایسڈ صابن اور ڈیٹرجنٹ کی تیاری میں بڑے پیمانے پر استعمال ہوتا ہے؟

(a) سٹرک ایسڈ (b) بینزوئک ایسڈ (c) ہائیڈروکلورک ایسڈ (d) اولیک ایسڈ

23- کون سا ایسٹر انناس کا ذائقہ فراہم کرتا ہے؟

(a) ایتھائل بیوٹیریٹ (b) میتھائل سیلیسیلیٹ (c) میتھائل بیوٹیریٹ (d) n-ایمائل ایسیٹیٹ

24- پولی میتھائل میتھ کرائیلیٹ کے استعمال سے کون سا مواد تیار ہوتا ہے جو شیشے کے متبادل کے طور پر کام کرتا ہے؟

(a) نیل پالش (b) پولی ایسٹر

(c) بیکلائٹ (d) پلیکسی گلاس

25- درج ذیل میں سے کون سا ایسڈ قدرتی طور پر سیب، انگور اور گاجر میں پایا جاتا ہے؟

(a) میلک ایسڈ (b) ایسکاربک ایسڈ (c) ٹارٹارک ایسڈ (d) ایسیٹک ایسڈ

26- یہ ایک ایسٹر ہے جو ناشپاتی اور کیلے میں پایا جاتا ہے۔

(a) میتھائل سیلیسیلیٹ (b) میتھائل بیوٹیریٹ (c) n-اوکٹائل ایسیٹیٹ (d) n-ایمائل ایسیٹیٹ

جوابات:

1- (c)	2- (b)	3- (c)	4- (a)	5- (b)	6- (c)	7- (b)	8- (c)	9- (c)	10- (c)
11- (b)	12- (c)	13- (c)	14- (b)	15- (d)	16- (a)	17- (a)	18- (d)	19- (b)	20- (b)
21- (a)	22- (d)	23- (a)	24- (d)	25- (a)	26- (d)				

اضافی مختصر سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

24.1	ایسیٹک ایسڈ یا ایتھانوئک ایسڈ کی تیاری
24.2	بطور ایسڈز کاربوکسلک ایسڈ کے ری ایکشن
24.3	الکوحلز کے ساتھ کاربوکسلک ایسڈ کے ری ایکشنز (ایسٹریفیکیشن)

مختصر جواب دیں۔

1- کاربوکسلک ایسڈز کیا ہیں؟

جواب: **کاربوکسلک ایسڈز:** آرگینک ایسڈز یا کاربوکسلک ایسڈز آرگینک کمپاؤنڈز کی وہ کلاس ہے جس میں کاربوکسل گروپ (-COOH) کسی

الکائل گروپ یا ہائیڈروجن کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔

2- کاربوکسلک ایسڈ کا منرل ایسڈز سے موازنہ کریں۔

جواب: کاربوکسلک ایسڈز منرل ایسڈز کے مقابلے میں کمزور ایسڈز ہوتے ہیں کیونکہ یہ آسانی سے پروٹون نہیں دیتے۔

3- ایسٹریفکیشن کی تعریف کریں۔

جواب: ایسٹریفکیشن: کاربوکسلک ایسڈز اس وقت ایسٹرز بناتے ہیں جب انہیں کیٹالسٹ کے طور پر کنسنٹریٹڈ H_2SO_4 کی موجودگی میں الکوحل کی کثیر مقدار کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے۔ اس عمل کو ایسٹریفکیشن ری ایکشن کہا جاتا ہے۔

4- آکسیڈیٹیو فرمنٹیشن کیا ہے؟

جواب: آکسیڈیٹیو فرمنٹیشن: یہ وہ عمل ہے جس میں الکوحل والی اشیاء جیسے اناج، مالٹ، چاول کو بیکٹیریا کی موجودگی میں فرمنٹیشن کے عمل سے گزار کر سرکہ میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

5- آکسیڈیٹیو فرمنٹیشن کے ذریعے 15% ایتھانوئک ایسڈ پر مشتمل سرکہ کتنے گھنٹوں میں تیار کیا جاسکتا ہے؟

جواب: آکسیڈیٹیو فرمنٹیشن کے ذریعے، 15% ایتھانوئک ایسڈ پر مشتمل سرکہ صرف 24 گھنٹوں میں تیار کیا جاسکتا ہے۔

6- کاربوکسلک ایسڈز کا فنکشنل گروپ کیا ہے؟

جواب: کاربوکسلک ایسڈز کا فنکشنل گروپ کاربوکسل گروپ (COOH–) ہے، جو ایک کاربونائل گروپ (C=O) اور ایک ہائیڈروکسل گروپ (OH–) پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک ہی کاربن ایٹم کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔

7- آرگینک ایسڈز کو کمزور ایسڈز کے طور پر کیوں رکھا جاتا ہے؟

جواب: آرگینک ایسڈز کو کمزور ایسڈز سمجھا جاتا ہے کیونکہ یہ منرل ایسڈز جیسے یا HS_2O_4 یا HCl کے مقابلے میں آسانی سے پروٹون (ہائیڈروجن آئنز) نہیں دیتے۔

8- جب ایتھانول کو ایسڈک $KMnO_4$ کے ذریعے آکسیڈائز کیا جاتا ہے تو کیا مشاہدہ ہوتا ہے؟

جواب: جیسے جیسے ری ایکشن آگے بڑھتا ہے، پوٹاشیم میگنیٹ (VII) ری ایجنٹ کا جامنی رنگ بے رنگ ہوجاتا ہے۔

9- ایتھانول سے ایتھانوئک ایسڈ کی آکسیڈیشن کے دوران بننے والی درمیانی پروڈکٹ کا نام بتائیں۔

جواب: ایتھانول سے ایتھانوئک ایسڈ کی آکسیڈیشن کے دوران بننے والی درمیانی پروڈکٹ ایتھانل (ایلڈی ہائڈ) ہے۔

10- الکوحل سے سرکہ کی آکسیڈیٹیو فرمنٹیشن کے لیے کیا ضروریات ہیں؟

جواب: اس کے لیے الکوحل والی اشیا (جیسے اناج یا چاول)، مخصوص بیکٹیریا کی موجودگی اور آکسیجن کی مسلسل فراہمی درکار ہوتی ہے۔

11- دھاتوں کے ساتھ ری ایکٹ کرتے وقت کاربوکسلک ایسڈ کا منرل ایسڈز سے موازنہ کریں۔

جواب: کاربوکسلک ایسڈز، منرل ایسڈز کے مقابلے میں ری ایکٹیویٹی کے ساتھ بہت آہستہ ری ایکشن کرتے ہیں۔

12- ایتھانوئک ایسڈ اور میگنیشیم کے درمیان ری ایکشن کے لیے لفظی مساوات لکھیں۔

جواب: ایتھانوئک ایسڈ + میگنیشیم ⟶ میگنیشیم ایتھانوایٹ + ہائیڈروجن

13- آپ کاربونیٹس کا استعمال کرتے ہوئے کاربوکسلک ایسڈ کی موجودگی کا کیمیائی طور پر کیسے ٹیسٹ کرسکتے ہیں؟

جواب: سلوشن میں ایک کاربونیٹ (جیسے سوڈیم کاربونیٹ) شامل کریں۔ اگر کاربوکسلک ایسڈ موجود ہو تو کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کے اخراج کی وجہ سے تیزی سے بلبلے بنیں گے۔

14- جب ایتھانوئک ایسڈ ماربل چپس کے ساتھ ری ایکشن کرتا ہے تو کون سا سالٹ بنتا ہے؟

جواب: جب ایتھانوئک ایسڈ ماربل چپس (کیلشیم کاربونیٹ) کے ساتھ ری ایکشن کرتا ہے تو کیلشیم ایتھانوایٹ $(CHC_3COO)_2\ Ca$ بنتا ہے۔

15- ایسٹریفکیشن میں کنسنٹریٹڈ H_2SO_4 کا کیا کردار ہے؟

جواب: کنسنٹریٹڈ H_2SO_4 ایسڈ اور الکوحل کے درمیان ری ایکشن کی رفتار کو بڑھانے کے لیے ایک کیٹالسٹ کے طور پر کام کرتا ہے۔

24.4 کاربوکسلک ایسڈز اور ایسٹرز کے صنعتی استعمالات
24.5 روزمرہ زندگی میں کاربوکسلک ایسڈز اور ایسٹرز

16- گلیشیل ایسیٹک ایسڈ کیا ہے؟

جواب: گلیشیل ایسیٹک ایسڈ: خالص ایسیٹک ایسڈ کو گلیشیل ایسیٹک ایسڈ بھی کہا جاتا ہے۔ یہ ایک کرد سیو اور بے رنگ ٹھوس ہے جو پانی میں مکمل طور پر حل ہوجاتا ہے۔

17- ایتھائل ایسیٹیٹ کے کچھ استعمالات درج کریں۔

جواب: ایتھائل ایسیٹیٹ کے استعمالات:

- ایتھائل ایسیٹیٹ کافی سے کیفین نکالنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
- یہ نیل پالش اور پینٹ ریموور کے طور پر بھی استعمال ہوتا ہے۔

18- کچھ غیر مشتعل ایسٹرز کے استعمالات ذکر کریں۔

جواب: کچھ غیر مشتعل ایسٹرز کو کوٹنگز، پینٹس، وارنش، پلاسٹک، ریزنز اور لاکرز کے لیے بطور سالوینٹس استعمال کیا جاتا ہے۔

19- فلیورنگ ایجنٹس کیا ہیں؟

جواب: فلیورنگ ایجنٹس: فلیورنگ ایجنٹس وہ مادے ہیں جو کسی چیز کو اضافی ذائقہ یا خوشبو دینے کے لیے شامل کیے جاتے ہیں۔ یہ ادویات کے ناگوار ذائقوں کو بہتر بنانے میں بھی مدد کرتے ہیں، خاص طور پر بچوں کے لیے استعمال ہونے والی ادویات میں۔

20- غذائی مصنوعات میں ایسٹرز کی کیا اہمیت ہے؟

جواب: ایسٹرز خوشگوار بو اور ذائقہ رکھتے ہیں۔ غذائی مصنوعات کی بو یا ذائقہ کو بہتر بنانے کے لیے ان میں ایسٹرز شامل کیے جاتے ہیں۔

21- صنعت میں ایسیٹک ایسڈ کو بطور سالوینٹ کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب: ایسیٹک ایسڈ ایک مؤثر سالوینٹ ہے کیونکہ یہ بہت سے کمپاؤنڈ جیسے تیل، گندھک سلفر، آئیوڈین اور پانی کو حل کرسکتا ہے۔ صنعت میں، ایسیٹک ایسڈ کو ریزنز، پینٹس اور لاکرز کے لیے بطور سالوینٹ استعمال کیا جاتا ہے۔

22- کون سے آرگینک ایسڈز ذائقہ بڑھانے والے کے طور پر استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: آرگینک ایسڈز جیسے ٹارٹارک ایسڈ، سٹرک ایسڈ اور میلک ایسڈ عام طور پر فلیورا کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ غذاؤں کا کھٹا ذائقہ ان ایسڈز کی وجہ سے ہوتا ہے۔ یہ کچھ کھانے پینے کی مصنوعات، خاص طور پر سافٹ ڈرنکس کے ذائقے کو بہتر بنانے کے بھی ذمہ دار ہیں۔

23- پولی ایسٹر کیسے بنتا ہے؟

جواب: پولی ایسٹر ایک بہت اہم پولیمر ہے۔ یہ ڈائی اولز (diols) اور ڈائی کاربوکسلک ایسڈز کے درمیان ری ایکشن سے بنتا ہے۔

24- پالمیٹک اور سٹیرک ایسڈز کن شعبوں میں استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: پالمیٹک اور سٹیرک ایسڈ صابن، کاسمیٹکس، ادویات، موم بتیوں اور حفاظتی کوٹنگز کی تیاری میں بڑے پیمانے پر استعمال ہوتے ہیں۔

25- صابن اور ڈیٹرجنٹ کی تیاری میں کون سا ایسڈ استعمال ہوتا ہے؟

جواب: صابن اور ڈیٹرجنٹ کی تیاری میں اولیک ایسڈ استعمال ہوتا ہے۔

26- فوڈ پریزرویٹوز کیا ہیں؟

جواب: فوڈ پریزرویٹوز: فوڈ پریزرویٹوز (خوراک کو محفوظ کرنے والے اجزا) ایسے کیمیائی مرکبات ہیں جو مائیکرو آرگنزمز کی نشوونما کو روکنے یا سست کرنے کے لیے غذائی اجزا میں شامل کیے جاتے ہیں۔

مثالیں: بینزوئک ایسڈ، ایسیٹک ایسڈ، پروپینوئک ایسڈ اور 4-ہائیڈروکسی بینزوئک ایسڈ کے میتھائل اور ایتھائل ایسٹرز۔

27- فوڈ پریزرویٹو کی کیا اہمیت ہے؟

جواب: فوڈ پریزرویٹو کی موجودگی خوراک کے معیار کو برقرار رکھنے اور اس کی شیلف لائف (استعمال کی مدت) کو بڑھانے میں مدد دیتی ہے۔

28- ان غذاؤں کی مثالیں دیں جنہیں محفوظ کیا جاتا ہے؟

جواب: محفوظ کی جانے والی غذاؤں میں جیم، جوس، پھلوں کے رس، دودھ اور دیگر مشروبات شامل ہیں۔

29- اس ایسڈ کا نام بتائیں جو اچار میں بطور پریزرویٹو استعمال ہوتا ہے۔

جواب: ایسیٹک ایسڈ اچار میں بطور پریزرویٹو بڑے پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔

30- ادویات میں استعمال ہونے والے کاربوکسلک ایسڈز کی مثالیں دیں۔

جواب: ایسپرین (Aspirin) اور آئبوپروفین (Ibuprofen) عام ادویات ہیں۔ دوا کی تیاری کے دوران کاربوکسلک ایسڈز اس لیے بھی شامل کیے جاتے ہیں تاکہ دوا کی جسم میں منتقلی، جذب ہونے کی صلاحیت اور مجموعی کارکردگی کو بہتر بنایا جا سکے۔

31- پلیکسی گلاس کیا ہے؟

جواب: پلیکسی گلاس: پولی میتھائل میتھ کرائیلیٹ کو شیشے کے متبادل کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے اور اسے پلیکسی گلاس کا نام دیا جاتا ہے۔

حل مشقی سوالات

(A) کثیر الانتخابی سوالات

● صحیح جواب پر (✓) کریں۔

i- ایسٹر فنکشنل گروپ کی نشاندہی کریں:

(الف) –COOR (ب) –COOH (ج) = C = O (د) $-CH_2-OH$

ii- تیزابی $KMnO_4$ کے ذریعے ایتھانول کی آکسیڈیشن کے دوران کون سا عنصر ریڈیوس ہوتا ہے؟

(الف) K (ب) آکسیجن (ج) Mn (د) ہائیڈروجن

iii- ایسک ایسڈ کی موجودگی میں کھانے کی اشیا کی فرمنٹیشن کے لیے بیکٹیریا کو وافر مقدار میں آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس عمل میں آکسیجن کا کیا کردار ہے؟

(الف) یہ بیکٹیریا کی ری ایکشن انگیزی کو بڑھاتا ہے۔ (ب) یہ ایتھانول کو آکسیڈائز کرتا ہے جو کہ اس عمل کے دوران بنتی ہے۔

(ج) یہ بیکٹیریا کی تباہی کو روکتا ہے۔ (د) یہ ایسک ایسڈ کی آکسیڈیشن کو روکتا ہے۔

iv- کون سا آرگینک ایسڈ کھانے کے جزو کے طور پر استعمال ہوتا ہے:

(الف) فارمک ایسڈ (ب) آگزالک ایسڈ (ج) پروپینوئک (د) ایسک ایسڈ

v- سیب میں درج ذیل میں سے کون سا ایسڈ موجود ہوتا ہے:

(الف) بنزوک ایسڈ (ب) نارنارک ایسڈ (ج) ایسک ایسڈ (د) میلک ایسڈ

vi- کن دو اجزا کے ری ایکشن سے $CH_3-CH_2-CH_2-COOC_2H_5$ بنے گا:

(الف) CH_3OH اور $CH_3CH_2CH_2COOH$

(ب) CH_3CH_2OH اور $CH_3CH_2CH_2COOH$

(ج) CH_3CH_2OH اور $CH_3CH_2CH_2COOH$ (د) CH_3OH اور $CH_3CH_2CH_2COOH$

vii- میتھانول اور پروپینوئک ایسڈ کے ری ایکشن سے بننے والے ایسٹر کا فارمولا کیا ہے؟

(الف) $CH_3COOCH_2CH_3$ (ب) $CH_3CH_2COCH_3$

(ج) $CH_3CH_2COOCH_3$ (د) $CH_3-CH-O-CO-CH_3$

viii- ڈائیول اور ڈائی کاربوکسلک ایسڈ کے ری ایکشن سے کون سا پولیمر بنتا ہے؟

(الف) پولی تھین (ب) پولی ایسٹر (ج) پولی سٹائیرین (د) پولی امائڈ

ix- کون سا مرکب بطور مصنوعی ریشہ استعمال کیا جاتا ہے؟

(الف) میتھائیل ایسیٹیٹ (ب) پولی ایسٹر (ج) ریزن (د) این۔امائل ایسیٹیٹ

جوابات:

i- (الف) ii- (ج) iii- (ب) iv- (د) v- (د) vi- (ج) vii- (ب) viii- (ج) ix- (ب)

(B) مختصر جوابی سوالات

24.1 ایسٹر فیکیشن ری ایکشن کسے کہتے ہیں؟

جواب: کاربوکسلک ایسڈز کا الکوحل کے ساتھ ری ایکشن (ایسٹر فیکیشن): کاربوکسلک ایسڈز ایسٹرز بناتے ہیں جب انھیں کنسنٹریٹڈ H_2SO_4 کی موجودگی میں بطور کیٹالسٹ الکوحل کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے۔ اس ری ایکشن کو ایسٹر فیکیشن کہتے ہیں۔

$$\underset{\text{ایتھانوئک ایسڈ}}{CH_3COOH} + \underset{\text{ایتھانول}}{CH_3CH_2OH} \rightleftharpoons[H_2SO_4] \underset{\text{میتھائل ایتھانوایٹ (ایتھائل ایسٹر)}}{CH_3COOC_2H_5} + H_2O$$

$$\underset{\text{ایتھانوئک ایسڈ}}{CH_3COOH} + \underset{\text{میتھانول}}{CH_3OH} \rightleftharpoons[H_2SO_4] \underset{\text{میتھائل ایتھانوایٹ}}{CH_3COOCH_3} + H_2O$$

24.2 الکوحل کی آکسیڈیشن میں استعمال ہونے والے آکسی ڈائزنگ ایجنٹ کا نام بتائیں۔

جواب: ایسڈک پوٹاشیم میگنیٹ ($KMnO_4$) ایک آکسیڈائزنگ ایجنٹ ہے جو الکوحل کو آکسیڈائز کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

24.3 ایتھانول سے ایسک ایسڈ کی تیاری میں فرمنٹیشن کے دوران وافر مقدار میں آکسیجن کیوں فراہم کی جاتی ہے؟

جواب: ایتھانول سے ایسک ایسڈ تیار کرنے کے لیے فرمنٹیشن کے دوران کافی آکسیجن فراہم کی جاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ عمل آکسیڈیٹو

فرمنٹیشن ہے جو بیکٹیریا کی موجودگی میں ہوتا ہے۔ اس بیکٹیریا کو ایتھانول کو کیمیائی طور پر آکسیڈائز کر کے ایسٹک ایسڈ بنانے کے لیے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔

$$CH_3CH_2OH + O_2 \longrightarrow CH_3COOH + H_2O$$

ایتھانول ایتھانوئک ایسڈ

24.4 مشروبات کی تیاری میں کاربوکسلک ایسڈز کے کردار کی وضاحت کریں۔

جواب: کاربوکسلک ایسڈز فلیور بڑھانے والے کے طور پر کام کرتے ہیں اور مشروبات خاص طور پر سافٹ ڈرنکس کا ذائقہ بہتر کرتے ہیں۔ سٹرک ایسڈ جیسے ایسڈ ایک مخصوص کھٹا ذائقہ فراہم کرتے ہیں۔

24.5 ایک عملی مثال بیان کریں جس میں کسی ایسڈ یا ایسٹر کو بطور فلیورنگ ایجنٹ (flavouring agent) کے استعمال کیا جاتا ہے۔

جواب: ایسڈ: سٹرک ایسڈ سافٹ ڈرنکس میں کھٹے زائقے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

ایسٹر: ایتھائل بیوٹیریٹ کھانے کی مصنوعات میں انناس کا فلیور فراہم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

24.6 کون سے کاربوکسلک ایسڈز ذائقہ بہتر بنانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: سٹرک ایسڈ اور میلک ایسڈ ایسڈ جیسے کاربوکسلک ایسڈز فوڈ انڈسٹری میں ذائقہ بڑھانے والے کے طور پر بہت عام استعمال ہوتے ہیں۔

24.7 ایسٹک ایسڈ کی کون سی خاصیت اسے اچار محفوظ کرنے کے لیے موزوں بناتی ہے؟

جواب: ایسٹک ایسڈ pH کو کم کر کے مائیکروبیئل گروتھ کو روکنے کی صلاحیت رکھتا ہے جو عموماً خوراک کو خراب کرنے کا باعث بنتی اس کی یہ بنیادی خصوصیت اسے اچار میں پریزرویٹو کے طور پر کام کرنے کے لیے موزوں بناتی ہے۔

C تعمیری فکر پر مبنی سوالات

24.1 ایتھانول، پروپینوئک ایسڈ کے ساتھ کیسے ری ایکشن کرتا ہے؟

جواب: ایتھانول پروپینوئک ایسڈ کے ساتھ ری ایکٹ کر کے ایتھائل پروپینوایٹ اور پانی بناتا ہے۔

$$CH_3CH_2COOH + CH_3CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2COOCH_2CH_3 + H_2O$$

24.2 ایسٹک ایسڈ Mg اور $MgCO_3$ کے ساتھ کیسے ری ایکشن کرتا ہے؟

جواب: ایسٹک ایسڈ میگنیشم سے ری ایکٹ کر کے میگنیشم ایتھانوایٹ بناتا ہے۔

$$2CH_3COOH + Mg \longrightarrow (CH_3COO)_2Mg + H_2$$

ایسٹک ایسڈ کا میگنیشم کاربونیٹ کے ساتھ ری ایکشن

$$2CH_3COOH + MgCO_3 \longrightarrow (CH_3COO)_2Mg + CO_2 + H_2O$$

24.3 کاربوکسلک ایسڈز بطور سالوینٹ کیسے استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: ایسٹک ایسڈ کو تیل، سلفر، آئیوڈین اور پانی کو حل کرنے کے لیے بطور سولوینٹ استعمال کیا جاتا ہے۔ انڈسٹری میں ایسٹک ایسڈ کو ریزنز، پینٹس اور لیکرز کے لیے بطور سولوینٹ استعمال کیا جاتا ہے۔

24.4 کاربوکسلک ایسڈز کا روزمرہ زندگی میں کیا استعمال ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 7۔ (تفصیلی سوالات)

D تفصیلی سوالات

24.1 فرمنٹیشن کے عمل کی وضاحت کریں جو کہ تجارتی پیمانے پر ایسٹک ایسڈ کی تیاری کے لیے استعمال ہوتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 3۔

24.2 کاربوکسلک ایسڈز اور ایسٹرز کے صنعتی استعمال کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 6۔

24.3 فلیورنگ ایجنٹس کسے کہتے ہیں؟ کون سے کاربوکسلک ایسڈز بطور ذائقہ دار ایجنٹ استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: فلیورنگ ایجنٹس: فلیورنگ ایجنٹس وہ مادے ہیں جو کسی چیز کو اضافی ذائقہ یا فلیور دینے کے لیے شامل کیے جاتے ہیں۔

فلیور بڑھانے والے: ٹارٹارک ایسڈ، سٹرک ایسڈ اور میلک ایسڈ جیسے آرگینک ایسڈز فوڈ انڈسٹری میں فلیور بڑھانے والے کمپاؤنڈز کے طور پر بہت عام استعمال ہوتے ہیں۔ کھانوں کا کھٹا ذائقہ بڑی حد تک ان ایسٹرز کی وجہ سے ہوتا ہے۔

کاربوکسلک ایسڈ بطور فلیورنگ ایجنٹس:

کاربوکسلک ایسڈز گھریلو استعمال کی بہت سی چیزوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ ان اشیاء کی فہرست درج ذیل ہے۔

اشیاء	کاربوکسلک ایسڈ
وٹامن C	ایسکوربک ایسڈ
لیموں	سٹرک ایسڈ
سرکہ	ایسیٹک ایسڈ
انگور، گاجر، سیب	میلک ایسڈ

24.4 کاربوکسلک ایسڈز کی دھاتوں اور کاربونیٹس کے ساتھ ری ایکشنز کی تفصیل بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 4۔

24.5 روزمرہ زندگی میں ایسٹرز کے استعمال کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 8۔

— ❋❋❋ —

باب 25 بائیوکیمسٹری Biochemistry

حاصلاتِ تعلم

اس سبق کو پڑھنے کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- غذائیت اور صحت بخش خوراک کی بنیادی باتوں کی اہمیت کی وضاحت کریں۔
- اہم حیاتیاتی مالیکیولز، کاربوہائڈریٹس، پروٹینز، لپڈز، نیوکلیک ایسڈز کے ذرائع اور نوجوان بالغوں کے لیے ان کی ضروری روزانہ مقدار بتائیں۔
- کاربوہائڈریٹس بطور ذریعہ توانائی بیان کریں۔
- پروٹینز کو بطور قدرتی پولی امائڈز کے طور پر بیان کریں اور نیز یہ بھی بیان کریں کہ وہ امائنو ایسڈ مونومرز سے کیسے بنتے ہیں۔ ان کی ساخت کے متعلق بھی بتائیں۔
- پروٹینز کی عمومی ساخت لکھ کر سمجھیں۔
- پروٹینز، لپڈز اور کاربوہائڈریٹس کی ساخت اور استعمال کی وضاحت کریں۔
- نیوکلیک ایسڈز کی اہمیت بیان کریں۔
- وٹامنز، ان کے حصول کے ذرائع اور صحت کے لیے ان کی اہمیت بیان کریں۔
- بائیوکیمسٹری کا اطلاق کرتے ہوئے ذیل میں درج ٹیسٹ بیان کریں۔
(خون کا ٹیسٹ، حمل کو ٹیسٹ کرنا، کینسر کی سکریننگ، والدین کا جنیاتی ٹیسٹ) جنیاتی انجینئرنگ، جین تھراپی اور کلوننگ کی وضاحت کریں۔

انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

25.1	غذائیت کی اہمیت (The importance of Nutrition)
25.2	کاربوہائڈریٹس (Carbohydrates)

سوال 1: بائیوکیمسٹری کیا ہے؟ خوراک کی تین کلاسز کی وضاحت کریں۔

جواب: بائیوکیمسٹری (Biochemistry):

بائیوکیمسٹری ایسے کیمیائی مادوں کا مطالعہ ہے جو جانداروں میں ہونے والے ری ایکشنز میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

خوراک کی تین کلاسز: کاربوہائڈریٹس (Carbohydrates)، لپڈز (Lipids) اور پروٹینز (Proteins) خوراک کی وہ تین کلاسز ہیں جو نہ صرف انسانوں کو توانائی فراہم کرتی ہیں بلکہ جسمانی ساخت کے لیے بھی ذمہ دار ہیں۔ لپڈز اور بنیادی طور پر کاربوہائڈریٹس یا پروٹینز سے دوگنی توانائی فراہم کرتے ہیں۔

پروٹینز تمام جانداروں میں موجود ہوتے ہیں۔ وہ جانداروں کے جسم کی جلد، بال، پٹھوں، خون اور تقریباً تمام اعضا کی تشکیل کرتے ہیں۔ وہ

زندگی کو رواں دواں رکھنے میں بھی بہت اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

فیٹس (چکنائی) اور تیل جانوروں، پودوں اور سمندری جانداروں جیسے مختلف قدرتی ذرائع سے حاصل ہوتے ہیں۔ جانوروں کی چربی خاص طور پر ٹشوز کے خلیوں میں پائی جاتی ہے۔ مکھن اور گھی جانوروں سے حاصل ہونے والی خاص قسم کی فیٹس ہیں جو دودھ سے بنائی جاتی ہیں۔

سوال 2: غذائیت کی اہمیت پر نوٹ لکھیں۔

جواب: غذائیت:

غذائیت خوراک میں موجود غذائی اجزا کا مطالعہ ہے اور یہ کہ وہ کس طرح صحت مند جسم کو برقرار رکھتے ہیں۔

غذائی اجزا: غذائی اجزا خوراک کے وہ اجزا ہیں جو صحت کو برقرار رکھنے اور بیماریوں سے بچاؤ کے لیے باقاعدگی سے درکار ہوتے ہیں۔ ایک صحت مند انسانی جسم کو درج ذیل غذائی اجزا کی ضرورت ہوتی ہے۔

کاربوہائڈریٹس (Carbohydrates): یہ انسانی جسم کے لیے توانائی کا بنیادی ذریعہ ہیں۔ یہ پروٹین کو مؤثر طریقے سے استعمال کرنے میں بھی مدد کرتے ہیں۔ ایک صحت مند بالغ کو روزانہ 2000 کیلوریز کی معیاری خوراک کے لیے 225 سے 325 گرام کاربوہائڈریٹس کو استعمال کرنا چاہیے۔ تاہم زیادہ سرگرمی والے افراد کو اپنی روزمرہ کی ضروریات پوری کرنے کے لیے زیادہ کاربوہائڈریٹس کی ضرورت ہو سکتی ہے۔

لپڈز (Lipids): یہ بھی ضروری غذائی اجزا ہیں۔ کیونکہ یہ ہمارے جسم کے لیے توانائی کے بڑے ذخائر کے طور پر کام کرتے ہیں۔ یہ ہمارے جسم کے اہم اعضا کے لیے انسولین (گرمی کا تحفظ) اور حفاظت بھی فراہم کرتے ہیں۔ ایک بالغ کی روزانہ کی فیٹ کی مقدار تقریباً 44 سے 78 گرام کے درمیان ہوتی ہے۔

پروٹینز (Proteins): یہ ہمارے جسم کو توانائی بھی فراہم کرتے ہیں۔ یہ نئے خلیات (cells) کی تعمیر اور زخمی خلیات کی مرمت میں استعمال ہوتے ہیں۔ ایک بالغ کو روزانہ 60 گرام پروٹین کا استعمال کرنا چاہیے۔

وٹامنز اور منرلز (Vitamins and Minerals): یہ نشوونما (growth)، تولید (reproduction) اور جسم کے کام کرنے اور اسے برقرار رکھنے میں مدد دیتے ہیں۔ پھلوں، سبزیوں اور اناج سے بھرپور متوازن غذا جسم کو روزانہ درکار زیادہ تر وٹامنز اور منرلز مہیا کر سکتی ہے۔

سوال 3: صحت مند خوراک کی بنیادی باتیں کیا ہیں؟ صحت مند خوراک کے بارے میں بیان کریں۔

جواب: صحت مند خوراک کی بنیادی باتیں (Basics of healthy eating):

صحت مند خوراک کی بنیادی باتیں درج ذیل ہیں:

(i) پھل، سبزیاں، مکمل اناج اور صحت مند چکنائیاں سمیت مختلف قسم کی غذائیں استعمال کریں۔

(ii) ان میں وہ تمام غذائی اجزا موجود ہوتے ہیں۔ جن کی ہمارے جسم کو ضرورت ہوتی ہے۔

(iii) کم کھائیں اور خوب پانی پئیں۔

(iv) سیر شدہ چکنائیاں، چینی اور سوڈیم کے استعمال میں کمی کریں۔

(v) پراسیسڈ اور خراب معیار کی غذاؤں سے پرہیز کریں۔

صحت مند خوراک (Healthy Eating):

ایک صحت مند اور متوازن غذا درج ذیل کام سرانجام دیتی ہے۔

(i) یہ دل کی بیماریاں، ذیابیطس، کچھ کینسرز (cancers) اور اوسٹیوپوروسس (osteoporosis) جیسی بیماریوں سے بچاتی ہے۔

(ii) مناسب غذائیت صحت مند نشوونما (growth) کے لیے توانائی فراہم کرتی ہے اور جسمانی وزن کو برقرار رکھنے میں مدد دیتی ہے۔

(iii) متوازن غذا، دماغی کارکردگی پر مثبت اثر ڈال سکتی ہے اور مضبوط مدافعتی نظام کو سہارا دیتی ہے۔

سوال 4: کاربوہائڈریٹس کیا ہیں؟ کچھ اہم کاربوہائڈریٹس کی تفصیل بیان کریں۔

جواب: کاربوہائڈریٹس (Carbohydretes):

کاربوہائڈریٹس زمین میں فطری طور پر سب سے زیادہ مقدار میں پائے جانے والے مرکبات ہیں۔ ان میں کاربن، ہائڈروجن اور آکسیجن کے عناصر شامل ہوتے ہیں۔ کچھ کاربوہائڈریٹس کے میٹھے ذائقے کی وجہ سے انہیں عام طور پر شوگرز کہا جاتا ہے۔ متعدد ہائڈروکسل گروپس کے علاوہ ان میں ایلڈی ہائڈ اور کیٹونک فنکشنل گروپس بھی شامل ہوتے ہیں۔

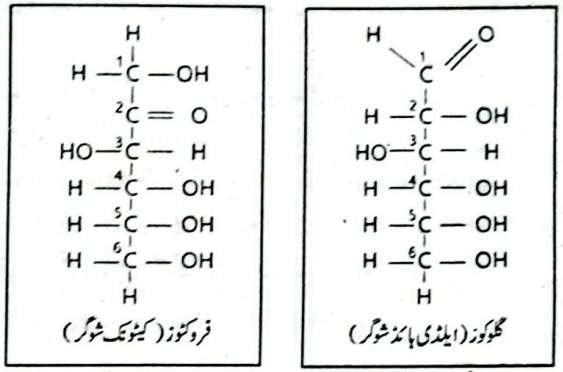
کاربوہائڈریٹس کی درجہ بندی: کاربوہائڈریٹس کو ان کی خصوصیات کی بنیاد پر تین گروہوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے (مونو میرک، اولیگو میرک اور پولی میرک کاربوہائڈریٹس)

گلوکوز: گلوکوز سب سے زیادہ پایا جانے والا کاربوہائڈریٹ ہے اور اسے انگور کی شکر (Grape sugar) یا ڈیکسٹروز (Dextrose) بھی کہا جاتا ہے۔ یہ انگور جیسے پھلوں میں، شہد میں اور پودوں کے رس میں پایا جاتا ہے۔ یہ تمام جانوروں کے لیے توانائی کا بنیادی ذریعہ ہے اور اس لیے خون اور پیشاب میں بھی موجود ہوتا ہے۔

فروکٹوز: فروکٹوز ایک اور کاربوہائیڈریٹ ہے جو میٹھے پھلوں کے رس اور شہد میں پایا جاتا ہے۔

گلوکوز اور فروکٹوز دونوں کا مالیکیولر فارمولا ایک ہی ہے۔ $C_6H_{12}O_6$

ان کے اوپن چین سٹرکچرز یہاں دکھائے گئے ہیں۔



سکروز، لیکٹوز اور مالٹوز: سکروز، لیکٹوز اور مالٹوز دیگر اہم کاربوہائڈریٹس ہیں۔ ان تمام کاربوہائڈریٹس کا مالیکیولر فارمولا ایک جیسا ہے۔ $C_{12}H_{22}O_{11}$۔ سکروز گنے اور چقندر میں پایا جاتا ہے۔ مالٹوز ڈبل روٹی اور دیگر اناج میں پایا جاتا ہے۔ جبکہ لیکٹوز دودھ میں موجود ہوتا ہے۔

پولیمرک کاربوہائڈریٹس: نشاستہ اور سیلولوز دو اہم پولیمرک کاربوہائڈریٹس کی مثالیں ہیں۔ ان کا مشترکہ فارمولا $(C_6H_{10}O_5)_n$ ہے۔ نشاستہ آلو، چاول اور دالوں میں پایا جاتا ہے۔ جبکہ سیلولوز لکڑی، کپاس وغیرہ جیسے پودوں کے مادوں میں پایا جاتا ہے۔

پروٹینز (Proteins)	25.3
لپڈز (Lipids)	25.4
وٹامنز (Vitamins)	25.5

سوال 5: پروٹینز کیا ہیں؟ یہ کیسے بنتے ہیں؟ انسانی جسم میں پروٹینز کے افعال بیان کریں۔

جواب: پروٹینز (Proteins):

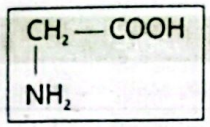
پروٹینز بہت بڑے مالیکیولز ہیں، جن میں کاربن، ہائڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن اور سلفر کے ایٹم موجود ہوتے ہیں۔

پروٹین کی اقسام: انسانی جسم میں ہزاروں قسم کے پروٹینز پائے جاتے ہیں جو مختلف افعال سرانجام دیتے ہیں۔ کچھ پروٹینز ریشے دار ہوتے ہیں جو پٹھوں، بالوں، ناخنوں، جلد اور کنیکٹو ٹشوز میں پائے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ ہارمونز اور انزائمز بھی پروٹین ہوتے ہیں۔

انسانی جسم میں پروٹین کے افعال: انسولین ایک ہارمون ہے جو خون میں شوگر کی مقدار کو قابو میں رکھتا ہے۔ انزائمز وہ کیٹالسٹ ہیں جو جسم میں ہونے والے بائیوکیمیکل تعاملات کی رفتار کو تیز کرتے ہیں۔ ہیموگلوبن جو خون میں آکسیجن کو جسم کے مختلف حصوں تک پہنچاتا ہے وہ بھی ایک پروٹین ہے۔

پروٹین کے بننے کا عمل: تمام پروٹینز امائنو ایسڈ نامی چھوٹے مالیکیولز کے آپس میں جڑنے سے بنتے ہیں۔

امائنو ایسڈز: ایک امائنو ایسڈ کے دو فنکشنل گروپس ہوتے ہیں۔ ایک کاربوکسل گروپ (-COOH) اور ایک امائنو گروپ ($-NH_2$)



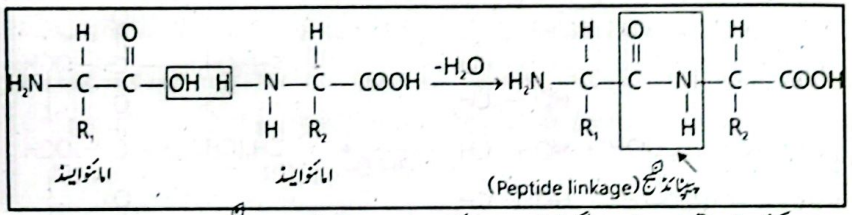
گلائسین: سب سے سادہ امائنو ایسڈ (amino acid) گلائسین (glycine) کہلاتا ہے اور اس کا فارمولا یہ ہے:

انسانی جسم میں پروٹینز کی تعداد: اگرچہ انسانی جسم میں موجود پروٹینز کی تعداد ہزاروں میں ہے۔ لیکن وہ سب صرف بیس امائنو ایسڈ کے آپس میں جڑنے سے بنتے ہیں۔

سوال 6: پیپٹائیڈ لنکیج بنائیں۔ پولی پیپٹائیڈ کی ساخت تفصیلاً بیان کریں۔

جواب: پیپٹائڈ لنکیج (Peptide linkage):

وہ بنیادی ری ایکشن جو پروٹینز کی لمبی چینز کی تشکیل کا سبب بنتا ہے۔ اس میں ایک جیسے یا مختلف امائنو ایسڈز کے دو مالیکیولز کے ری ایکشن سے پانی کا اخراج ہوتا ہے۔



اس ری ایکشن کے نتیجے میں بننے والا مالیکیول ایک پیپٹائڈ کہلاتا ہے اور اس میں ایک پیپٹائڈ لنکیج ہوتا ہے۔

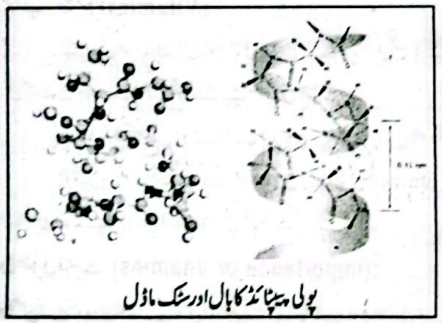
پولی پیپٹائڈ کا سٹرکچر: یہ پیپٹائڈ مالیکیول اپنے دونوں سروں پر ایک کاربوکسل گروپ اور ایک امائنو گروپ رکھتا ہے۔ یہ مزید امائنو ایسڈز کے ساتھ ری ایکشن کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے تاکہ بالآخر ایک لمبی چین بن سکے۔ جو کئی امائنو ایسڈز مالیکیولز پر مشتمل ہوتی ہے جسے پولی پیپٹائڈ کہتے ہیں۔ یہ پولی پیپٹائڈ چین مڑ کر اور بل کھا کر ایک تھری ڈائمنشنل ساخت اختیار (3-D Structure) کر لیتی ہے۔

سوال 7: پروٹین کی ڈی نیچریشن کی مثالوں کے ذریعے وضاحت کریں۔

جواب: پروٹینز کی ڈی نیچریشن (Denaturation of proteins):

پروٹینز میں پیچیدہ تبدیلیاں اس وقت رونما ہوتی ہیں۔ جب انہیں حرارت دی جائے، پی ایچ (pH) میں تبدیلی کی جائے یا ان پر آکسیڈائزنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹس حملہ کریں۔ اس عمل کو پروٹین کی ڈی نیچریشن (denaturation) کہا جاتا ہے۔

ایک عام مثال انڈے کو تلنا یا اُبالنا ہے جس میں انڈے کی سفیدی والے پروٹین ایلبیومن کی ڈی نیچریشن وقوع پذیر ہوتی ہے۔


پولی پیپٹائڈ کا بال اور سٹک ماڈل

سوال 8: لپڈز کی وضاحت کریں۔

جواب: لپڈز (Lipids):

زیادہ تر لپڈز سادہ مرکبات فیٹی ایسڈز سے مل کر بنتے ہیں جو ان کے بنیادی اجزا ہیں۔

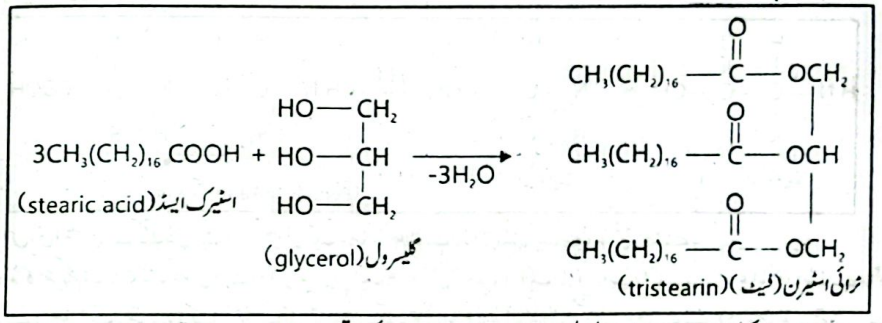
فیٹی ایسڈز: فیٹی ایسڈز کاربن ایٹمز کی لمبی چین والے کاربوکسلک ایسڈ ہیں۔ جن میں عام طور پر 12 سے 28 کاربن ہوتے ہیں۔

کچھ سادہ فیٹی ایسڈ

فیٹی ایسڈز	ماخذ	فارمولا
لورک ایسڈ (Lauric acid)	ناریل کا تیل	$CH_3(CH_2)_{10}COOH$
سٹیرک ایسڈ (Stearic acid)	حیوانی چربی	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$
پامیٹک ایسڈ (Palmitic acid)	پام آئل	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$
اولیک ایسڈ (Oleic acid)	زیتون کا تیل	$CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$

چربی: فیٹی ایسڈز گلیسرول نامی الکوحل کے ساتھ مل کر ٹرائی ایسٹر بناتا ہے جو ایک چربی ہے۔

مثال: مثال کے طور پر اسٹیرک ایسڈ (stearic acid) گلیسرول کے ساتھ مل کر ٹرائی اسٹیرن بناتا ہے جو ایک چربی ہے۔ گلیسرول کے ٹرائی ایسٹر کو ٹائی گلیسرائڈ بھی کہا جاتا ہے۔



لپڈز کی اہمیت: جانوروں کی چربی زیادہ تر ایڈیپوز ٹشو یعنی چربی والے خلیات میں پائی جاتی ہے۔ جبکہ سبزیوں کے تیل عام طور پر پودوں کے بیجوں اور جڑوں میں موجود ہوتے ہیں۔ لپڈز جانداروں میں توانائی کے بھرپور ذریعہ کے طور پر کام کرتے ہیں۔

سوال 9: وٹامنز کیا ہیں؟ وٹامنز کی اہمیت کی وضاحت کریں۔

جواب: وٹامنز (Vitamins):

یہ نامیاتی مرکبات ہیں جو توانائی فراہم کرنے یا جسم کی تعمیر (جیسے کاربوہائڈریٹس، لپڈز اور پروٹین) کا براہ راست کام نہیں کرتے۔ تاہم یہ جسم کی صحت برقرار رکھنے اور گروتھ کے لیے ضروری ہیں۔

یہ کمپاؤنڈز جسم میں ہونے والے حیاتیاتی کیمیائی عمل میں بطور کیٹالسٹ کردار ادا کرتے ہیں۔

چونکہ پہلا دریافت ہونے والا ایکوس ایک امائن (amine) تھا۔ اس لیے انہیں وائٹل امائنز یا وٹامنز کہا گیا۔ وقت کے ساتھ سائنس دان انسانوں کے لیے ضروری 13 وٹامنز کی شناخت کر چکے ہیں۔

وٹامنز کی اہمیت (Importance of Vitamins):

وٹامن اے: دودھ، انڈے، مچھلی اور جگر میں پایا جاتا ہے اور اس کی کمی سے رات کا اندھا پن اور جلد خشک ہو جاتی ہے۔

وٹامن ڈی: مکھن اور مچھلی کے تیل سے حاصل ہوتا ہے۔ ہماری جلد سورج کی روشنی میں خود بھی وٹامن ڈی بنا سکتی ہے۔ یہ وٹامن، دانتوں اور ہڈیوں کی نشوونما کے لیے ضروری ہے اور اس کی کمی سے ریکٹس (rickets) یعنی ہڈیوں کی کمزوری ہو جاتی ہے۔

وٹامن سی: جسے اسکوربک ایسڈ کہا جاتا ہے، ترش پھلوں، سبز مرچ اور ٹماٹروں میں پایا جاتا ہے۔ اس کی کمی سے جسم میں سکروی (scurvy) کا مرض پیدا ہوتا ہے۔

وٹامنز B_1 اور B_2: وٹامنز B_1 اور B_2 قدرتی طور پر عام پائے جاتے ہیں۔ یہ سرخ گوشت، نٹس، خشک میوہ جات اور سبزیوں میں پائے جاتے ہیں۔ وٹامن B_1 کی کمی سے تھکن اور ڈپریشن ہوتا ہے جب کہ وٹامن B_2 کی کمی ہونٹوں کی سوزش، جلن اور آنکھوں کی خشکی کا باعث بنتی ہے۔

25.6 نیوکلیک ایسڈ (Nucleic acid)
25.7 بائیوکیمسٹری کے استعمالات (Applications of Biochemistry)

سوال 10: DNA اور RNA کیا ہیں؟ انسانی جسم میں ان کے کردار کی وضاحت کریں۔

جواب: DNA اور RNA:

کاربوہائڈریٹس پروٹینز، لپڈز اور پانی کے ساتھ مل کر جانداروں کے 99 فیصد حصے پر مشتمل ہوتے ہیں۔ باقی ایک فیصد 1% میں وہ اہم کمپاؤنڈز جن میں دو نیوکلیک ایسڈز۔ ڈی این اے (DNA) ڈی آکسی رائبو نیوکلیک ایسڈ اور (RNA) رائبو نیوکلیک ایسڈ خاص اہمیت کے حامل ہیں۔ یہ کمپاؤنڈز زندگی کی نشوونما، بقا اور تمام جانداروں کی تولید کے ذمہ دار ہیں۔

ڈی این اے (DNA) اور آر این اے (RNA) دونوں کیمیائی طور پر ایک جیسے ہوتے ہیں۔ مگر یہ جسم میں مختلف کردار ادا کرتے ہیں۔ ڈی این اے (DNA) کے مالیکیولز RNA کے مالیکیولز سے بہت بڑے ہوتے ہیں۔ ڈی این اے (DNA) کا مالیکیولر ماس 660 Da تک ہو سکتا ہے۔ اگر ان کو پھیلایا جائے تو ان کی لمبائی 12 سینٹی میٹر تک ہو سکتی ہے۔ یہ زیادہ تر سیل کے نیوکلیس میں پائے جاتے ہیں۔ آر این اے (RNA) کے مالیکیولز زیادہ چھوٹے ہوتے ہیں۔ ان کا مالیکیولر ماس تقریباً 340 Da تک ہوتا ہے اور یہ زیادہ تر نیوکلیس کے باہر پائے جاتے ہیں۔

DNA کا کام: ڈی این اے کا کام معلومات ذخیرہ کرنا اور مناسب وقت پر آر این اے تک پہنچانا ہے۔

RNA کا کام: آر این اے کا کام ان معلومات کو پڑھنا، سمجھنا اور ان کی مدد سے پروٹین بنانا ہے۔

سوال 11: مختلف شعبوں میں بائیوکیمسٹری کے استعمالات بیان کریں۔

جواب: بائیوکیمسٹری کے استعمالات (Applications of Biochemistry)

خون کا ٹیسٹ (Blood Test): ڈاکٹر مختلف بیماریوں کی تشخیص کے لیے خون کے ٹیسٹ کرتے ہیں۔ ان بیماریوں میں انفیکشن، ذیابیطس، خون کی کمی، اعضا کا کام چھوڑ دینا اور بہت سی دیگر بیماریاں شامل ہیں۔

خون کے کیمیائی ٹیسٹ جسم میں الیکٹرولائٹس، لپڈز، پروٹین، گلوکوز اور انزائمز کی مقدار کی جانچ (تشخیص) کرتے ہیں۔ یہ ٹیسٹ اس بارے میں اہم معلومات فراہم کرتے ہیں کہ کسی شخص کے گردے، جگر اور دیگر اعضا کس طرح کام کر رہے ہیں۔

حمل کا ٹیسٹ (Pregnancy Test): حمل کا ٹیسٹ پیشاب یا خون میں یہ دیکھنے کے لیے کیا جاتا ہے کہ آیا کوئی خاتون حامل ہے یا نہیں۔ ایچ سی جی (HCG) ایک ہارمون ہے جو حاملہ ہونے پر جسم میں پیدا ہوتا ہے۔ ڈاکٹرز عام طور پر حمل کی تصدیق کرنے کے لیے دو ٹیسٹ کرتے ہیں۔ مقداری ٹیسٹ خون میں (HCG) کی صحیح مقدار کی پیمائش کر سکتے ہیں۔ یہ حمل کی مدت کے بارے میں بھی معلومات دے سکتا ہے کہ حمل کتنا آگے بڑھ چکا ہے۔

کینسر کی سکریننگ کے لیے خون کا ٹیسٹ (Blood Test for Cancer Screening): ابتدائی مراحل میں کینسر کی تشخیص کے لیے ایک مخصوص قسم کا خون کا ٹیسٹ کیا جاتا ہے، جسے گیلیری ٹیسٹ (Galleri test) کہا جاتا ہے۔ ڈی این اے کی ترتیب کا استعمال کرتے ہوئے ایسی خصوصیات کا پتہ لگاتا ہے جو اس بات کی نشان دہی کرتی ہے کہ کوئی شخص کینسر میں مبتلا ہے یا نہیں۔

والدین کی جینیاتی جانچ (Parental Genetic Testing): جینیاتی ٹیسٹ اکثر خون یا لعاب (Saliva) کا نمونہ لے کر کیے جاتے ہیں۔ افراد

جینیاتی ٹیسٹ کرواتے ہیں تا کہ یہ معلوم ہو سکے کہ آیا ان کے خون میں جینیاتی تبدیلیاں ہیں یا وہ ان تبدیلیوں کو اپنے بچوں کو منتقل کر سکتے ہیں۔

جینیاتی انجینئرنگ (Genetic Engineering): جینیاتی (جینیٹک) انجینئرنگ کسی جاندار کے جینوم (genome) کو تبدیل کرنے کا ایک طریقہ ہے۔ اس میں صرف ایک ڈی این اے بیس کو تبدیل کرنا یا کسی جاندار کی صلاحیتوں کو معمول سے زیادہ بڑھانے کے لیے DNA (ڈی این اے) کے پورے حصے کو ڈیلیٹ کرنا یا شامل کرنا ہو سکتا ہے۔ پودوں کو جینیاتی انجینئرنگ کے ذریعے تبدیل کر کے بیماریوں یا آلودگی سے لڑنے کے قابل بنایا جا سکتا ہے۔

فوری جانچ 25.1

سوال 1: پروٹیز کون سے دو افعال انجام دیتے ہیں۔

جواب: پروٹیز کے افعال: یہ جلد، بال، مسلز، خون اور جانوروں کے تقریباً تمام آرگنز کو بناتے ہیں۔

یہ زندگی کے تمام افعال میں بہت بنیادی کردار ادا کرتے ہیں۔

سوال 2: کیا روغن فیٹ ہے، پروٹین ہے یا دونوں؟

جواب: روغن ایک فیٹ بھی ہے اور پروٹین بھی۔

فوری جانچ 25.2

سوال 1: متوازن غذا کیا ہے؟

جواب: ایک متوازن غذا پھلوں، سبزیوں اور اناج سے بھرپور غذا ہے جو جسم کو نشوونما، تولید اور جسم کی دیکھ بھال کے لیے روزانہ درکار وٹامنز منرلز فراہم کرتی ہے۔

سوال 2: کوئی سے تین غذائی اجزا کے نام بتائیں۔

جواب: کاربوہائیڈریٹس لپڈز پروٹینز

فوری جانچ 25.3

سوال 1: نشاستہ کے کوئی سے دو ذرائع کے نام لکھیں۔

جواب: سٹارچ کے دو ذرائع: ● آلو ● چاول

سوال 2: کیا تمام کاربوہائیڈریٹس ہماری صحت کے لیے یکساں طور پر فائدہ مند ہوتے ہیں؟

جواب: نہیں! اگرچہ کاربوہائیڈریٹس انرجی کا اہم ذریعہ ہیں تاہم ان کی مختلف قسمیں جسم میں مختلف کردار ادا کرتی ہیں۔

مثال کے طور پر: نشاستہ جیسے پیچیدہ کاربوہائیڈریٹس انرجی مہیا کرتے ہیں جبکہ سادہ شوگر کا زیادہ استعمال صحت کے مسائل کا باعث بن سکتا ہے۔

فوری جانچ 25.4

سوال 1: ہارمونز کس چیز سے بنتے ہیں؟

جواب: زیادہ تر ہارمونز پروٹینز یا سٹیرائڈز سے بنتے ہیں۔

مثالیں: انسولین ایک پروٹین ہارمون ہے۔

ٹیسٹوسٹیرون ایک سٹیرائڈ ہارمون ہے۔

سوال 2: پروٹین کی ڈی نیچریشن سے کیا مراد ہے؟

جواب: پروٹین کی ڈی نیچریشن: پروٹین میں پیچیدہ تبدیلیاں اس وقت ہوتی ہیں جب وہ ہیٹ، pH میں تبدیلی یا آکسی ڈائزنگ اور ریڈیوسنگ ایجنٹس کے حملے کا شکار ہوتی ہیں۔ اس عمل کو پروٹین کی ڈی نیچریشن کہتے ہیں۔

مثال: اس کی نمایاں مثال انڈے کو فرائی کرنا یا اُبالنا ہے۔

فوری جانچ 25.5

سوال 1: لپڈز کا ہمارے جسم میں کیا کردار ہے؟

جواب: جسم میں لپڈز کا کردار:

- یہ کاربوہائیڈریٹس اور پروٹین کی فراہم کردہ انرجی سے دوگنا زیادہ انرجی مہیا کرتے ہیں۔
- یہ سیل ممبرین کے اہم حصے ہیں۔
- یہ جسم کے درجہ حرارت کو برقرار رکھنے اور اندرونی اعضا کو محفوظ رکھنے میں مدد کرتے ہیں۔
- کچھ لپڈز ہارمونز کے طور پر بھی کام کرتے ہیں۔

سوال 2: غیر سیر شدہ فیٹی ایسڈز کیا ہوتے ہیں؟

جواب: اَن سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈ: ان سیچوریٹڈ فیٹی ایسڈ ایسا فیٹی ایسڈ ہے جو کاربن ایٹمز کی چین میں ایک یا ایک سے زائد ڈبل بانڈ رکھتا ہے۔ ان ڈبل بانڈز کی وجہ سے یہ فیٹی ایسڈز روم ٹمپریچر پر مائع ہوتے ہیں۔ (جیسے زیتون کا تیل اور سورج مکھی کا تیل)

فوری جانچ 25.6

سوال 1: لیموں میں کون سا وٹامن ہوتا ہے؟

جواب: لیموں میں وٹامن C ہوتا ہے۔

سوال 2: ہمارے جسم میں وٹامنز اور کاربوہائیڈریٹس کے کردار کا موازنہ کریں۔

جواب: ہمارے جسم میں وٹامن کا کردار: وٹامن ہمارے جسم کی عام صحت اور نشوونما کو برقرار رکھنے کے لیے ضروری ہیں۔ یہ کیٹالسٹ کے طور پر کیمیائی عمل کے لیے بطور کیٹالسٹ کام کرتے ہیں۔

جسم میں کاربوہائیڈریٹس کا کردار:

- کاربوہائیڈریٹس انسانی جسم کے لیے انرجی کا اہم ذریعہ ہیں۔ ان کا بنیادی کام سیلولر سرگرمیوں کو فوری انرجی فراہم کرنا ہے۔
- یہ جسم کو پروٹین اور فیٹ کو مؤثر طریقے سے استعمال کرنے میں بھی مدد دیتے ہیں۔

فوری جانچ 25.7

سوال 1: آر این اے کا کیا کام ہے؟

جواب: RNA کا کام DNA سے موصول ہونے والی معلومات کو پڑھنا، ڈی کوڈ کرنا اور استعمال کرنا ہے تا کہ پروٹین تیار کی جا سکے۔

سوال 2: ڈی این اے اور آر این اے میں بنیادی فرق کیا ہے؟

جواب:

خصوصیات	DNA	RNA
شوگر	ڈی آکسی رائبوز	راتبوز
سٹرکچر	ڈبل سٹرینڈڈ	سنگل سٹرینڈڈ
بیسز	ایڈینین، گوانین، سائٹوسین	ایڈینین، گوانین، سائٹوسین
فنکشن	تھایامین	یوراسل
	معلومات کو ذخیرہ کرنا اور انھیں مناسب وقت پر RNA کی طرف بھیجنا	معلومات کو پڑھنا، ڈی کوڈ کرنا اور استعمال کرنا تا کہ پروٹین تیار کی جا سکے۔

دلچسپ معلومات



- ایسی سلفیم (Acesulfame) پوٹاشیم حال ہی میں منظور ہونے والا مٹھاس کا جزو ہے۔ یہ سافٹ ڈرنکس میں استعمال ہوتا ہے۔
- لیکٹوز بیکری مصنوعات اور کمرشل دودھ میں استعمال ہوتا ہے جو زیادہ تر بچوں کے استعمال میں آتا ہے۔ سکروز کے برعکس یہ ایک ریڈیوسنگ شوگر ہے۔
- گلائکوجن ایک کاربوہائڈریٹ ہے۔ جو جانوروں میں توانائی ذخیرہ کرنے کا وہی کام کرتا ہے جو پودوں میں نشاستہ کرتا ہے۔
- ہر وہ شخص چاہے بچہ ہو یا بالغ پروٹین کی ضرورت رکھتا ہے۔ بچوں کو بڑھنے کے لیے زیادہ پروٹینز کی ضرورت ہوتی ہے۔ جبکہ بڑوں کو روزمرہ کی جسمانی کیمیائی سرگرمیوں میں ضائع ہونے والی پروٹینز کو پورا کرنے کے لیے ان کی ضرورت ہوتی ہے۔
- صابن کم از کم 600 قبل مسیح سے استعمال ہو رہا ہے جو لکڑی کی راکھ کے عرق اور لکڑی کی چربی کو اُبال کر تیار کیا جاتا تھا۔ صابن کی صفائی کی خصوصیات انھارویں صدی تک عام نہیں ہوئیں۔ کیمیائی طور پر صابن لمبی چین والے فیٹی ایسڈز (Fatty acids) کے سوڈیم سالٹس کے مرکب ہوتے ہیں۔ جو جانوروں کی چربی کی ہائڈرولیسز سے بنتے ہیں۔ یہ ہائڈرولیسز الکلی کی موجودگی میں کیا جاتا ہے۔
- پولیمر کا مالیکولر ماس اکثر ملین یا بلین ڈالٹن یونٹس میں لکھا جاتا ہے۔

معروضی طرز سوالات

اضافی کثیر الانتخابی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

25.1	غذائیت کی اہمیت
25.2	کاربوہائڈریٹس

درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- خوراک کی کون سی قسم اوسطاً کاربوہائڈریٹس یا پروٹینز سے دوگنی توانائی فراہم کرتی ہے؟
(a) پروٹینز (b) لپڈز (c) منرلز (d) وٹامنز

2- کاربوہائڈریٹس کن بنیادی عناصر سے مل کر بنتے ہیں؟
(a) ہائیڈروجن، ہیلیم اور کاربن (b) کاربن، نائٹروجن اور آکسیجن
(c) کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن (d) فاسفورس، کاربن اور ہائیڈروجن

3- فنکشنل گروپس کی بنیاد پر فرکٹوز کی درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟
(a) کیٹونک شوگر (b) اولیگوسیکرائڈ (c) پولیمیرک شوگر (d) ایلڈی ہائڈک شوگر

4- درج ذیل میں سے کون سا 'کاربوہائڈریٹس' کہلانے والے کاربوہائڈریٹس کا عام ذریعہ ہے؟
(a) اناج (b) دودھ (c) آلو (d) گنا

5- ایک صحت مند بالغ انسان کے لیے پروٹین کی روزانہ تجویز کردہ مقدار کیا ہے؟
(a) 60 گرام (b) 225 سے 325 گرام (c) 44 سے 78 گرام (d) 100 گرام

6- وہ کون سا کاربوہائڈریٹ ہے جو جانوروں میں انرجی ذخیرہ کرنے کا کام کرتا ہے، بالکل اسی طرح جیسے پودوں میں سٹارچ کام کرتا ہے؟
(a) گلائیکوجن (b) سیلولوز (c) گلوکوز (d) مالٹوز

7- 'صحت مند کھانے کے بنیادی اصولوں' کے مطابق غذا میں درج ذیل میں سے کس چیز کو کم کرنا چاہیے؟
(a) بغیر چربی والا گوشت (b) پانی کا استعمال (c) سوڈیم اور شوگر (d) سالم اناج

8- گلوکوز اور فرکٹوز کا مشترکہ مالیکیولر کیا ہے؟
(a) $(C_6H_{10}O_5)_n$ (b) $C_6H_{12}O_6$ (c) $C_{12}H_{22}O_{11}$ (d) CH_4

9- یہ سیلولوز کا ایک ذریعہ ہے:
(a) آلو (b) اناج (c) کپاس (d) شہد

10- گنے اور چقندر میں درج ذیل میں سے کیا پایا جاتا ہے؟
(a) گلوکوز (b) فرکٹوز (c) مالٹوز (d) سکروز

11- درج ذیل میں سے کس کو انگور کی شوگر یا ڈیکسٹروز بھی کہا جاتا ہے؟
(a) سکروز (b) مالٹوز (c) گلوکوز (d) فرکٹوز

25.5+25.4+25.3	پروٹینز+لپڈز+وٹامنز

12- درج ذیل میں سے کون سا عنصر عام طور پر پروٹینز کا حصہ نہیں ہوتا؟
(a) سلفر (b) فاسفورس (c) نائٹروجن (d) کاربن

13- یہ ایک ایسی پروٹین ہے جو خون میں شوگر کی مقدار کو کنٹرول کرنے کی ذمہ دار ہے:
(a) البومین (b) انسولین (c) ہیموگلوبن (d) گلائسین

14- امائنو ایسڈ میں پائے جانے والے دو فنکشنل گروپس یہ ہیں:
(a) ہائیڈروکسل اور کاربوکسل (b) ایسٹر اور امین (c) کاربوکسل اور امائنو (d) ایلڈی ہائڈ اور امین

15- پیپٹائڈ لنکیج بننے کے دوران کن مالیکیولز کا اخراج ہوتا ہے؟
(a) پانی (b) ہائیڈروجن گیس (c) کاربن ڈائی آکسائیڈ (d) امونیا

16- ان میں سے کون سے عوامل پروٹینز کی ساخت کو خراب کرنے کا سبب بن سکتے ہیں؟
(a) حرارت اور pH میں تبدیلی (b) روشنی کا سامنا (c) صرف منجمد کرنا (d) ڈسٹلڈ پانی

17- یہ لارک ایسڈ کا ذریعہ ہے:
(a) ناریل کا تیل (b) پام آئل (c) زیتون کا تیل (d) حیوانی چربی

18- تین سٹیرک ایسڈ مالیکیولز اور گلیسرول سے بننے والے 'چربی' کے مالیکیول کا کیمیائی نام کیا ہے؟
(a) کولیسٹرول (b) ٹرائی سٹیرن (c) گلیسریل پالمیٹیٹ (d) اولیک ایسڈ

19- کیمیائی طور پر صابن کی تعریف یوں کی جاتی ہے:
(a) لمبی چین والے فیٹی ایسڈز کے سوڈیم سالٹس (b) خالص گلیسرول
(c) ریشہ دار پروٹین کی ایک قسم (d) وٹامنز کا مرکب

-20 کس وٹامن کی کمی 'سکروی' کی بیماری کا باعث بنتی ہے؟

(a) وٹامن D (b) وٹامن B_1 (c) وٹامن C (d) وٹامن A

-21 کون سا وٹامن جسم سورج کی روشنی کی موجودگی میں براہ راست تیار کر سکتا ہے؟

(a) وٹامن A (b) وٹامن B_2 (c) وٹامن C (d) وٹامن D

-22 سٹیرک ایسڈ کا ذریعہ ہے:

(a) ناریل کا تیل (b) حیوانی چربی (c) پام آئل (d) زیتون کا تیل

-23 زیتون کے تیل سے ہمیں کون سا فیٹی ایسڈ حاصل ہوتا ہے؟

(a) لارک ایسڈ (b) پالمیٹک ایسڈ (c) اولیک ایسڈ (d) سٹیرک ایسڈ

-24 درج ذیل میں سے کون سا پالمیٹک ایسڈ کا ذریعہ ہے؟

(a) پام آئل (b) زیتون کا تیل (c) ناریل کا تیل (d) حیوانی چربی

-25 کس وٹامن کی کمی شب کوری اور خشک جلد کا باعث بنتی ہے؟

(a) وٹامن A (b) وٹامن C (c) وٹامن B-1 (d) وٹامن B-2

-26 تھکاوٹ اور ڈپریشن کس وٹامن کی کمی کی وجہ سے ہوتے ہیں؟

A (a) B_1 (b) D (c) B_2 (d)

نیوکلیک ایسڈز	25.6
بائیوکیمسٹری کے استعمالات	25.7

-27 درج ذیل میں سے کون سا مالیکیول بنیادی طور پر جینیاتی معلومات کے ذخیرے کا ذمہ دار ہے؟

(a) کاربوہائڈریٹس (b) پروٹینز (c) DNA (d) لپڈز

-28 ایک RNA مالیکیول کا مالیکیولر ماس کتنا ہوتا ہے؟

12 cm (a) 340 Da (b) 660 Da (c) 10 cm (d)

-29 سیل کے اندر RNA زیادہ تر کہاں پایا جاتا ہے؟

(a) سیل کے نیوکلیئس سے باہر (b) نیوکلیئس کے اندر

(c) صرف مائٹوکونڈریا میں (d) سیل وال کے ساتھ منسلک

-30 پیشاب یا خون کے ٹیسٹ کے ذریعے حمل کی تصدیق کے لیے جسم میں کس ہارمون کا پتہ لگایا جاتا ہے؟

(a) ایڈرینلین (b) انسولین (c) ایسٹروجن (d) HCG

-31 گیلری ٹیسٹ خون کے ٹیسٹ کی ایک خاص قسم ہے جو کس لیے استعمال ہوتی ہے؟

(a) خون کی کمی کا پتہ لگانے کے لیے (b) کینسر کی اسکریننگ کے لیے

(c) حمل کے لیے (d) اعضا کی ناکامی کی تشخیص کے لیے

-32 کون سی طبی تکنیک میں ایک 'خراب جین' کو صحت مند جین سے تبدیل کرنا شامل ہے؟

(a) پیرنٹل جینیاتی ٹیسٹنگ (b) جین تھراپی (c) DNA سیکوئسنگ (d) بلڈ کیمسٹری ٹیسٹ

-33 کاربوہائڈریٹس، پروٹینز اور لپڈز پانی کے ساتھ مل کر زیادہ تر جانداروں کا تقریباً کتنا حصہ بناتے ہیں؟

69% (a) 79% (b) 89% (c) 99% (d)

-34 پروٹین کی تیاری میں RNA کا مخصوص کردار کیا ہے؟

(a) معلومات کو ہمیشہ کے لیے محفوظ کرنا (b) خون میں انفیکشن کی شناخت کرنا

(c) سیل کے جینیاتی عکس کے طور پر کام کرنا (d) معلومات کو پڑھنا، ڈی کوڈ کرنا اور استعمال کرنا

-35 DNA مالیکیول کا مالیکیولر ویٹ کتنا ہوتا ہے؟

Da460 (a) Da560 (b) Da660 (c) Da760 (d)

-36 DNA کے مالیکیول زیادہ تر سیلز کے _____ میں پائے جاتے ہیں۔

(a) نیوکلیئس (b) سائٹوپلازم (c) لائزوسوم (d) سیل ممبرین

جوابات:

-1 (b)	-2 (c)	-3 (a)	-4 (b)	-5 (a)	-6 (a)	-7 (c)	-8 (b)	-9 (c)	-10 (d)
-11 (c)	-12 (b)	-13 (b)	-14 (c)	-15 (a)	-16 (a)	-17 (a)	-18 (b)	-19 (a)	-20 (c)
-21 (d)	-22 (b)	-23 (c)	-24 (a)	-25 (a)	-26 (b)	-27 (c)	-28 (b)	-29 (a)	-30 (d)
-31 (b)	-32 (b)	-33 (d)	-34 (d)	-35 (c)	-36 (a)				

اضافی مختصر سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

غذائیت کی اہمیت	25.1
کاربوہائڈریٹس	25.2

مختصر جواب دیں۔

-1 بائیوکیمسٹری کی تعریف کریں۔

جواب: بائیوکیمسٹری ان کیمیائی مادوں کا مطالعہ ہے جو جانداروں کے اندر ہونے والے عمل میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

-2 خوراک کی تین اقسام کیا ہیں؟ ان کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: کاربوہائڈریٹس، لپڈز اور پروٹینز خوراک کی تین اقسام ہیں۔

اہمیت:
- یہ انسانوں کو انرجی فراہم کرتے ہیں۔
- یہ جسمانی ساخت بنانے کے بھی ذمہ دار ہیں۔

3- کون سا غذائی جز سب سے زیادہ انرجی فراہم کرتی ہے؟

جواب: لپڈز اوسطاً کاربوہائڈریٹس یا پروٹینز کے مقابلے میں دوگنی توانائی فراہم کرتے ہیں۔

4- فیٹ اور تیل کہاں سے حاصل ہوتے ہیں؟

جواب: فیٹ اور تیل مختلف قدرتی ذرائع جیسے جانوروں، پودوں اور سمندری جانداروں سے حاصل ہوتے ہیں۔

5- حیوانی چربی کہاں پائی جاتی ہے؟

جواب: حیوانی چربی خاص طور پر ٹشوز کے سیلز میں پائی جاتی ہے۔

6- حیوانی چربی کی اس قسم کا نام بتائیں جو دودھ سے بنائی جاتی ہے۔

جواب: مکھن اور گھی حیوانی چربی کی خاص قسمیں ہیں جو دودھ سے بنائی جاتی ہیں۔

7- کاربوہائڈریٹس کی عمومی کیمیائی ساخت کیا ہے؟

جواب: یہ کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن کے عناصر پر مشتمل ہوتے ہیں۔ زیادہ تر میں ایلڈی ہائڈ یا کیٹونک فنکشنل گروپس ہوتے ہیں۔

8- نیوٹریشن کی تعریف کریں۔

جواب: نیوٹریشن خوراک میں موجود غذائی اجزا اور اس بات کا مطالعہ ہے کہ وہ ایک صحت مند جسم کو کیسے برقرار رکھتے ہیں۔

9- غذائی اجزا کیا ہیں؟

جواب: غذائی اجزا خوراک کے وہ اجزا ہیں جن کی باقاعدگی سے صحت برقرار رکھنے اور بیماریوں سے بچنے کے لیے ضرورت ہوتی ہے۔

10- صحت مند انسانی جسم کو کن غذائی اجزا کی ضرورت ہوتی ہے؟

جواب: ایک صحت مند انسانی جسم کو درج ذیل غذائی اجزا کی ضرورت ہوتی ہے:

- کاربوہائڈریٹس
- لپڈز
- پروٹینز
- وٹامنز اور سالٹس

11- کاربوہائڈریٹس کی درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

جواب: کاربوہائڈریٹس کو تین گروپوں میں تقسیم کیا گیا ہے:

- مونوسیکرائڈز
- اولیگوسیکرائڈز
- پولی سیکرائڈز

12- ایک صحت مند بالغ کو کتنے کاربوہائڈریٹس کی ضرورت ہوتی ہے؟

جواب: ایک صحت مند بالغ کو 2000 کیلوریز کی معیاری خوراک کے لیے روزانہ 225 سے 325 گرام کاربوہائڈریٹس کی ضرورت ہوتی ہے۔

13- ایک بالغ کے لیے چکنائی کی روزانہ مقدار کیا ہے؟

جواب: ایک بالغ کے لیے چکنائی کی روزانہ مقدار تقریباً 44 سے 78 گرام ہوتی ہے۔

14- ایک بالغ کو کتنی پروٹین استعمال کرنی چاہیے؟

جواب: ایک بالغ کو روزانہ 60 گرام پروٹین استعمال کرنی چاہیے۔

15- متوازن غذا کی تعریف کریں۔

جواب: متوازن غذا وہ ہے جو پھلوں، سبزیوں اور اناج سے بھرپور ہو اور جسم کو نشوونما، افزائش نسل اور جسمانی دیکھ بھال کے لیے روزانہ درکار زیادہ تر وٹامنز اور منرلز فراہم کرے۔

16- گلوکوز اور فرکٹوز کا مالیکیولر فارمولا کیا ہے؟

جواب: گلوکوز اور فرکٹوز دونوں کا مالیکیولر فارمولا ایک ہی ہے: $C_6H_{12}O_6$۔

17- گنے، چقندر، ڈبل روٹی، اناج اور دودھ میں موجود کاربوہائڈریٹس کے نام بتائیں۔

جواب:
- سکروز گنے اور چقندر میں پایا جاتا ہے۔
- مالٹوز ڈبل روٹی اور اناج میں پایا جاتا ہے۔
- لیکٹوز دودھ میں پایا جاتا ہے۔

18- سٹارچ اور سیلولوز کا مالیکیولر فارمولا کیا ہے؟

جواب: سٹارچ اور سیلولوز کا مالیکیولر فارمولا $(C_6H_{10}O_5)$ ہے۔

19- سٹارچ کے ذرائع بتائیں۔

جواب: سٹارچ آلو، چاول اور اناج جیسی غذاؤں میں پایا جاتا ہے۔

20- گلائیکوجن کیا ہے؟

جواب: گلائیکوجن وہ کاربوہائڈریٹ ہے جو جانوروں میں انرجی ذخیرہ کرنے کا وہی کام کرتا ہے جو پودوں میں سٹارچ کرتا ہے۔

25.5+25.4+25.3	پروٹینز + لپڈز + وٹامنز

21- پروٹینز کن عناصر سے مل کر بنتی ہیں؟

جواب: پروٹینز بہت بڑے میکرومالیکیولز ہیں جو کاربن (C)، ہائیڈروجن (H)، آکسیجن (O)، نائٹروجن (N) اور سلفر (S) پر مشتمل ہوتے ہیں۔

22- انسولین ہارمون کا کیا کام ہے؟

جواب: انسولین ایک ایسی پروٹین ہے جو خون میں (شوگر) کی سطح کو کنٹرول کرتی ہے۔

23- انزائمز کی تعریف کریں۔

جواب: انزائمز: انزائمز وہ کیٹالسٹس ہیں جو ہمارے جسم میں ہونے والے بائیوکیمیکل ری ایکشنز کی رفتار کو تیز کرتے ہیں۔

24- پروٹینز کے بنیادی اجزا کیا ہیں؟

جواب: تمام پروٹینز امائنو ایسڈز کہلانے والے مالیکیولز کے آپس میں جڑنے سے بنتے ہیں۔

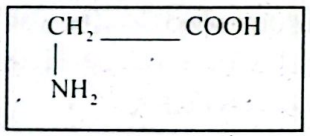
25- امائنو ایسڈ کے دو فنکشنل گروپس کون سے ہیں؟

جواب: ایک امائنو ایسڈ کے دو فنکشنل گروپس ہوتے ہیں:

- ایک کاربوکسل گروپ __COOH
- ایک امائنو گروپ __NH_2

26- سادہ ترین امائنو ایسڈ کا نام اس کے سٹرکچرل فارمولے کے ساتھ بتائیں۔

جواب: سادہ ترین امائنو ایسڈ کا نام گلائسین ہے۔ اس کا سٹرکچرل فارمولا یہ ہے:



27- لپڈز کے بنیادی اجزا کیا ہیں؟

جواب: زیادہ تر لپڈز سادہ مادوں سے بنے ہوتے ہیں جنہیں فیٹی ایسڈز کہا جاتا ہے، جو ان کے بنیادی اجزا کے طور پر کام کرتے ہیں۔

28- فیٹی ایسڈز کی تعریف کریں اور مثالیں دیں۔

جواب: **فیٹی ایسڈز:** فیٹی ایسڈز لمبی چین والے کاربوکسلک ایسڈز ہیں جن میں 12 سے 28 کاربن ایٹم ہوتے ہیں۔

مثالیں: لارک ایسڈ، سٹیرک ایسڈ، پالمیٹک ایسڈ، اولیک ایسڈ وغیرہ۔

29- چکنائی کی تعریف کریں۔

جواب: **چکنائی:** فیٹی ایسڈز ایک الکوحل جسے گلیسرول کہتے ہیں، کے ساتھ ری ایکٹ کر کے ٹرائی سٹیرن بناتے ہیں جنہیں چکنائی کہا جاتا ہے۔

مثال: سٹیرک ایسڈ گلیسرول کے ساتھ مل کر ٹرائی سٹیرن بناتا ہے جو کہ ایک چکنائی ہے۔

30- ٹرائی گلیسرائڈ کیا ہے؟

جواب: گلیسرول کے ٹرائی ایسٹر کو ٹرائی گلیسرائڈ بھی کہا جاتا ہے۔

31- جسم میں لپڈز کا کردار بتائیں۔

جواب: لپڈز انرجی سے بھرپور ذریعے کے طور پر کام کرتے ہیں اور ایڈی پوز ٹشو کے سیلز میں جمع ہوتے ہیں۔

32- جسم میں حیوانی چربی کہاں پائی جاتی ہے؟

جواب: حیوانی چربی خاص طور پر ایڈی پوز ٹشو کے سیلز میں پائی جاتی ہے۔

33- پودوں میں تیل کہاں پایا جاتا ہے؟

جواب: تیل پودوں کے بیجوں اور جڑوں میں موجود ہوتا ہے۔

34- صابن کی کیمیائی ساخت کیا ہے؟

جواب: کیمیائی طور پر، صابن لمبی چین والے فیٹی ایسڈز کے سوڈیم سالٹس کا مرکب ہے، جو الکلی کے ساتھ حیوانی چربی کے ہائڈرولیسز سے تیار ہوتا ہے۔

35- وٹامنز کیا ہیں؟

جواب: وٹامنز: آرگینک مادے ہیں جو کاربوہائڈریٹس، لپڈز اور پروٹینز کی طرح براہ راست انرجی فراہم کرنے یا جسم کے سیلز بنانے کا کام نہیں کرتے۔

36- وٹامنز کے حیاتیاتی افعال بیان کریں۔

جواب: **وٹامنز کا حیاتیاتی فعل:** وٹامنز ہمارے جسم کی عام صحت اور نشوونما کو برقرار رکھنے کے لیے ضروری ہیں۔ یہ کمپاؤنڈز ہمارے جسم میں ہونے والے حیاتیاتی عمل میں کیٹالسٹ کے طور پر کام کرنے کے لیے جانے جاتے ہیں۔

37- کون سا وٹامن ایسکوربک ایسڈ کہلاتا ہے؟

جواب: وٹامن C کو ایسکوربک ایسڈ بھی کہا جاتا ہے۔

38- ہمارا جسم کون سا وٹامن تیار کر سکتا ہے؟

جواب: ہمارا جسم سورج کی روشنی کی موجودگی میں براہ راست وٹامن D تیار کر سکتا ہے۔

نیوکلیک ایسڈ	25.6
بائیوکیمسٹری کے استعمالات	25.7

39- نیوکلیک ایسڈز کی دو اقسام کون سی ہیں؟

جواب: نیوکلک ایسڈز کی دو اقسام درج ذیل ہیں:

- ڈی آکسی رائبونیوکلیک ایسڈ (DNA)
- رائبونیوکلیک ایسڈ (RNA)

40- نیوکلیک ایسڈز کس چیز کے ذمہ دار ہیں؟

جواب: یہ زندگی کی تمام اقسام کے وجود، ترقی اور افزائش نسل کے ذمہ دار ہیں۔

41- DNA اور RNA مالیکیولز کے مالیکیولر ماس کا موازنہ کریں۔

جواب: ایک DNA مالیکیول کا مالیکیولر ماس Da660 تک ہو سکتا ہے، جبکہ ایک RNA مالیکیول کا مالیکیولر ماس Da340 ہو سکتا ہے۔

42- DNA کا کام کیا ہے؟

جواب: **DNA کا کام:** DNA کا کام معلومات کو ذخیرہ کرنا اور مناسب وقت پر اسے RNA تک پہنچانا ہے۔

43- RNA کے کام کی وضاحت کریں۔

جواب: **RNA کا کام:** RNA کا کام DNA سے موصول ہونے والی معلومات کو پڑھنا، ڈی کوڈ کرنا اور پروٹین بنانے کے لیے اس کا استعمال کرنا ہے۔

44- ڈاکٹر کس مقصد کے لیے خون کے ٹیسٹ استعمال کرتے ہیں؟

جواب: ڈاکٹر مختلف طبی حالات کی تشخیص کے لیے خون کے ٹیسٹ استعمال کرتے ہیں، جن میں انفیکشن، شوگر، خون کی کمی، اعضا کا ناکارہ ہونا اور بہت کچھ شامل ہے۔

45- بنیادی 'بلڈ کیمسٹری ٹیسٹ' میں کن چیزوں کی جانچ کی جاتی ہے؟

جواب: بنیادی بلڈ کیمسٹری ٹیسٹ الیکٹرولائٹس، فیٹ، پروٹین، گلوکوز اور انزائمز کی مقدار کو چیک کرتے ہیں۔

46- حمل کا ٹیسٹ کس چیز کی جانچ کرتا ہے؟

جواب: یہ HCG (ہیومن کوریونک گوناڈوٹروپن) کی جانچ کرتا ہے، جو کہ ایک ہارمون ہے اور عورت کے حاملہ ہونے پر جسم میں پیدا ہوتا ہے۔

47- گلیری ٹیسٹ کیا ہے؟

جواب: **گلیری ٹیسٹ:** یہ خون کے ٹیسٹ کی ایک مخصوص قسم ہے جو ابتدائی مراحل میں کینسر کا پتہ لگانے کے لیے کی جاتی ہے۔

48- جینیٹک انجینئرنگ کیا ہے؟

جواب: **جینیٹک انجینئرنگ:** یہ کسی جاندار کے جینوم کو تبدیل کرنے کا ایک طریقہ ہے۔ اس میں ایک واحد DNA بیس کو تبدیل کرنا یا DNA کے پورے حصے کو حذف کرنا یا داخل کرنا شامل ہو سکتا ہے۔

49- مستقبل میں جین تھراپی کس طرح مددگار ثابت ہو سکتی ہے؟

جواب: جین تھراپی مستقبل میں شوگر، ایڈز، کینسر اور ہیموفیلیا جیسی بیماریوں سے لڑنے میں مددگار ثابت ہو سکتی ہے۔

50- کلوننگ کی تعریف کریں۔

جواب: **کلوننگ:** کلوننگ ان طریقوں کو بیان کرتی ہے جو کسی سیل، ٹشو یا پورے جاندار کی ہو بہو جینیاتی نقل تیار کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔

51- کلون کیا ہے؟

جواب: **کلون:** کلون کسی سیل، ٹشو یا پورے جاندار کی ایک درست جینیاتی نقل ہے۔ اس کی جینیاتی خصوصیات بالکل اصل جیسی ہوتی ہیں۔

حل مشقی سوالات

A کثیر الانتخابی سوالات

- صحیح جواب پر (✓) لگائیں۔

i- فروکٹوز میں کون سا فنکشنل گروپ موجود ہے:

(الف) ہائیڈروکسل اور ایلڈی ہائڈ (ب) ہائڈروکسل اور کیٹون

(ج) ہائڈروکسل اور ایسٹر (د) ہائڈروکسل اور امائڈ

ii- چربی میں کون سا فنکشنل گروپ موجود ہوتا ہے؟

(الف) کاربوکسلک گروپ (ب) ایسٹر گروپ (ج) کاربونائیل گروپ (د) ہائڈروکسل گروپ

iii- پروٹین ہمارے جسم میں کون سا کام سرانجام نہیں دیتے؟

(الف) یہ کیمیائی پیغام رساں کے طور پر کام کرتے ہیں۔ (ب) یہ توانائی سے بھرپور ایندھن کے ذخیرے کے طور پر کام کرتے ہیں

(ج) یہ جینیاتی معلومات محفوظ کرتے ہیں۔ (د) یہ بائیو کیمیکل تعاملات میں بطور کیٹالسٹ کام کرتے ہیں۔

iv- کون سے فنکشنل گروپس ری ایکشن کر کے پروٹین کے اندر پیپٹائیڈ لنکیج بناتے ہیں؟

(الف) کاربوکسلک گروپ اور ہائڈروکسل گروپ (ب) کاربوکسلک گروپ اور امائنو گروپ

(ج) ہائڈروکسل گروپ اور امائنو گروپ (د) ایسٹر گروپ اور امائنو گروپ

v- ابتدائی مرحلے میں کینسر کا پتہ لگانے کے لیے کیا جانے والا ٹیسٹ ہے:

(الف) جنیاتی ٹیسٹ (ب) یورین ٹیسٹ (ج) گیلیری ٹیسٹ (د) الیکٹرولائٹ ٹیسٹ

vi- کس کی کمی سے تھکاوٹ اور ذہنی دباؤ پیدا ہوتا ہے:

(الف) وٹامن اے (ب) وٹامن سی (ج) وٹامن ڈی (د) وٹامن بی ون

جوابات

i- (ب) ii- (ب) iii- (ج) iv- (ب) v- (ج) vi- (ج)

B مختصر جوابی سوالات

25.1 گلوکوز اور فروکٹوز کے درمیان کیا فرق ہے؟

جواب: گلوکوز اور فروکٹوز دونوں کاربوہائڈریٹس ہیں۔ ان دونوں کا مالیکیولر فارمولا یکساں ہوتا ہے۔ $C_6H_{12}O_6$ مگر گلوکوز ایک ایلڈی ہائڈ شوگر ہے (جس میں ایلڈی ہائڈ گروپ ہوتا ہے) جبکہ فرکٹوز ایک کیٹونک شوگر ہے (جس میں کیٹونک گروپ ہوتا ہے)

25.2 پروٹین کی ڈی نیچریشن کے لیے کوئی سی دو مثالیں بیان کریں۔

جواب: (i) انڈے کو اُبالنا: مائع البیومن سفید ٹھوس ماس میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

(ii) دودھ کا پھٹنا: ایسڈ شامل کرنے سے دودھ کے پروٹینز اکٹھے ہو کر جم جاتے ہیں۔

25.3 وٹامن ڈی کے ذرائع بیان کریں۔

جواب: وٹامن D مکھن اور مچھلی کے جگر کے تیل سے حاصل ہوتا ہے۔ ہماری جلد بھی سورج کی روشنی کی موجودگی میں وٹامن D بناتی ہے۔

25.4 ہمارے جسم میں انزائمز کیا کردار ادا کرتے ہیں؟

جواب: انزائمز پروٹین ہوتے ہیں۔ یہ کیٹالسٹ ہیں جو ہمارے جسم میں ہونے والے بائیو کیمیکل ری ایکشنز جیسا کہ ڈائی جیشن اور میٹابولزم کو تیز کرتے ہیں اور خود اس عمل میں استعمال نہیں ہوتے۔

25.5 تیل اور چربی سے کون سی صنعتی مصنوعات حاصل ہوتی ہیں؟

جواب: صابن، مارجرین، پینٹس اور کاسمیٹکس وہ تجارتی مصنوعات ہیں جو آئلز اور فیٹس سے حاصل کی جاتی ہیں۔

25.6 خون جمانے میں کون سا وٹامن مددگار ثابت ہوتا ہے؟

جواب: وٹامن K خون کے جمنے میں مدد کرتا ہے۔

C تعمیری فکر پر مبنی سوالات

25.1 ڈی۔این۔اے (DNA) کا کیا کردار ہے؟

جواب: ڈی آکسی رائبو نیوکلیک ایسڈ ایک نیوکلیک ایسڈ ہے جو جینیاتی ہدایات رکھتا ہے۔ یہ زندگی کی تمام اقسام کے وجود، نشوونما اور تولید کا ذمہ دار ہے۔ اس کا کام معلومات کو محفوظ کرنا اور مناسب وقت پر RNA تک پہنچانا ہے۔

25.2 ہمارے جسم میں پروٹینز کے ذریعے ادا کیے جانے والے تین اہم کام لکھیں۔

جواب: (i) سٹرکچرل سپورٹ: پروٹین چوٹ لگنے کے بعد مسلز، جلد، ہڈیوں، ٹینڈنز اور لگامینٹس کو بناتا اور مرمت کرتا ہے۔ کولیجن جلد اور کنیکٹو ٹشو کو لچک اور مضبوطی فراہم کرتا ہے۔

(ii) میٹابولک کیٹالائسز: انزائمز خصوصی پروٹینز ہیں جو اہم کیمیکل ری ایکشنز کو تیز کرتے ہیں جیسے ڈائی جیشن (مثال کے طور پر لعاب میں موجود ایمائی لیز کاربوہائڈریٹس کو توڑتا ہے) یا انرجی کی پیداوار۔

(iii) ٹرانسپورٹ: ہیموگلوبن ایک پروٹین ہے جو خون میں آکسیجن لے کر جاتا ہے اور اسے جسم کے مختلف حصوں تک پہنچاتا ہے۔

25.3 فیٹی ایسڈز، لپڈز کے لیے تعمیراتی بلاکس کا کام بالکل ایسے کرتے ہیں، جیسے امائنو ایسڈز، پروٹینز کے لیے۔ اس حقیقت پر تبصرہ کریں۔

جواب: یہ بیان درست ہے جس طرح پروٹینز امائنو ایسڈ مونومرز سے بنے ہوئے پولیمرز ہیں جو پیپٹائڈ بانڈز سے جڑے ہوتے ہیں اسی طرح بہت سے لپڈز گلیسرول اور فیٹی ایسڈز کے ملاپ سے بنتے ہیں۔ پروٹینز اور لپڈز اپنے متعلقہ بائیو مالیکیولز کے بنیادی بلاکس ہیں۔

25.4 وٹامن ڈی کے ذرائع بیان کریں۔ اس کی کمی سے کون سی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں؟

جواب: وٹامن D کے ذرائع: وٹامن D مکھن اور مچھلی کے جگر کے تیل سے حاصل ہوتا ہے۔ ہماری جلد بھی سورج کی روشنی کی موجودگی میں وٹامن D بناتی ہے۔

وٹامن D کی کمی سے ہونے والی بیماریاں: رکٹس، آسٹیو ملیشیا، مسلز کی کمزوری۔

25.5 دو پولیمرک کاربوہائڈریٹس کے نام تحریر کریں۔

جواب: پولیمرک کاربوہائڈریٹس کی دو مثالیں یہ ہیں۔ • سٹارچ • سیلولوز

D تفصیلی سوالات

25.1 فروکٹوز، مالٹوز اور لیکٹوز کو حاصل کرنے کے ذرائع بیان کریں۔

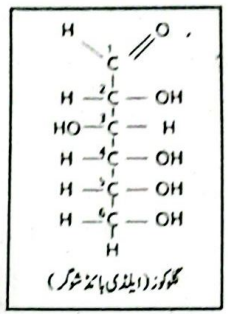
جواب: فرکٹوز کے ذرائع: فرکٹوز ایک کاربوہائڈریٹ ہے جو میٹھے پھلوں کے رس اور شہد میں پایا جاتا ہے۔

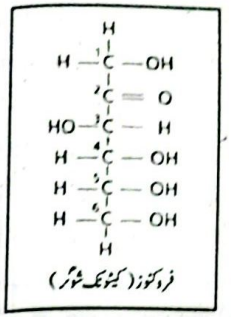
مالٹوز کے ذرائع: مالٹوز ایک کاربوہائڈریٹ ہے جو ڈبل روٹی اور اناج میں پایا جاتا ہے۔

لیکٹوز کے ذرائع: لیکٹوز ایک کاربوہائڈیٹ ہے جو دودھ میں پایا جاتا ہے۔

25.2 گلوکوز اور فرکٹوز کی اوپن چین ساخت تشکیل دیں۔

جواب: گلوکوز اور فرکٹوز کا اوپن چین سٹرکچر:


گلوکوز (ایلڈی ہائڈ شوگر)


فرکٹوز (کیٹونک شوگر)

25.3 پیپٹائیڈ لنکیج بنائیں۔ پولی پیپٹائیڈ کی ساخت تفصیلاً بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 06

25.4 ڈی۔این۔اے اور آر۔این۔اے کسے کہتے ہیں؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 10

25.5 ہمارے جسم میں کاربوہائڈریٹس، پروٹینز اور لپڈز کی طرف سے ادا کیے گئے کردار کا موازنہ کریں۔

جواب:

	کاربوہائڈریٹس	پروٹینز	لپڈز
بنیادی اکائی	مونوسکرائیڈز (گلوکوز)	امائنو ایسڈز	فیٹی ایسڈ اور گلیسرول
انرجی کی پیداوار	4 کلوکیلری/گرام	4 کلوکیلری/گرام	6 کلوکیلری/گرام
ذخیرہ کی شکل	گلائکوجین	ذخیرہ نہیں ہوتے	ایڈیپوز ٹشوز
بنیادی کردار	جسم اور دماغ کے لیے فوری انرجی مہیا کرتا ہے۔	ذخیرہ نہیں ہوتے ٹشوز، مسلز کے انزائمز کے لیے بلڈنگ بلاکس	طویل مدتی انرجی کا ذخیرہ اور انسولیشن
مخصوص افعال	پروٹین کو انرجی کے لیے ٹوٹنے سے بچاتا ہے۔ فائبر کے ذریعے ڈائی جیشن کو سپورٹ کرتا ہے اور سیل ممبرین بنانے جیسے سٹرکچرل اور فنکشنل کردار میں مدد کرتا ہے۔	کیمیکل ری ایکشنز کو تیز کرتا ہے، آکسیجن لے کر جاتا ہے (ہیموگلوبن) مدافعت فراہم کرتا ہے (اینٹی باڈیز)	اہم اعضا کی حفاظت کرتا ہے۔ فیٹ میں حل پذیر وٹامنز (A,D, E, K) کے جذب ہونے میں مدد کرتا ہے، سیل ممبرین بناتا ہے۔

باب 26 پولیمرز Polymers

حاصلاتِ تعلم

اس سبق کو پڑھنے کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- بیان کریں کہ پولیمرز بہت بڑے مالیکیولز ہیں جو بہت سے چھوٹے مالیکیولز جُڑنے سے بنتے ہیں جن کو مونومرز کہتے ہیں۔
- ایڈیشن اور کنڈینسیشن پولیمرز میں دُہرائی جانے والی اکائیوں اور پائے جانے والے بانڈز کی شناخت کریں۔
- دیے گئے مونومرز سے کنڈینسیشن پولیمرز کے سٹرکچرز یا دُہرائی جانے والی اکائی کو اخذ کریں اور اس کے برعکس پولیمرز سے مونومرز بھی اخذ کریں۔ یہ مشق صرف ذیل میں دُرج مثالوں کے لیے ہے۔
  (الف) ڈائی کاربوکسلک ایسڈ اور ڈائی ایمائن سے حاصل کردہ پولی امائڈز
  (ب) ڈائی کاربوکسلک ایسڈ اور ڈائی اول سے حاصل کردہ پولی ایسٹرز
- ایڈیشن اور کنڈینسیشن پولیمرائزیشن میں فرق واضح کریں۔
- وضاحت کریں کہ پلاسٹکس، پولیمرز سے بنے ہوتے ہیں۔
- بیان کریں کہ پلاسٹکس کے خواص کس طرح ان کو ضائع کرنے کے راستے میں حائل ہوتے ہیں۔
- پلاسٹکس سے پیدا ہونے والے ماحولیاتی چیلنجز کی وضاحت کریں۔ جن میں درج ذیل باتیں شامل ہوں:
  (الف) ملبہ یا کوڑے کو تلف کرنے کی جگہ۔ (ب) سمندروں میں فضلے کا جمع ہونا۔ (ج) جلنے سے زہریلی گیسوں کا پیدا ہونا۔
- درج ذیل کی ساخت کی وضاحت کریں: (الف) نائیلون جو ایک پولیمائیڈ ہے۔
  (ب) پی ای ٹی (PET) ایک پولی ایسٹر ہے۔ پی ای ٹی کا پورا نام، پولی ایتھائیلین ٹیرفیتھالیٹ، کی ضرورت نہیں۔
- اس بات کی وضاحت کہ پی ای ٹی کو مونومرز میں واپس تبدیل کیا جا سکتا ہے اور پھر دوبارہ پولیمرائز بھی کیا جا سکتا ہے۔
- ٹیکسٹائل انڈسٹری میں پولیمرز کی اہمیت اجاگر کریں۔
  (استعمال ہونے والے پولیمرز کی مثالیں ان کی مخصوص خصوصیات کے ساتھ دی جا سکتی ہیں)۔

انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

26.1 پولیمرز کی اقسام (Types of Polymers)
26.2 پولیمر سے مونومر کی ساخت (Structure of Monomers from Polymers)

سوال 1: مندرجہ ذیل کی وضاحت کریں۔

- مونومرز
- پولیمرائزیشن
- پولیمرز کی اقسام
- پولیمرز کی اہمیت

جواب: مونومرز (Monomers): پولیمرز یا میکرومالیکیولز (Polymers or macromolecules) انتہائی بڑے مالیکیولز ہوتے ہیں جو سادہ

مالیکیولز کی ایک بڑی تعداد کو جوڑ کر بنائے جاتے ہیں۔ سادہ مالیکیولز کو مونومرز کہا جاتا ہے۔

پولیمرائزیشن (Polymerization): ایک مونومر سے پولیمر بننے کے عمل کو پولیمرائزیشن کہتے ہیں۔

پولیمرز کی اقسام (Types of Polymers): کاربوہائڈریٹس، پروٹینز اور نیوکلیک ایسڈ قدرتی طور پر پائے جانے والے پولیمرز کی روزمرہ کی مثالیں ہیں۔ جبکہ پلاسٹک، مصنوعی فائبرز اور قدرتی ربڑ، انسان ساختہ پولیمرز کی مثالیں ہیں۔ دنیا بھر میں جو سب سے اہم تبدیلی ہوئی ہے وہ دھاتوں، لکڑی اور کپاس کی جگہ آہستہ آہستہ انسان ساختہ مصنوعی پولیمرز کا استعمال ہے۔

پولیمرز کی اہمیت (Importance of Polymers): پولیمرز ہماری روزمرہ کی زندگی میں اپنی پائیداری، لچک، گرمی اور کیمیکلز کے خلاف مزاحمت کی وجہ سے اہم ہیں۔ یہ خصوصیت انھیں وسیع پیمانے پر استعمال کے لیے مفید بناتی ہے۔

سوال 2: ایڈیشن پولیمرز پر نوٹ لکھیں۔

جواب: ایڈیشن پولیمرز (Addition Polymers): ایڈیشن پولیمرز اس وقت بنتے ہیں جب ڈبل بانڈز پر مشتمل مونومر مالیکیولز ایک بہت بڑا مالیکیول بنانے کے لیے کوویلنٹ بانڈ کے ذریعے آپس میں جڑ جاتے ہیں۔

مثال: مثال کے طور پر ایتھین (Ethene) کے مالیکیولز کی ایک بڑی تعداد ایک بہت بڑا مالیکیول بنانے کے لیے آپس میں مل کر ایک پولی ایتھین یا پولی ایتھالین بناتی ہے۔

وضاحت: اس عمل کے دوران ایتھین میں موجود C = C ڈبل بانڈ ٹوٹ کر ایتھین کے مالیکیولز کو آپس میں جوڑ دیتا ہے۔ پولیمرائزیشن ری ایکشنز عام طور پر زیادہ دباؤ اور کسی کیٹالسٹ کی موجودگی میں ہوتے ہیں۔

ایڈیشن پولیمرائزیشن میں کوئی بھی دوسرا چھوٹا مالیکیول اور بائی پروڈکٹ نہیں بنتا۔

$$2\,CH_2{=}CH_2 \longrightarrow +CH_2-CH_2+_n$$

(Monomer) ایتھین مونومر — (Repeat unit) ریپیٹ یونٹ — (Polyethene) پولی ایتھین

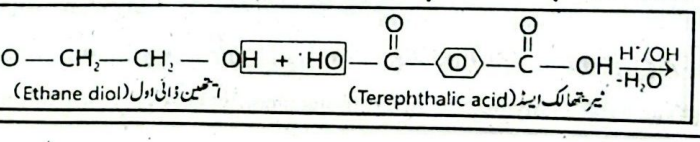
$$n\,CH_2{=}CH_2 \longrightarrow +CH_2-CH_2+_n$$

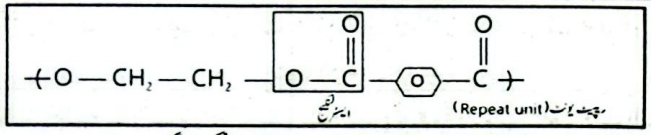
سوال 3: کنڈینسیشن پولیمرز کیا ہوتے ہیں۔ یہ کیسے بنتے ہیں؟

جواب: کنڈینسیشن پولیمرز (Condensation Polymers):

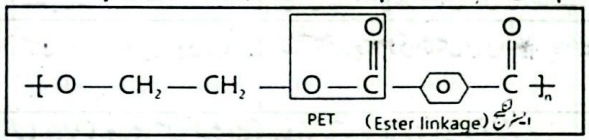
ایک کنڈینسیشن پولیمر تب بنتا ہے جب دو مالیکیولز جن میں دو مختلف فنکشنل گروپس موجود ہوں۔ آپس میں ری ایکشن کر کے چھوٹے مالیکیول جیسا کہ پانی، امونیا اور ہائڈروجن کلورائڈ خارج کرتے ہیں۔ یہ ری ایکشن ایسڈ یا بیس کی موجودگی میں ہوتا ہے۔

پولی ایتھیلین ٹیرتھیلیٹ کے بننے کا عمل: ایتھین ڈائیول ایک ڈائی کاربوکسلک ایسڈ یعنی ٹیرتھیلک ایسڈ کے ساتھ ری ایکشن کر کے ایک پولیمر بناتا ہے جسے پولی ایتھیلین ٹیرتھیلیٹ (Polyethylene Terephthalate) (PET) کہا جاتا ہے۔ ڈائی کاربوکسلک ایسڈ میں موجود کاربوآکسل گروپ ڈائیول (diol) کے ہائڈروآکسل گروپ کے ساتھ ری ایکشن کر کے ایک ایسٹر لنکیج بناتا ہے۔





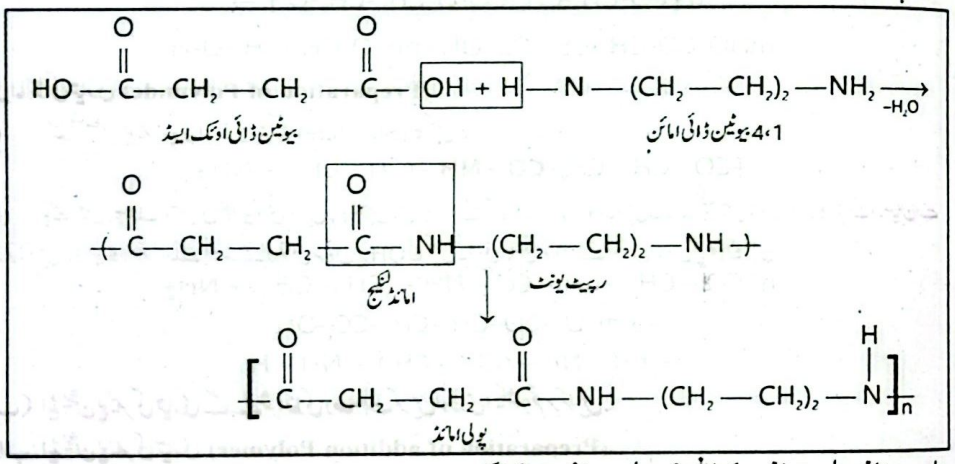
اس پروڈکٹ کو ریپیٹ یونٹ کہا جاتا ہے۔ چونکہ ریپیٹ یونٹ کے دونوں سروں پر فنکشنل گروپ موجود ہوتے ہیں۔ اس لیے پولیمرائزیشن کا عمل دونوں سروں پر جاری رہتا ہے اور ایک بڑا مالیکیول بناتا ہے، جسے درج ذیل سٹرکچر سے ظاہر کیا گیا ہے۔



PET کی ری سائیکلنگ: PET کو کیمیائی طور پر توڑ کر اس کو ری سائیکل کیا جا سکتا ہے۔ کیمیائی ری سائیکلنگ پولیمر کو آکسیجن کی عدم موجودگی میں گرم کر کے کی جاتی ہے۔

سوال 4: پولی امائڈ کے بننے کے عمل کو بیان کریں۔

جواب: ایک اور کنڈینسیشن پولیمر جو ایک پولی امائڈ ہے تب بنتا ہے جب بیوٹین ڈائی اونک ایسڈ ایک ڈائی امائن کے ساتھ ری ایکشن کرتا ہے۔ ڈائی کاربوکسلک ایسڈ کا ہر (COOH–) گروپ ڈائی امائن میں موجود ہر (NH_2–) گروپ کے ساتھ ری ایکشن کر کے ایک امائڈ لنکیج (Amide linkage) بناتا ہے۔ اس کنڈینسیشن ری ایکشن کے دوران خارج ہونے والا پانی کا مالیکیول اس طرح بننے والے ریپیٹ یونٹ کو پولیمر میں تبدیل کر دیتا ہے۔



سوال 5: ایڈیشن پولیمرائزیشن اور کنڈینسیشن پولیمرائزیشن میں فرق کریں۔

جواب:

ایڈیشن پولیمرائزیشن	کنڈینسیشن پولیمرائزیشن
اس میں ایک ہی مونومر استعمال ہوتا ہے جس میں ڈبل یا ٹرپل بانڈ ہوتا ہے۔	یہ پولیمرائزیشن دو مختلف مونومرز کے درمیان ہوتی ہے۔ مونومرز کے مالیکیولز میں ہر سرے پر دو فنکشنل گروپس موجود ہوتے ہیں۔

اس میں ایک ایڈیشن ری ایکشن ہوتا ہے اور صرف ایک ہی پروڈکٹ بنتا ہے۔	کنڈینسیشن ری ایکشن کے دوران ایک چھوٹا مالیکیول مثلاً پانی یا HCl یا NH_3 خارج ہوتا ہے۔
بننے والے پولیمر کا مالیکیولر ماس استعمال ہونے والے تمام مونومرز کے مالیکیولر ماس کو جمع کر کے معلوم کیا جا سکتا ہے۔	بننے والے پولیمر کا مالیکیولر ماس استعمال ہونے والے تمام مونومرز کے مالیکیولر ماس کو جمع کر کے معلوم نہیں کیا جا سکتا۔
اس پولیمر میں صرف سنگل بانڈز ہوتے ہیں۔	اس میں بننے والا پولیمر مخصوص قسم کی لنکیج رکھتا ہے۔ مثلاً ایسٹر لنکیج یا امائڈ لنکیج۔
ایڈیشن پولیمرز کی مثالیں: پولی ایتھین، پولی اسٹائرین، پولی وینائل کلورائڈ (PVC) وغیرہ۔	**کنڈینسیشن پولیمرز کی مثالیں:** پولی ایسٹر، بیکالائٹ وغیرہ۔

سوال 6: (الف) پولی ایسٹر اور پولی امائڈ کی تیاری کے لیے شرائط کی وضاحت کریں اور ری ایکشنز تحریر کریں۔

جواب: (الف) پولی ایسٹر کی تیاری (Preparation of Polyester):

(i) کنڈینسیشن پولیمر پولی ایسٹر کی ساخت لکھیں۔

$$\{CO-CH_2-CH_2-\mathbf{CO-O}-CH_2-CH_2-O\}_n$$

(ii) پولیمر میں ریپیٹنگ یونٹس کی نشان دہی کریں۔ بریکٹس، دونوں اطراف کے بڑھائے گئے بانڈز اور n کو ہٹا دیں۔ ایسٹر لنکیج میں CO اور O کے درمیان سے بانڈ توڑ دیں۔ ڈائی کاربوکسلک ایسڈ کے دونوں سروں پر OH لگائیں۔ ڈائی اول کے دونوں سروں پر H لگائیں۔

$$\{CO-CH_2-CH_2-CO-O-CH_2-CH_2-O\}_n$$

$$n\{CO-CH_2-CH_2-CO-O-CH_2-CH_2-O\} \rightarrow$$

$$nHO-CO-CH_2-CH_2-CO-OH + nH-O-CH_2-CH_2-O-H$$

پولی امائڈ کی تیاری (Preparation of Polymide):

(i) کنڈینسیشن پولیمر، پولی امائڈ کی سٹرکچر (Structure) بنائیں۔

$$\{CO-CH_2-CH_2-\mathbf{CO-NH}-(CH_2-CH_2)_2-NH\}_n$$

(ii) پولیمر میں ریپیٹنگ یونٹس کی نشان دہی کریں۔ بریکٹس میں بڑھائے گئے بانڈ اور n کو ہٹا دیں۔ امائڈ لنکیج میں CO اور NH کے درمیان سے بانڈ توڑ دیں۔ ڈائی کاربوآکسلک ایسڈ کے دونوں سروں پر OH لگائیں۔ ڈائی امائن مونومر کے دونوں سروں پر H لگائیں۔

$$n\{CO-CH_2-CH_2-CO-NH-(CH_2-CH_2)_2-NH\}$$

$$\longrightarrow nHO-CO-CH_2-CH_2-CO-OH$$

$$+ nH-NH-(CH_2-CH_2)_2-NH-H$$

(ب) ایڈیشن پولیمر کی تیاری کے لیے شرائط کی وضاحت کریں اور ری ایکشنز تحریر کریں۔

جواب: ایڈیشن پولیمر کی تیاری (Preparation of addition Polymer):

(i) ایڈیشن پولیمر کی ساخت لکھیں۔

$$\{CH_2-CH_2\}_n$$

(ii) پولیمر میں ریپیٹ یونٹ کی نشاندہی کریں۔

بریکٹس اور دونوں اطراف کے بڑھائے گئے بانڈ اور سبسکرپٹ کو ہٹا دیں۔ سنگل بانڈ کو ڈبل بانڈ میں تبدیل کریں۔

$$\{CH_2-CH_2\}_n \longrightarrow n\{CH_2-CH_2\} \longrightarrow CH_2=CH_2$$

26.3 پلاسٹکس (Plastics)

26.4 ٹیکسٹائل انڈسٹری میں پولیمرز کی اہمیت (Importance of Polymers in Textile Industry)

26.5 پلاسٹک کے بُرے اثرات (Adverse effects of Plastics)

سوال 7: پلاسٹک کے پولیمرز اور ان کے استعمالات کی وضاحت کریں۔

جواب: پلاسٹک پولیمرز (Plastic Polymers):

ایتھالین (ethylene)، پروپائلین (propylene) اور سٹائرین (styrene) جیسے مونومرز کی پولیمرائزیشن سے بالترتیب پولی ایتھیلین، پولی پروپیلین اور پولی اسٹائیرین حاصل ہوتے ہیں۔ یہ تمام پولیمرز مرکبات کی مثالیں ہیں، جنھیں پلاسٹک کہا جاتا ہے۔

استعمالات: یہ پلاسٹک ہر قسم کے کیری ہوم فوڈ کنٹینرز مثلاً کھانے کے کنٹینرز، سافٹ ڈرنک کی بوتلیں، پانی کی بوتلیں، جوس کی بوتلیں وغیرہ بنانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ یہ شاپنگ بیگ، کچن کا سامان، بالٹیوں، میزوں، کرسیوں، کھانے کے ریپرز، کپ اور پلیٹس وغیرہ بنانے میں بھی استعمال ہوتے ہیں۔

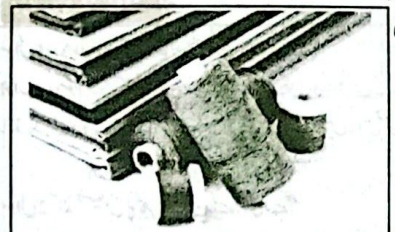
پلاسٹکس ہلکے وزن کے، لچکدار اور پائیدار ہوتے ہیں۔ انھیں آسانی سے کسی بھی مطلوبہ شکل کے ٹھوس اشیا میں ڈھالا جا سکتا ہے۔ ان تمام خصوصیات کی وجہ سے ہماری روزمرہ کی زندگی کے تقریباً ہر شعبے میں ان کا وسیع استعمال ہوا ہے۔ بیسویں صدی کے اوائل سے ہر سال لاکھوں ٹن پلاسٹک تیار کیا جاتا ہے۔

سوال 8: ٹیکسٹائل انڈسٹری میں مصنوعی پولیمرز کا کردار بیان کریں۔

جواب: مصنوعی پولیمرز (Artificial Polymers):

ٹیکسٹائل انڈسٹری میں استعمال ہونے والے پولیمرز کو مصنوعی فائبرز کہا جاتا ہے۔

مثالیں: مصنوعی فائبرز کی مثالوں میں نائیلون، پولیسٹر، ریے اون، اکریلک وغیرہ شامل ہیں۔



ٹیکسٹائل میں پولیمرز

ٹیکسٹائل انڈسٹری میں مصنوعی پولیسٹرز کا کردار: مصنوعی فائبر کی خصوصیت جو انھیں ٹیکسٹائل انڈسٹری میں استعمال کے قابل بناتی ہیں، درج ذیل ہیں:

(i) وہ روئی اور ریشم جیسے قدرتی فائبرز کے مقابلے میں قیمت میں سستے ہوتے ہیں۔

(ii) وہ قدرتی فائبرز کے مقابلے میں زیادہ مضبوط اور زیادہ پائیدار ہوتے ہیں۔

(iii) وہ سکڑتے نہیں ہیں۔

(iv) وہ شکنوں کے خلاف مزاحمت کرتے ہیں۔

(v) وہ وزن میں ہلکے ہوتے ہیں اور جلد سوکھ جاتے ہیں۔

(vi) وہ کیڑے اور دیگر حشرات سے محفوظ رہتے ہیں۔

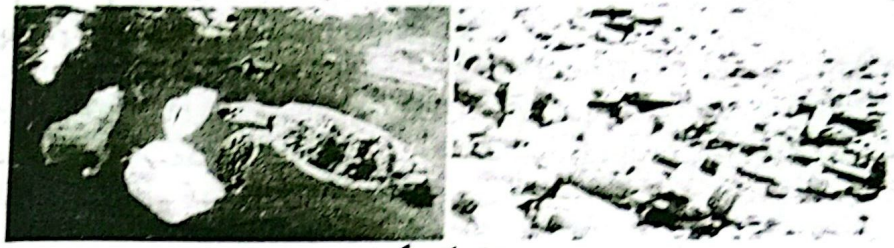
سوال 9: مصنوعی پولیمرز کے ماحول پر بُرے اثرات کو بیان کریں۔

جواب: پلاسٹک کے بُرے اثرات (Adverse effects of plastics):

دوسرے مواد کے برعکس، پلاسٹکس حیاتیاتی طور پر گلتے سڑتے نہیں ہیں۔ جب پلاسٹک سے بنی اشیا کو ضائع کر دیا جاتا ہے تو انھیں ختم ہونے میں 1000 سال (ہزار سال) تک لگ سکتے ہیں۔ اس حقیقت نے ماحول میں پلاسٹک کی بھاری مقدار کے جمع ہونے کو جنم دیا ہے، جس سے وسیع پیمانے پر ماحولیاتی مسائل پیدا ہوتے ہیں۔

پلاسٹک کی آلودگی: پلاسٹک کی آلودگی زمین، ہوا اور پانی تمام ڈیروں، دریاؤں، نالابوں، جھیلوں اور سمندروں میں تقریباً ہر جگہ پائی جاتی ہے۔ یہ آلودگی ایک انتہائی تشویشناک سطح تک پہنچ چکی ہے اور صحت کے سنگین مسائل کا سبب بن چکی ہے۔

ضائع شدہ پلاسٹک: ضائع شدہ پلاسٹکس کی اقسام جنھیں ہم کوڑے دان میں ڈالتے ہیں۔ انھیں جلانے، زمین میں دفن کرنے یا نالیوں میں پھینکنے کے ذریعے ٹھکانے لگایا جاتا ہے۔ جہاں سے وہ اپنا راستہ دریاؤں اور سمندروں تک بنا لیتے ہیں۔ جس سے ایک خطرناک ماحولیاتی صورت حال پیدا ہوتی ہے۔



پلاسٹک کی آلودگی

فوری جائزہ 26.1

سوال 1: ایک ایسے تجارتی پروڈکٹ کی مثال دیں جو پولی امینز کے استعمال سے بنتا ہے۔

جواب: عام تجارتی پراڈکٹس میں کھانے کے برتن، مشروبات کی بوتلیں، پانی کی بوتلیں اور شاپنگ بیگ وغیرہ۔ پولی امینز کے استعمال سے بنتے ہیں۔

سوال 2: مصنوعی پولیمرز کی تین خصوصیات لکھیں۔

جواب: مصنوعی پولیمرز کی خصوصیات

(i) یہ سکڑتے نہیں۔ (ii) ان میں شکنیں نہیں پڑتیں۔ (iii) یہ وزن میں ہلکے ہوتے ہیں اور جلد خشک ہو جاتے ہیں۔

فوری جائزہ 26.2

سوال 1: دو مونومرز کے درمیان ایسٹر لنکیج کیسے بنتا ہے؟

جواب: دو مونومرز کے درمیان ایسٹر لنکیج ایک کیمیکل ری ایکشن کے ذریعے بنتا ہے جس میں ایک مونومر کے کاربوکسل گروپ (COOH) اور دوسرے مونومر کے ہائڈروکسل گروپ (OH) آپس میں ری ایکشن کرتے ہیں۔ اس عمل کے دوران پانی کا ایک مالیکیول خارج ہوتا ہے اور یوں ایک بانڈ بنتا ہے جسے ایسٹر لنکیج کہتے ہیں۔

$$R - C(=O) - O - R'$$

سوال 2: کنڈینسیشن پولیمرائزیشن کیسے ہوتی ہے؟

جواب: کنڈینسیشن پولیمر اس وقت بنتا ہے جب دو مختلف مالیکیولز جن میں دو مختلف فنکشنل گروپ ہوتے ہیں آپس میں ری ایکٹ کرتے ہیں اور اس کے ساتھ کسی چھوٹے مالیکیول مثلاً H_2O، HCl یا NH_3 خارج ہوتے ہیں۔

مثال: پولی ایسٹر جیسے PET یا پولی امائڈ جیسے نائلون کے بننے کا عمل۔

فوری جائزہ 26.3

سوال 1: آپ ٹرم ریپیٹنگ یونٹ سے کیا مراد لیتے ہیں؟

جواب: ریپیٹنگ یونٹ: ریپیٹنگ یونٹ پولیمر چین کا سب سے چھوٹا حصہ ہوتا ہے جو بار بار جڑ کر بڑا مالیکیول بناتا ہے۔ یہ وہ کیمیکل سٹرکچر ظاہر کرتا ہے جو پولیمرائزیشن کے بعد اصل مونومر سے حاصل ہوتا ہے۔

کیمیکل فارمولے میں ریپیٹنگ یونٹ کو عام طور پر قوسین میں n کی شکل میں لکھا جاتا ہے جس کا مطلب ہے کہ یہ یونٹ سینکڑوں یا ہزاروں بار دہرایا جاتا ہے۔

سوال 2: ایک پولی امائڈ لنکیج کی ساخت لکھیں۔

جواب: پولی امائڈ لنکیج (جسے امائڈ بانڈ بھی کہتے ہیں) ایک امائڈ گروپ اور کاربونائل گروپ کے درمیان بننے والا کیمیکل بانڈ ہے۔ یہ نائیلون جیسے پولیمرز کی بنیادی خصوصیت ہے۔

اس کا سٹرکچر ہے۔ $-C(=O)-NH-$ پولیمر چین میں یہ اس طرح سے ظاہر کیا جاتا ہے:

[باقی چین $-NH-C(=O)-$ باقی چین]

دلچسپ معلومات

- پولیمرز کی خصوصیات کو ان کی کیمیائی ساخت اور ترکیب کے محتاط کنٹرول کے ذریعے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ جس سے وہ مخصوص استعمال کے لیے موزوں ہو جاتے ہیں۔ جیسا کہ نان سٹک کوٹنگ ٹیفلون میں ان کا استعمال۔
- مونومرز کی قسم اور تناسب کو تبدیل کر کے کیمیادان ایسے پولیمرز بنا سکتے ہیں جو مصنوعی خصوصیات جیسے لچک، طاقت اور حرارتی استحکام رکھتے ہوں تاکہ وہ مخصوص اطلاقی ضروریات پر پورا اتر سکیں۔
- پولیمرز کو مختلف تکنیکوں کا استعمال کرتے ہوئے 3D پرنٹ کیا جا سکتا ہے۔ ان تکنیکوں میں تھری ڈائمینشنل (3D) اشیا بنانے کے لیے پولیمر مواد کو تہہ در تہہ (layer-by-layer) جمانا شامل ہے۔

معروضی طرز سوالات

اضافی کثیر الانتخابی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

پولیمرز کی اقسام	26.1
پولیمر سے مونومر کی ساخت	26.2

درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- پولیمر کے انتہائی بڑے سائز کی وجہ سے ان کے لیے کون سی دوسری اصطلاح استعمال کی جاتی ہے؟
(a) مائیکرو مالیکیولز (b) میکرو مالیکیولز (c) مونومر (d) آئسوٹوپس

2- درج ذیل میں سے کون سا قدرتی طور پر پایا جانے والا پولیمر ہے؟
(a) پلاسٹک (b) نائلون (c) نیوکلیک ایسڈز (d) پی وی سی

3- مصنوعی پولیمر نے بڑی حد تک درج ذیل میں سے کن اشیاء کی جگہ لے لی ہے؟
(a) لکڑی (b) کپاس (c) دھاتیں (d) یہ تمام

4- کون سی خاصیت پولیمر کو وسیع پیمانے پر استعمال کے لیے مفید بناتی ہے؟
(a) کیمیکلز کے خلاف مزاحمت (b) زیادہ طاقت (c) لچک (d) یہ تمام

5- ایڈیشن پولیمر ایسے مونومر سے بنتے ہیں جن میں خاص طور پر ہوتا ہے:
(a) صرف سنگل بانڈ (b) ایک ڈبل بانڈ (c) ایک ایسٹر لنکیج (d) ایک امائڈ لنکیج

6- ایڈیشن پولیمرائزیشن میں بائی پروڈکٹ کیا ہوتا ہے؟
(a) پانی (b) امونیا (c) ہائیڈروجن کلورائیڈ (d) کوئی بائی پروڈکٹ نہیں بنتا

7- پولیمرائزیشن ری ایکشن کے لیے عموماً کن حالات کی ضرورت ہوتی ہے؟
(a) کم دباؤ اور کوئی کیٹالسٹ نہیں (b) زیادہ دباؤ اور کیٹالسٹ
(c) زیادہ دباؤ اور آکسیجن (d) ویکیوم اور کم درجہ حرارت

8- کنڈنسیشن پولیمرائزیشن ایسے مونومر کے درمیان ہوتی ہے جن میں ہوتے ہیں:
(a) ٹرپل بانڈز (b) ایک فنکشنل گروپ (c) دو مختلف فنکشنل گروپس (d) کوئی فنکشنل گروپ نہیں

9- کنڈنسیشن کے دوران خارج ہونے والا عام چھوٹا مالیکیول کون سا ہے؟
(a) CH_4 (b) H_2O (c) O_2 (d) CO_2

10- میریلین (PET) کن دو مونومر سے بنتا ہے؟
(a) ایتھین ڈائی اول اور ٹیریفتھالک ایسڈ (b) ایتھین اور پروپین
(c) بیوٹین ڈائی اونک ایسڈ اور ڈائی امائن (d) ایڈیپک ایسڈ اور گلائیکول

11- پولی امائڈ لنکیج (امائڈ لنکیج) کو ظاہر کیا جاتا ہے:
(a) –COOH– (b) –CONH– (c) $–CH_2–CH_2–$ (d) –O–

12- پولیمر کی ساخت میں سب اسکرپٹ 'n' کس چیز کو ظاہر کرتا ہے؟
(a) کیٹالسٹ کی تعداد (b) دہرائی جانے والی اکائیوں کی تعداد
(c) ڈبل بانڈز کی تعداد (d) ری ایکشن کا درجہ حرارت

13- ایڈیشن پولیمر کے مونومر کی شناخت کرنے کے لیے، آپ کو دہرائی جانے والی اکائی کے سنگل بانڈ کو کس میں تبدیل کرنا ہوگا؟
(a) سنگل بانڈ (b) ڈبل بانڈ (c) ایسٹر لنکیج (d) امائڈ لنکیج

14- پولی ایسٹر کے مونومر کی شناخت کرتے وقت، ڈائی کاربوکسلک ایسڈ کے سرے پر کیا شامل کیا جاتا ہے؟
(a) –OH (b) –H (c) $–CH_3$ (d) $–NH_2$

15- نان اسٹک پین (Teflon) پر کوٹنگ کے لیے کون سا پولیمر استعمال ہوتا ہے؟
(a) PVC (b) نائلون
(c) پولی ٹیٹرافلورو ایتھائلین (d) بیکلائٹ

26.3	پلاسٹکس
26.4	ٹیکسٹائل انڈسٹری میں پولیمرز کی اہمیت
26.5	پلاسٹک کے بُرے اثرات

16- پولی پروپیلین (PP) بنانے کے لیے کس مونومر کو پولیمرائز کیا جاتا ہے؟
(a) پروپیلین (b) ایتھائلین (c) اسٹائرین (d) وِنائل کلورائیڈ

17- پولی ایتھائلین (PE) بنانے کے لیے کس مونومر کو پولیمرائز کیا جاتا ہے؟
(a) اسٹائرین (b) ایتھائلین (c) وِنائل کلورائیڈ (d) پروپیلین

18- پولی اسٹائرین تیار کرنے کے لیے درج ذیل میں سے کون سا مونومر پولیمرائز کیا جاتا ہے؟
(a) ایتھائلین (b) وِنائل کلورائیڈ (c) اسٹائرین (d) پروپیلین

19- پولی ایتھائلین (PE)، پولی پروپیلین (PP) اور پولی اسٹائرین (PS) سب کس کی عام مثالیں ہیں؟
(a) پلاسٹک (b) پروٹینز (c) قدرتی ریشے (d) ان میں سے کوئی نہیں

20- خاص طور پر ٹیکسٹائل انڈسٹری میں استعمال ہونے والے پولیمر کہلاتے ہیں:
(a) قدرتی ریشے (b) مصنوعی فائبرز (c) کیٹالسٹ (d) پلاسٹک

21- درج ذیل میں سے کون سا مصنوعی فائبر کی مثال ہے؟
(a) کپاس (b) ریشم (c) اون (d) نائلون

22- عالمی سطح پر کپڑوں کی صنعت کے مال میں پولی ایسٹر اور نائلون کا حصہ تقریباً کتنے فیصد ہے؟
(a) 50% (b) 69% (c) 85% (d) 99%

23- کون سا مصنوعی فائبر خاص طور پر گرمائش فراہم کرنے اور نرم ہونے کی وجہ سے مشہور ہے؟
(a) پولی ایتھائلین (b) نائلون (c) ایکریلک (d) پولی اسٹائرین

24- ماحول میں پلاسٹک کی کچرا شیا کو ختم ہونے میں کتنا وقت لگ سکتا ہے؟
(a) 10 سال (b) 50 سال (c) 100 سال (d) 1000 سال تک

25- پلاسٹک کی کون سی خصوصیت انہیں تقریباً کسی بھی مطلوبہ شکل میں ڈھالنے کی اجازت دیتی ہے؟
(a) شفافیت (b) زیادہ کثافت (c) آسانی سے ڈھل جانا (d) ہیٹ کنڈکٹیویٹی

جوابات:

(b) -1	(c) -2	(d) -3	(d) -4	(b) -5	(d) -6	(c) -7	(b) -8	(a) -9	(b) -10
(b) -11	(b) -12	(b) -13	(a) -14	(c) -15	(a) -16	(b) -17	(c) -18	(a) -19	(b) -20
(d) -21	(b) -22	(c) -23	(d) -24	(c) -25					

اضافی مختصر سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی ٹیکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

26.1	پولیمرز کی اقسام
26.2	پولیمر سے مونومر کی ساخت

مختصر جواب دیں۔

1- پولیمر کیا ہیں؟

جواب: پولیمر یا میکرومالیکیولز انتہائی بڑے مالیکیولز ہوتے ہیں جو بڑی تعداد میں سادہ مالیکیولر اکائیوں، جنہیں مونومر کہا جاتا ہے، کے آپس میں جڑنے

سے بنتے ہیں۔

2- پولیمرائزیشن کی تعریف کریں۔

جواب: مونومر سے پولیمر بننے کے عمل کو پولیمرائزیشن کہا جاتا ہے۔

3- قدرتی اور انسان کے بنائے ہوئے (مصنوعی) پولیمر میں فرق واضح کریں۔

جواب:
- قدرتی پولیمر: یہ پولیمر فطرت میں قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں۔
- مثالیں: کاربوہائیڈریٹس، پروٹینز اور نیوکلک ایسڈز۔
- انسان کے بنائے ہوئے پولیمر: یہ وہ پولیمر ہیں جو انسان تیار کرتے ہیں۔
- مثالیں: پلاسٹک، مصنوعی فائبرز اور مصنوعی ربڑ۔

4- پولیمر کی دو اہم اقسام کون سی ہیں؟

جواب: پولیمر کی دو اہم اقسام درج ذیل ہیں:
- ایڈیشن پولیمر
- کنڈینسیشن پولیمر

5- مصنوعی پولیمر نے دھاتوں، لکڑی اور کپاس جیسے مواد کی جگہ کیوں لے لی ہے؟

جواب: مصنوعی پولیمر کو ان کی زیادہ مضبوطی، لچک حرارت اور کیمیکلز کے خلاف مزاحمت کی وجہ سے ترجیح دی جاتی ہے، جو انہیں جدید استعمال کے لیے زیادہ ورسٹائل (کثیر المقاصد) بناتے ہیں۔

6- ایڈیشن پولیمر کیا ہیں؟

جواب: ایڈیشن پولیمر: ایڈیشن پولیمر تب بنتے ہیں جب ڈبل بانڈ رکھنے والے مونومر مالیکیولز کو ویلنٹ بانڈ کے ذریعے آپس میں جڑ کر ایک بہت بڑا مالیکیول بناتے ہیں۔

مثال: ایتھین کے مالیکیولز کی ایک بڑی تعداد آپس میں جڑ کر ایک بہت بڑا مالیکیول بناتی ہے جسے پولی ایتھین یا پولی تھین کہا جاتا ہے۔

7- ایڈیشن پولیمرائزیشن کے لیے ضروری شرائط کیا ہیں؟

جواب: یہ ری ایکشن عام طور پر زیادہ دباؤ اور کیٹالسٹ کی موجودگی میں ہوتے ہیں۔

8- کنڈینسیشن پولیمر کی تعریف کریں۔

جواب: کنڈینسیشن پولیمر: ایک کنڈینسیشن پولیمر تب بنتا ہے جب دو مختلف مالیکیولز، جن میں دو مختلف فنکشنل گروپس ہوتے ہیں، آپس میں ری ایکشن کرتے ہیں اور اس دوران ایک چھوٹا مالیکیول جیسے H_2O، HCl اور NH_3 وغیرہ خارج ہوتا ہے۔

9- PET پولی ایتھائیلین ٹیرافیتھالیٹ کیا ہے؟

جواب: PET ایک عام پولی ایسٹر ہے جو ایتھین ڈائی اول اور ٹیرافتھالک ایسڈ کے درمیان کنڈینسیشن ری ایکشن سے بنتا ہے۔ یہ بڑے پیمانے پر پلاسٹک کی بوتلیں بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

10- پولی امائڈ (polyamide) کیسے بنتا ہے؟

جواب: پولی امائڈ ایک کنڈینسیشن پولیمر ہے، جو تب بنتا ہے جب ہیوٹین ڈائی اونک ایسڈ، ڈائی امائن کے ساتھ ری ایکشن کرتا ہے۔ ڈائی کاربوکسلک ایسڈ کا ہر COOH– گروپ، ڈائی امائن میں موجود NH_2– گروپ کے ساتھ ری ایکشن کر کے ایک امائڈ لنکیج بناتا ہے۔ کنڈینسیشن ری ایکشن کے دوران پانی کا ایک مالیکیول خارج ہوتا ہے۔ اس طرح بننے والی دہرائی جانے والی اکائی پھر پولیمر میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

11- دہرائی جانے والی اکائی کیا ہے؟

جواب: دہرائی جانے والی اکائی پولیمر چین کا وہ مخصوص حصہ ہے جو مونومر سے حاصل ہوتا ہے اور مکمل میکرو مالیکیول بنانے کے لیے کئی بار دہرایا جاتا ہے۔

12- ایڈیشن پولیمرائزیشن کے دوران C = C ڈبل بانڈ کے ساتھ کیا ہوتا ہے؟

جواب: ایتھین مالیکیولز کو آپس میں جوڑنے کے لیے ڈبل بانڈ ٹوٹ جاتا ہے۔

13- ایڈیشن پولیمرائزیشن میں کوئی ہائی پروڈکٹ کیوں نہیں بنتا؟

جواب: اس میں کوئی ہائی پروڈکٹ نہیں بنتا کیونکہ یہ ایک ایسا ایڈیشن ری ایکشن ہے جس میں کوئی مالیکیول خارج نہیں ہوتا مونومر کے تمام ایٹم پولیمر میں برقرار رہتے ہیں۔

14- ایڈیشن پولیمر کی تین مثالیں دیں۔

جواب: ایڈیشن پولیمر کی تین مثالیں یہ ہیں:
- پولی ایتھین
- پولی اسٹائرین
- پولی وینائل کلورائیڈ

15- ایڈیشن پولیمر کے مالیکیولر ماس کا حساب کیسے لگایا جاتا ہے؟

جواب: ایڈیشن پولیمر کے مالیکیولر ماس کا حساب استعمال شدہ تمام مونومر کی مالیکیولر ماس کو جمع کر کے لگایا جاتا ہے۔

16- کنڈینسیشن کے دوران خارج ہونے والے تین چھوٹے مالیکیولز کے نام بتائیں۔

جواب: کنڈینسیشن کے دوران خارج ہونے والے تین چھوٹے مالیکیول پانی (H_2O)، ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl) اور امونیا (NH_3) ہیں۔

17- PET کو کیسے ری سائیکل (recycle) کیا جا سکتا ہے؟

جواب: PET کو کیمیائی طور پر مونومر اکائیوں میں توڑ کر ری سائیکل کیا جا سکتا ہے۔

18- کیمیائی ری سائیکلنگ کیسے کی جا سکتی ہے؟

جواب: کیمیائی ری سائیکلنگ، آکسیجن کی غیر موجودگی میں پولیمر کو گرم کر کے کی جا سکتی ہے۔

19- کنڈینسیشن پولیمر کی کچھ مثالیں دیں۔

جواب: کنڈینسیشن پولیمر کی کچھ مثالیں درج ذیل ہیں:
- پولی ایسٹر
- نائلون
- بیکلائٹ

20- ٹیفلون (Teflon) کا مخصوص استعمال کیا ہے؟

جواب: ٹیفلون برتنوں پر نان اسٹک کوٹنگ کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

26.3	پلاسٹکس
26.4	ٹیکسٹائل انڈسٹری میں پولیمرز کی اہمیت
26.5	پلاسٹک کے بُرے اثرات

21- عام پلاسٹک بنانے کے لیے کون سے مونومر استعمال ہوتے ہیں؟

جواب: پولی ایتھائلین (PE)، پولی پروپیلین (PP) اور پولی اسٹائرین (PS) تیار کرنے کے لیے بالترتیب ایتھائلین، پروپیلین اور اسٹائرین جیسے مونومر استعمال کیے جاتے ہیں۔

22- فوڈ انڈسٹری (خوراک کی صنعت) میں پلاسٹک کے کچھ عام استعمالات کیا ہیں؟

جواب: پلاسٹک کھانے پینے کی اشیا کے کنٹینرز بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے، مثلاً سافٹ ڈرنکس کی بوتلیں، پانی کی بوتلیں، جوس کی بوتلیں وغیرہ۔ اس کے علاوہ یہ شاپنگ بیگز، کچن کا سامان، بالٹیاں، میزیں، کرسیاں، فوڈ ریپرز، کپ اور پلیٹیں وغیرہ بنانے کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے۔

24. پلاسٹک کی چار مثالی خصوصیات بیان کریں جو انہیں مفید بناتی ہیں۔

جواب: پلاسٹک وزن میں ہلکا، لچکدار، پائیدار اور سستا ہوتا ہے اور اسے آسانی سے کسی بھی مطلوبہ شکل میں ڈھالا جا سکتا ہے۔

25. پلاسٹک سے بنی گھر کی عام اشیا کے نام بتائیں۔

جواب: گھر کا سامان، باتھ ٹب، جھونپڑی، کرسیاں، شاپنگ بیگز، کپ اور پلیٹیں۔

26. مصنوعی فائبرز کیا ہیں؟

جواب: وہ پولیمر جو ٹیکسٹائل انڈسٹری (کپڑے کی صنعت) میں استعمال ہوتے ہیں، مصنوعی فائبرز کہلاتے ہیں۔

مثالیں: نائلون، پولی ایسٹر، پولی یورین، ایکریلک وغیرہ۔

27. کپڑوں میں پولی ایسٹر اور نائلون کی عالمی اہمیت کیا ہے؟

جواب: پولی ایسٹر اور نائلون دو عام پولیمر ہیں جو دنیا بھر میں کپڑوں کی صنعت میں استعمال ہونے والے تمام مواد کا 60% حصہ بناتے ہیں۔

28. پولی ایسٹر اور ایکریلک کے مخصوص استعمالات کیا ہیں؟

جواب: پولی ایسٹر کا استعمال: پولی ایسٹر اپنی مضبوطی اور سکڑنے کے خلاف مزاحمت کی وجہ سے ایک اہم ریشہ ہے۔ یہ عام طور پر کھیلوں کے لباس اور ہوزری (جرابیں وغیرہ) میں استعمال ہوتا ہے۔

- ایکریلک کا استعمال: ایکریلک وزن میں ہلکا، نرم ہوتا ہے اور گرمائش فراہم کرتا ہے۔

29. پلاسٹک ماحول کے لیے ایک بڑا خطرہ کیوں ہے؟

جواب: زیادہ تر مواد کے برعکس، پلاسٹک حیاتیاتی طور پر ختم نہیں ہوتا۔ اسے مکمل طور پر ختم ہونے میں 1000 سال تک لگ سکتے ہیں۔

30. پلاسٹک کی آلودگی عام طور پر کہاں پائی جاتی ہے؟

جواب: یہ تقریباً ہر جگہ پائی جاتی ہے، زمین پر، ہوا میں، اور تمام آبی ذخائر بشمول دریاؤں، تالابوں، جھیلوں، سمندروں اور حتیٰ کہ قطبین میں۔

31. پلاسٹک کے ٹکڑے کو ٹکڑے لگانے کے عام طریقے کیا ہیں؟

جواب: پلاسٹک کی وہ ناکارہ اشیا جو ہم پھینکتے ہیں، انہیں جلانے، لینڈ فل (زمین میں دبانے) یا نالیوں میں پھینکنے کے ذریعے ٹھکانے لگایا جاتا ہے، جہاں سے وہ دریاؤں اور سمندروں تک پہنچ جاتی ہیں۔

32. پلاسٹک کا ٹکڑا سمندروں تک کیسے پہنچتا ہے؟

جواب: نالیوں میں پھینکا گیا پلاسٹک آخرکار دریاؤں اور پھر وہاں سے سمندروں میں جا گرتا ہے۔

33. پلاسٹک کی اشیا کو جلانا کیوں خطرناک ہے؟

جواب: پلاسٹک کی اشیا کو جلانا خطرناک ہے کیونکہ اس سے ہوا میں زہریلی اور خطرناک گیسیں خارج ہوتی ہیں۔

34. 3D پرنٹنگ میں پولیمر کا استعمال کیسے کیا جا سکتا ہے؟

جواب: پولیمر کو مختلف تکنیکوں کے ذریعے 3D پرنٹ کیا جا سکتا ہے۔ ان تکنیکوں میں تین جہتی اشیا بنانے کے لیے پولیمر مواد کو تہہ در تہہ جمایا جاتا ہے۔

حل مشقی سوالات

A کثیر الانتخابی سوالات

- صحیح جواب پر (✓) کریں۔

i- درج ذیل میں سے کون سا پولیمر، مصنوعی پولیمر ہے:
(الف) نشاستہ/سٹارچ (ب) سیلولوز (ج) جانوروں کی چربی (د) پولی ایسٹر

ii- کون سا پولیمر ایک امائڈ (Amide linkage) ربط رکھتا ہے:
(الف) پولی ایسٹر (ب) پولی امائڈ (ج) پولی اسٹھین (د) پولی سائیرین

iii- ایسٹر لنکیج کی نشاندہی کریں:

(الف) $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-R$ (ب) $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R$

(ج) $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-NH-R$ (د) $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH-R$

iv- درج ذیل پولیمر کے مونومر کا سٹرکچر کون سا ہے: $[-CH_2-\underset{\underset{OCOCH_3}{|}}{CH}-]_n$

(الف) $CH_2 = CH_2$ (ب) $CH_2 = CH_2 - CH_3$
(ج) $CH_2 = CH - OCOCH_3$ (د) $CH_2 = CH - CO - O - CH_3$

v- درج ذیل پولیمرز میں سے کس کو ری سائیکل کیا جا سکتا ہے؟
(الف) پی۔ای۔ٹی (ب) پولی سائیرین (ج) پی۔وی۔سی (د) ایپوکسی

vi- درج ذیل میں سے کون سا پولیمر بائیوڈی گریڈ ایبل ہے:
(الف) پولی امائڈ (ب) پولی ایسٹر (ج) سٹارچ (د) پی۔ای۔ٹی (PET)

vii- درج ذیل میں سے کون سا پولیمر، کنڈنسیشن پولیمرائزیشن سے حاصل ہوتا ہے؟
(الف) پولی وینائیل کلورائڈ (ب) پولی سائیرین (ج) پولی امائڈ (د) پولی اسٹھین

جوابات:

i- (د) ii- (ب) iii- (الف) iv- (ج) v- (الف) vi- (ج) vii- (ج)

B مختصر جوابی سوالات

26.1 ایڈیشن پولیمر زاور کنڈنسیشن پولیمرز کی دو دو مثالیں لکھیں۔

جواب: **ایڈیشن پولیمرز کی مثالیں:** ایڈیشن پولیمرز کی مثالیں درج ذیل ہیں۔

- پولی تھین
- پولی سٹائرین

کنڈنسیشن پولیمرز کی مثالیں: کنڈنسیشن پولیمرز کی مثالیں درج ذیل ہیں۔

- پولی ایتھائیلین ٹیرافیتھالیٹ
- پولی امائڈ

جواب: پولیمرز اپنی مضبوطی، لچک، حرارت اور کیمیکلز کے خلاف مزاحمت کی وجہ سے ہماری زندگی میں اہمیت رکھتے ہیں۔ یہ کھانے کے برتنوں، کپڑوں، فرنیچر اور بچن کے استعمال کی چیزوں میں استعمال ہوتے ہیں۔

26.3 مصنوعی ریشے، قدرتی ریشے سے کس طرح مختلف ہیں؟

جواب: مصنوعی فائبر قدرتی فائبر سے درج ذیل طریقوں سے مختلف ہیں:

- یہ کپاس اور ریشم جیسے قدرتی فائبرز کے مقابلے میں سستے ہوتے ہیں۔
- یہ قدرتی فائبرز سے زیادہ مضبوط اور پائیدار ہوتے ہیں۔
- یہ سکڑتے نہیں ہیں۔
- ان میں شکنیں نہیں پڑتیں۔
- یہ وزن میں ہلکے اور جلدی خشک ہونے والے ہوتے ہیں۔
- یہ کپڑے اور پتنگوں کے خلاف مزاحم ہوتے ہیں۔

26.4 کیا قدرتی پولیمرز ماحول کے لیے نقصان دہ ہیں؟ وضاحت سے وجہ لکھیں۔

جواب: نہیں۔ قدرتی پولیمرز (جیسے سٹارچ اور سیلولوز) بائیوڈیگریڈیبل ہوتے ہیں۔ یعنی یہ مائیکروآرگنزمز کے ذریعے ٹوٹ جاتے ہیں اور آلودگی کے طور پر جمع نہیں ہوتے۔

26.5 درج ذیل پولیمرز کے سٹرکچرز لکھیں۔

(الف) پولی پروپائلین (Polypropylene) (ب) پولی سٹائرین (Polystyrene)

جواب: پولی پروپائلین $+CH_2-CH(CH_3)+_n$

پولی سٹائرین $+CH_2-CH(C_6H_5)+_n$

C تعمیری فکر پر مبنی سوالات

26.1 پلاسٹک سے بنی فالتو اشیا کو جلانا کیوں نقصان دہ ہے؟

جواب: پلاسٹک جلانا بنیادی طور پر فضا میں خارج ہونے والے زہریلے اخراج کی وجہ سے خطرناک ہے۔ پلاسٹک مصنوعی پولیمرز ہیں جن میں اکثر کلورین، فلورین یا مختلف کیمیکل اضافی اجزاء شامل ہوتے ہیں۔

زہریلی گیسیں: یہ ہائیڈروجن کلورائیڈ ($HC\ell$) ڈائی آکسنز اور فیورانز جیسی نقصان دہ گیسیں خارج کرتے ہیں۔ ڈائی آکسنز انتہائی زہریلے ہوتے ہیں اور تولیدی اور نشوونما کے مسائل، مدافعتی نظام کے نقصان اور کینسر کا سبب بن سکتے ہیں۔

پارٹیکولیٹ میٹر: جلانے سے گاڑھا کالا دھواں پیدا ہوتا ہے جس میں ذرات شامل ہوتے ہیں جو دمہ اور برونکائٹس جیسے سانس کے مسائل پیدا کرتے ہیں۔

کاربن مونو آکسائیڈ: نامکمل جلنے سے CO پیدا ہوتی ہے جو ایک زہریلی گیس ہے۔ یہ خون کے آکسیجن ٹرانسپورٹ کرنے کی صلاحیت میں مداخلت کرتی ہے۔

26.2 کیوں ضائع شدہ مصنوعی (پلاسٹک کی) اشیا کو سمندر میں تلف کرنا مناسب نہیں ہے؟

جواب: سمندروں میں مصنوعی مواد پھینکنے سے ایک سنگین ماحولیاتی بحران پیدا ہوتا ہے۔ جسے سمندری آلودگی کہا جاتا ہے۔

نان بائیوڈیگریڈیبلٹی: زیادہ تر مصنوعی اشیاء گلتی سڑتی نہیں ہیں۔ یہ سینکڑوں سال تک سمندر میں رہتی ہیں۔

سمندری زندگی کے لیے خطرات: جانور اکثر غلطی سے پلاسٹک کو اپنی خوراک سمجھ لیتے ہیں (مثال کے طور پر سمندری کچھوے غلطی سے پلاسٹک کے تھیلوں کو جیلی فش سمجھ لیتے ہیں) جانور پھینکے ہوئے پلاسٹک کے چھلوں میں الجھ سکتے ہیں۔

26.3 ایڈیشن پولیمرائزیشن میں کیٹالسٹ کے کردار کی وضاحت کریں۔

جواب: ایڈیشن پولیمرائزیشن (جیسے پولی تھین کی تشکیل) میں کیٹالسٹ تین اہم مقاصد پورے کرتا ہے:

آغاز: یہ ٹوٹ کر ایک ری ایکٹو سپیشیز بناتا ہے جو مونومرز کے ڈبل بانڈ پر حملہ کرتی ہے۔

ایکٹیویشن: یہ ری ایکشن کے لیے درکار ایکٹیویشن انرجی کو کم کرتا ہے جس سے پولیمرائزیشن کم درجہ حرارت اور دباؤ پر ہو سکتی ہے۔

ری ایکشن کی رفتار: یہ مونومرز کے جڑ کر لمبی پولیمر چین بنانے کی رفتار کو نمایاں طور پر بڑھا دیتا ہے۔

26.4 درج ذیل ایڈیشن پولیمرز سے مونومرز اخذ کریں۔

$+CH_2-CH+_n$
$\quad\quad\quad

پیپرنگ سکیم / امتحانی پرچہ کیمسٹری برائے جماعت دہم کی تیاری کے لیے ضروری ہدایات

کیمسٹری کلاس-10

ممتحنین (Paper Setters) کے لیے ضروری ہدایات

دسویں جماعت کا کیمسٹری (جنرل) کا پرچہ 60 نمبروں پر مشتمل ہوگا۔ پرچہ کا وقت دو گھنٹے ہوگا۔
پرچہ درج ذیل تفصیلات کے مطابق بنایا جائے گا۔

معروضی سوال نمبر 1:

12 کثیر الانتخابی سوالات پر مشتمل ہوگا۔ جس کی تفصیل درج ذیل ہے۔ $1 \times 12 = 12$

ابواب	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26
کثیر الانتخابی سوالات کی تعداد	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

انشائیہ سوال نمبر 2:

حصہ اول: 8 میں سے 5 مختصر سوالات کے جوابات دینے ہیں۔ تفصیل درج ذیل ہے۔ $2 \times 5 = 10$

ابواب	14	15	16	17	18
مختصر سوالات کی تعداد	2	1	1	2	2

سوال نمبر 3:

8 میں سے 5 مختصر سوالات کے جوابات دینے ہیں۔ تفصیل درج ذیل ہے۔ $2 \times 5 = 10$

ابواب	19	20	21	22
مختصر سوالات کی تعداد	2	2	2	2

سوال نمبر 4:

8 میں سے 5 مختصر سوالات کے جوابات دینے ہیں۔ تفصیل درج ذیل ہے۔ $2 \times 5 = 10$

ابواب	23	24	25	26
مختصر سوالات کی تعداد	2	2	2	2

انشائیہ اس سیکشن میں تین سوالات ہوں گے جنھیں دو حصوں میں تقسیم کیا جائے گا۔ حصہ الف اور ب (حصہ الف 5 نمبر اور حصہ ب 4 نمبر پر مشتمل ہوگا)۔

حصہ دوم: طلبہ کو 2 سوالات حل کرنے ہوں گے۔ $2 \times 9 = 18$

سوال نمبر 5:

باب	14	15
حصہ	الف	ب

سوال نمبر 6:

باب	20	22
حصہ	الف	ب

سوال نمبر 7:

باب	23	25
حصہ	الف	ب

ماڈل پرچہ کیمسٹری برائے جماعت دہم

معروضی طرز

کل نمبر: 12 وقت: 15 منٹ

نوٹ: ہر سوال کے چار ممکنہ جوابات A, B, C اور D دیے گئے ہیں۔ جو انتخاب آپ کے خیال میں درست ہے، اس سوال کے سامنے والے دائرے کو مار کر یا پین کی سیاہی سے بھریں۔ دو یا دو سے زیادہ دائروں کو کاٹنے یا بھرنے کی صورت میں جواب غلط تصور ہوگا۔

1- درست جواب کا انتخاب کریں۔

(i) کون سی گیس سب سے زیادہ تیز ڈیفیوز ہوگی؟
(a) HCl (b) SO_2 (c) H_2S ✓ (d) CO_2

(ii) امونیا گیس کے 15 مولز کا والیوم RTP پر:
(a) 224 dm^3 (b) 160dm^3 (c) 360dm^3 ✓ (d) 265 dm^3

(iii) الیکٹرو کیمیکل سیریز میں کون سی میٹل کی پوزیشن سب سے اوپر ہے؟
(a) ٹن (b) آئرن (c) میگنیشیم ✓ (d) زنک

(iv) سوڈیم کلورائڈ کے کرسٹل کی شکل و صورت ہے:
(a) کیوبک ✓ (b) ہیگزاگونل (c) رومبک (d) ٹرائی گونل

(v) ایک ایسا آکسائڈ جس کی خاصیت نیوٹرل ہے:
(a) Al_2O_3 (b) SO_2 (c) CO_2 (d) NO ✓

(vi) ڈسٹلڈ واٹر کی pH ہے:
(a) 6.5 (b) 8.5 (c) 7 ✓ (d) 7.5

(vii) الکائین فیملی کا جنرل فارمولا بتائیں:
(a) C_nH_{2n+1} (b) C_nH_{2n} (c) C_nH_{2n-1} (d) C_nH_{2n-2} ✓

(viii) مندرجہ ذیل میں سے کون سا بطور ایندھن استعمال نہیں ہوتا:
(a) ایل۔پی۔جی (b) سی۔این۔جی CNG (c) ڈیزل (d) اسفالٹ ✓

(ix) سیب میں درج ذیل میں سے کون سا ایسڈ موجود ہوتا ہے؟
(a) بٹرک ایسڈ (b) ٹارٹارک ایسڈ (c) ایسٹک ایسڈ (d) میلک ایسڈ ✓

(x) اگر ری ایکشنز کی انرجی ایکٹیویشن انرجی سے زیادہ ہو تو ری ایکشن کیسے وقوع پذیر ہوگا؟
(a) سست (b) تیز ✓ (c) اثر نہیں ہوگا (d) فوری

(xi) درج ذیل میں کونسا پولیمری سائیکل کیا جا سکتا ہے؟
(a) پی۔ای۔ٹی ✓ (b) پولی سٹائیرین (c) پی۔وی۔سی (d) ایپوکسی

(xii) H_3PO_4 کے علاوہ کون سا کیٹالسٹ الکینز کی ہائڈریشن کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے؟
(a) NaOH (b) H_2SO_4 ✓ (c) CH_3COOH (d) Ni

انشائیہ طرز (حصہ اول)

کل نمبر:30 وقت :1:45 گھنٹے

سوال2: کوئی سے پانچ (5) سوالات کے مختصر جوابات لکھیے۔ (2 × 5 = 10)

(i) کیا کنڈن سیشن حرارت جذب کرنے والا عمل ہے؟
(ii) جب برف پر دباؤ بڑھایا جاتا ہے تو وہ کیوں پگھلتی ہے؟
(iii) پرسنٹیج یلڈ کیوں اہم ہے؟
(iv) الیکٹروپلیٹنگ کے بنیادی مقاصد کیا ہیں؟
(v) کسی انزائم کے بطور کیٹالسٹ عمل کرنے کی کوئی سی دو خصوصیات بتائیں۔
(vi) ہائر انرجی سٹیٹ حاصل کرنے کے لیے مالیکیولز انرجی کہاں سے حاصل کرتے ہیں؟
(vii) کوئی سے دو ناحل پذیر کاربونیٹس کے نام بتائیں۔
(viii) کرسٹل لیٹس کسے کہتے ہیں؟

سوال3: کوئی سے پانچ (5) سوالات کے مختصر جوابات لکھیے۔ (2 × 5 = 10)

(i) نائٹروجن ہوا سے کیسے حاصل کی جاتی ہے؟
(ii) فوسل فیولز SO_2 کیسے پیدا کرتے ہیں؟
(iii) ٹراکوما کون سی بیماری ہے؟
(iv) سیڈیمینٹیشن اور فلٹریشن میں کیا فرق ہے؟
(v) سٹرکچرل آئسومرزم کی تعریف کریں۔
(vi) بیوٹین-2-اول کا سٹرکچرل فارمولا تحریر کریں۔
(vii) الکین کو کیسے شناخت کیا جاتا ہے؟
(viii) آکسی ایسیٹائلین شعلہ بہت گرم کیوں ہوتا ہے؟

سوال4: کوئی سے پانچ (5) سوالات کے مختصر جوابات لکھیے۔ (2 × 5 = 10)

(i) فرمنٹیشن ری ایکشن کے دو نقصانات بتائیں۔
(ii) ایتھین سے ایتھانول کیسے تیار کی جاتی ہے؟
(iii) ایسٹیریفیکیشن ری ایکشن کسے کہتے ہیں؟
(iv) ایتھانول، پروپینوئک ایسڈ کے ساتھ کیسے ری ایکشن کرتا ہے؟
(v) ہمارے جسم میں انزائمز کیا کردار ادا کرتے ہیں؟
(vi) گلائکوسِڈک لنکیج کسے کہتے ہیں؟
(vii) ایڈیشن پولیمرائزیشن میں کیٹالسٹ کیا کردار ادا کرتا ہے؟
(viii) کنڈنسیشن پولیمرائزیشن ری ایکشن کیسے وقوع پذیر ہوتا ہے؟

انشائیہ طرز (حصہ دوم)

کوئی سے دو سوالات کے جوابات لکھیے۔ (2 × 9 = 18)

سوال5: (الف) ایوپوریشن اور بوائلنگ میں فرق واضح کریں۔ (5)
(ب) ایک کیمیکل ری ایکشن میں ٹمنگ ری ایکٹنٹ کو کس طرح شناخت کیا جا سکتا ہے؟ (4)

سوال6: (الف) کھاد کسے کہتے ہیں؟ اچھی کھاد کی اہم خصوصیات کا ذکر کریں۔ (5)
(ب) ایتھین کی تیاری کے لیے دو طریقے بیان کریں۔ (4)

سوال7: (الف) فارماسیوٹیکل اور کاسمیٹک انڈسٹری میں ایتھنول کے استعمال کی وضاحت کریں۔ (5)
(ب) کاربوہائیڈریٹس کسے کہتے ہیں؟ مثالوں کے ساتھ اس کی کلاسیفیکیشن کی وضاحت کریں۔ (4)

ہمدرد کتب خانہ

کی نئے نصاب کے مطابق مستند و معیاری امدادی کتب

ہمدرد امتحانی کتب برائے میٹرک کلاسز

ہمدرد امتحانی اردو	ہمدرد امتحانی اسلامیات (اردو)
ہمدرد امتحانی اسلامیات (انگریزی)	ہمدرد امتحانی ترجمۃ القرآن المجید
ہمدرد امتحانی ریاضی	ہمدرد امتحانی اخلاقیات
ہمدرد امتحانی مطالعہ پاکستان	ہمدرد امتحانی جنرل سائنس
ہمدرد امتحانی ہوم اکنامکس	ہمدرد امتحانی سوکس
ہمدرد امتحانی مبادیات تعلیم (ایجوکیشن)	
ہمدرد امتحانی فزکس	ہمدرد امتحانی کیمسٹری
ہمدرد امتحانی بائیولوجی	ہمدرد امتحانی پنجابی
ہمدرد امتحانی عربی	ہمدرد امتحانی کمپیوٹر سائنس اینڈ انٹرپرینیورشپ
HAMDARD IMTIHANI ENGLISH	HAMDARD IMTIHANI BIOLOGY
HAMDARD IMTIHANI CHEMISTRY	HAMDARD IMTIHANI PHYSICS
HAMDARD IMTIHANI MATHEMATICS	HAMDARD IMTIHANI GENERAL SCIENCE
HAMDARD IMTIHANI COMPUTER SCIENCE & ENTREPRENEURSHIP	

علاوہ ازیں میٹرک کلاسز کے تمام مضامین کے
ہمدرد سمارٹ اپ ٹوٹ پیپرز بھی طلب فرمائیں۔

Price Rs. 370/-

KNOWLEDGE IS POWER

ہمدرد کتب خانہ
ٹیکنیکل اینڈ ایجوکیشنل پبلشرز

14 – اردو بازار لاہور
فون: 042-37312368-37358947
فیکس: 042-37210412
email: hamdard.kutab@gmail.com
www.hamdardkutabkhana.com.pk

I-1003