- اسی طرح، ری ایکٹنٹس یا پروڈکٹس کی مقدار میں تبدیلی ری ایکشن کو فارورڈ اور ریورس سمت میں چلا سکتی ہے۔

(ii) جب ایک ریورسیبل ری ایکشن ایکولبریم کی حالت پر پہنچنے والا ہو تو فارورڈ ری ایکشن اور ریورس ری ایکشن کے ریٹس کیسے تبدیل ہوں گے؟

جواب: جب کیمیکل ری ایکشن ایکولبریم کے قریب پہنچتا ہے، تو فورورڈ اور بیک ورڈ ری ایکشنز کی رفتار برابر ہو جاتی ہے۔

وضاحت: دیکھیے سوال نمبر 6

(iii) ایک ری ورسیبل ری ایکشن پر کیٹالسٹ کے اثرات کی وضاحت کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 12

(iv) کس طرح ایک ری ورسیبل ری ایکشن کو مکمل ہونے کے لیے مجبور کیا جا سکتا ہے۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 3

(v) ایک ریورسیبل ری ایکشن جب ایکولبریم کی حالت پر پہنچ چکا ہو تو اس پر ٹمپریچر میں تبدیلی کے کیا اثرات ہوں گے؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 10

5- تحقیقی سوالات (Investigative Questions)

(i) ہائیڈریٹیڈ کاپر سلفیٹ کو گرم کرنے سے کیا ہوتا ہے؟ وضاحت کریں۔ یہ سالٹ گرم کرنے سے پہلے رنگ دار نظر آتا ہے اور گرم کرنے نے اس کا رنگ ختم ہو جاتا ہے۔ ایسا کیوں ہے؟

جواب: کیمیائی تبدیلیوں کے علاوہ بعض طبعی تبدیلیاں بھی ری ورسیبل ہو سکتی ہیں۔ کاپر سلفیٹ پینٹا ہائیڈریٹ ($CuSO_4.5H_2O$) نیلے رنگ کا ایک اہم سالٹ ہے۔ جب یہ سالٹ کافی زیادہ گرم کیا جاتا ہے تو اس کا رنگ سفید ہو جاتا ہے۔ یہ طبعی تبدیلی ذیل میں درج ذیل ایکولبریم کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتی ہے۔

$$CuSO_4 \cdot 5H_2O_{(s)} \xrightleftharpoons{\text{ہیٹ}} CuSO_{4(s)} + 5H_2O_{(g)}$$

ہائیڈریٹیڈ کاپر سلفیٹ — این ہائیڈرس کاپر سلفیٹ

جب سفید رنگ کا کاپر سلفیٹ ہوا میں سے نمی جذب کرے گا تو دوبارہ نیلا ہو جائے گا۔

(ii) امونیا کی تیاری ایک بہت اہم صنعتی ری ایکشن ہے کیونکہ اس سے پھر یوریا کھاد بنائی جاتی ہے۔ امونیا کی تیاری میں اس کی زیادہ مقدار حاصل کرنے کے لیے آپ کون سی کنڈیشنز استعمال کریں گے؟

جواب: امونیا کی تیاری ٹمپریچر 400°C، اٹموسفیر پریشر 200atm، کیٹالسٹ Fe، درج ذیل کنڈیشنز پر کی جاتی ہے۔

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightleftharpoons[(Fe)]{400°C/200atm} 2NH_{3(g)} \quad \Delta H = 92.4\ kJ/mole$$

امونیا کی زیادہ پیداوار حاصل کرنے کے لیے درج ذیل کنڈیشنز اپلائی کی جا سکتی ہیں:

- پریشر بڑھا کر۔
- کیٹالسٹ کی موجودگی
- نائٹروجن اور ہائیڈروجن کی مقدار میں اضافہ کر کے

باب 7
ایسڈ بیس کیمسٹری
(Acid Base Chemistry)

حاصلاتِ تعلم:

اس باب میں آپ سیکھیں گے:

- برونسٹڈ۔لوری ایسڈز کو پروٹان ڈونر (Donor) اور برونسٹڈ۔لوری بیسز کو پروٹان ایکسپٹر (Acceptor) کے طور پر بیان کریں۔
- ایسڈ کے آبی محلول میں H^+ آئنز جبکہ الکلیز کے آبی سلیوشن میں OH^- آئنز ہونے کی شناخت کریں۔
- ایک طاقتور ایسڈ اور بیس ایک ایسا ایسڈ اور بیس ہیں جو پانی میں مکمل طور پر آئیونائز ہو جاتے ہیں جبکہ کمزور ایسڈ اور بیس جو جزوی طور پر پانی میں آئیونائز ہوتے ہیں۔ (چند مثالیں جیسے کہ ہائیڈروکلورک ایسڈ، سلفیورک ایسڈ، نائٹرک ایسڈ اور ایتھنوئک ایسڈ)۔
- پانی میں کسی ایسڈ یا بیس کے منقسم ہونے کی ایکویشن مرتب کریں۔
- اس بات کی شناخت کریں کہ میٹلز کے آکسائیڈز پانی میں حل ہونے والے بیسز ہیں۔
- ایسڈز کی خصوصیات کو میٹلز، بیسز اور کاربونیٹس کے ساتھ ان کے ری ایکشنز کے لحاظ سے بیان کریں۔
- ایسڈز کے امونیم سالٹس کے ساتھ ایکشنز کے لحاظ سے بیسز کی خصوصیات کی نشاندہی کریں۔
- ایسڈ رین کی تعریف کریں۔
- تیزابی خصوصیات کی بنیاد پر ایسڈ رین کے اثرات 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

7.1 ایسڈز اور بیسز (Acids and Bases)

سوال 1: ایسڈز کی خصوصیات لکھیں اور مثالیں دیں۔

جواب: **ایسڈز کی خصوصیات:**

(i) ایسڈز کا ذائقہ لیموں کی طرح ترش ہوتا ہے۔ (ii) ایسڈز نیلے رنگ کے لٹمس پیپر کو سرخ کر دیتے ہیں۔

(iii) کچھ ایسڈز میٹلز کے ساتھ ری ایکٹ کر کے ہائیڈروجن گیس خارج کرتے ہیں۔

(iv) ایسڈز پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔ ان کے سلوشن آبی شکل میں دستیاب ہیں۔

(v) یہ بجلی کے اچھے کنڈکٹرز ہیں۔ (vi) pH سات (7) سے کم ہوتی ہے۔

مثالیں: ایسیٹک ایسڈ، ہائیڈروکلورک ایسڈ، نائٹرک ایسڈ، سلفیورک ایسڈ اور ٹارٹارک ایسڈ چند مشہور ایسڈز کی مثالیں ہیں۔

سوال 2: ماخذ کے اعتبار سے ایسڈز کو کتنے حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے؟

جواب: ماخذ کے اعتبار سے ایسڈز کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے:

(i) قدرتی ایسڈز (ii) منرل ایسڈز

i- **قدرتی ایسڈز:** قدرتی طور پر مختلف اشیا میں پائے جانے والے ایسڈز کو نیچرل یا آرگینک ایسڈز کہتے ہیں۔

مثلاً: ایسیٹک ایسڈ، لیکٹک ایسڈ، فارمک ایسڈ آرگینک ایسڈز کی مثالیں ہیں۔

ii- منرل ایسڈز: منرل ایسڈز کو ان آرگینک ایسڈ بھی کہا جاتا ہے۔ یہ وہ ایسڈز ہیں جو معدنیات سے حاصل کیے جاتے ہیں۔ یہ قدرتی طور پر زمین میں نہیں پائے جاتے۔

مثلاً: عام طور پر استعمال میں آنے والے منرل ایسڈز ہائیڈروکلورک ایسڈ، سلفیورک ایسڈ اور نائٹرک ایسڈ ہیں۔

سوال 3: کچھ آرگینک ایسڈز کے نام اور اُن کے ماخذ لکھیں۔

جواب: عام استعمال میں آنے والے آرگینک ایسڈز اور اُن کے ماخذ

آرگینک ایسڈ	قدرتی ماخذ
ایسیٹک ایسڈ (Acetic acid)	سرکہ
اسکاربک ایسڈ (Ascorbic acid)	آملہ، امرود
سٹرک ایسڈ (Citric acid)	لیموں، مالٹا
لیکٹک ایسڈ (Lactic acid)	دہی، پھٹا ہوا دودھ
فارمک ایسڈ (Formic acid)	چیونٹی کا ڈنگ
آگزیلک ایسڈ (Oxalic acid)	ٹماٹر
ٹارٹارک ایسڈ (Tartaic acid)	املی

سوال 4: بیسز کی کچھ خصوصیات لکھیں اور مثالیں دیں۔

جواب: بیسز کی خصوصیات:

(i) ایسڈز کے مقابلے میں بیسز کا ذائقہ کڑوا ہوتا ہے۔
(ii) ہاتھ پر لگنے سے یہ پھسلن کا احساس دیتے ہیں۔
(iii) یہ لال لٹمس پیپر کو نیلا کر دیتے ہیں۔
(iv) میٹل آکسائیڈز بھی بیسک ہوتے ہیں یہ ایسڈز سے ری ایکٹ کر کے سالٹس اور پانی بناتے ہیں۔
(v) کچھ بیسز پانی میں حل ہو جاتے ہیں جبکہ کچھ نہیں ہوتے۔
(vi) کچھ بیسز کروسیو ہوتے ہیں یعنی وہ جلدی اور دیگر مواد کو نقصان پہنچا سکتے ہیں۔
(vii) بیسز کی PH سات (7) سے زیادہ ہوتی ہے۔

مثالیں: بیسز کی عام مثالیں سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (کاسٹک سوڈا) پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (کاسٹک پوٹاش) کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ (لائم واٹر) اور ایکوس امونیا (NH_3OH) ہیں۔

سوال 5: میٹل آکسائیڈز بیسک کیوں ہوتے ہیں؟

جواب: بیسز کی خصوصیات: میٹل آکسائیڈز بھی بیسک (Basic) ہوتے ہیں کیونکہ یہ ایسڈز سے ری ایکٹ کر کے سالٹس اور پانی بناتے ہیں۔ سوڈیم آکسائیڈ (Na_2O) ایک بیسک آکسائیڈ ہے کیونکہ اس میں موجود آکسائیڈ آئن (O^{2-}) ایک سٹرونگ بیس ہے اور یہ پانی سے ری ایکٹ کر کے ہائیڈروآکسائیڈ آئنز بناتا ہے۔

$$Na_2O_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2NaOH_{(aq)}$$

بیسک آکسائیڈز کی دوسری مثالیں کیلشیم آکسائیڈ، زنک آکسائیڈ اور میگنیشیم آکسائیڈ ہیں۔

سوال 6: نیوٹرالائزیشن سے کیا مراد ہے؟ مثال دیں۔

جواب: ایسڈز اور بیسز کو ایک جیسی مقدار میں آپس میں ملانے سے یہ ایک دوسرے کے خواص زائل کر دیتے ہیں۔ اس ری ایکشن کو نیوٹرالائزیشن (Neutralization) کہتے ہیں اور اس کے نتیجہ میں سالٹ اور پانی بنتے ہیں۔

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

مشق

-1 چند ایسے پھلوں کے نام بتائیں جن میں سٹرک ایسڈ پایا جاتا ہے؟

جواب: مندرجہ ذیل پھلوں میں سٹرک ایسڈ پایا جاتا ہے: (i) لیموں (ii) مالٹے

-2 منرل ایسڈز ہمارے لیے کس طرح مفید ہیں؟

جواب: منرل ایسڈز کئی طریقوں سے ہمارے لیے مفید ہیں:
(i) منرل ایسڈز کئی صنعتی کاموں میں استعمال ہوتے ہیں۔
(ii) خوراک کی صنعت میں منرل ایسڈز ذائقہ بڑھانے والے ایجنٹس کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔
(iii) صفائی کے ایجنٹ کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔
(iv) لیڈ سٹوریج بیٹریوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ (v) ادویات کی تیاری میں بھی استعمال ہوتے ہیں۔

7.2 ایسڈز اور بیسز کے بارے میں مختلف نظریات (Different Concepts about Acids and Bases)

سوال 7: آرہینیس کے ایسڈ بیس نظریہ کی وضاحت کریں۔

سیوانتے آرہینیس
Svante Arrhenius
(1859 - 1927)

جواب: سیوانتے آرہینیس (Svante Arrhenius) سویڈن کا ایک کیمسٹ تھا جس نے یہ تجویز پیش کی کہ ایسڈز اور بیسز کی تعریف پانی میں ان کے رویے کی بنیاد پر کی جائے۔

ایسڈ: آرہینیس کے مطابق ایسڈز ایسی شے ہیں جو پانی میں پروٹونز (H^+) یا ہائیڈروآکسینیم آئنز (Hydroxonium ions) دیتے ہیں۔ چند مخصوص آرہینیس ایسڈز HCl, HNO_3, H_2SO_4, HCN ہیں۔

$$HCl_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

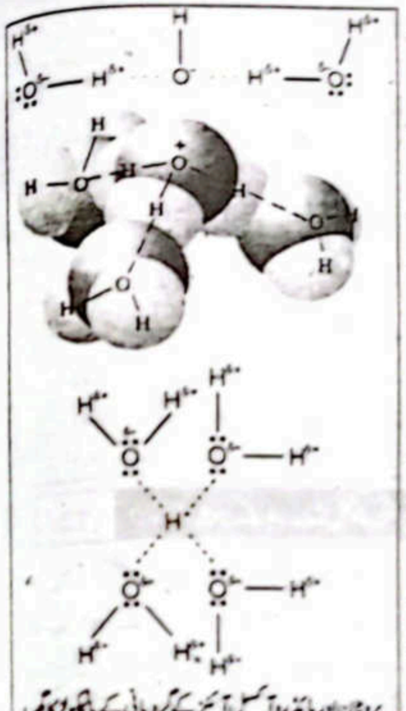
بیسز: بیسز کے بارے میں آرہینیس نے یہ کہا کہ وہ ایسی اشیا ہیں جو پانی میں ہائیڈروآکسل آئنز (OH^-) دیتی ہیں۔ چند مخصوص آرہینیس بیسز $KOH, NaOH$ اور $Ba(OH)_2$ ہیں۔

$$NaOH_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

آرہینیس کے نظریہ کے مطابق ایسڈز اور بیسز کے تصورات کے متعلق پانی کا ایک اہم کردار ہے۔ جب بھی ایک ایسڈ یا بیس پانی میں حل ہوتے ہیں تو ان کے مالیکیولز مثبت اور منفی آئنز میں تقسیم ہو جاتے ہیں ان دونوں آئنز یعنی پروٹان (H^+) اور ہائیڈروآکسل (OH^-) آئنز کے گرد پانی کے مالیکیولز گھیرا ڈال دیتے ہیں۔ چونکہ پروٹان کا سائز بہت چھوٹا ہے اور اس پر مثبت چارج کی مقدار بہت زیادہ ہے اس لیے پانی کے مالیکیولز میں موجود آکسیجن ایٹم کا الیکٹرون کا جوڑا اس کے ساتھ ایک مضبوط بانڈ بنا کر ہائیڈروآکسینیم آئن H_3O^+ بنا دیتا ہے۔

$$H_2\ddot{O} + H^+ \rightleftharpoons \left[H-\ddot{O}-H\right]^+ \text{ (with H bonded below O)}$$

سوال 8: ہائیڈروآکسل پانی کے کتنے مالیکیولز پروٹان (H^+) اور ہائیڈروآکسل آئنز (OH^-) کے گرد گھیرا بناتے ہیں؟ سکیچ کی مدد سے وضاحت کریں۔



پروٹان اور ہائیڈروآکسل آئنز کے گرد پانی کے مالیکیولز کا گھیرا

جواب: پانی کے مالیکیولز پروٹان (H^+) اور ہائیڈروآکسل آئن (OH^-) کے گرد ایک خاص ترتیب میں جمع ہوتے ہیں جسے "ہائیڈریشن شیل" کہا جاتا ہے۔

پروٹان (H^+) کے گرد: ایک پروٹان کے گرد تقریباً پانی کے مالیکیولز ایک ٹیٹراہیڈرل شکل میں جمع ہوتے ہیں۔

نیوٹرلائزیشن: آرہینیس کے نظریہ میں نیوٹرلائزیشن کی وضاحت بھی موجود ہے۔ اس کے مطابق جب ایک سٹرونگ ایسڈ اور ایک سٹرونگ بیس کو پانی میں ملایا جاتا ہے تو یہ دونوں تقسیم ہو کر آئنز بنا دیتے ہیں۔

$$HCl_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$NaOH_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ہائیڈروآکسل (OH^-) کے گرد: ہائیڈروآکسل (OH^-) آئن کے گرد بھی پانی کے مالیکیولز جمع ہوتے ہیں لیکن یہاں ہائیڈروجن ایٹمز ہائیڈروآکسل آئن کی طرف متوجہ ہوتے ہیں کیونکہ ہائیڈروجن پر جزوی مثبت چارج ہوتا ہے۔

وضاحت: پانی ایک پولر مالیکیول ہے یعنی اس میں مثبت اور منفی دونوں چارجز ہوتے ہیں۔ اس پولریٹی کی وجہ سے، پانی کے مالیکیولز آئنز کے ساتھ مضبوط انٹرایکشن کرتے ہیں اور ان کے گرد ایک شیل بناتے ہیں۔ اس شیل کی وجہ سے آئنز پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔

سوال 9: منرل ایسڈز کی آئیونائزیشن کے عمل کو کیمیائی مساوات کی مدد سے واضح کریں۔

جواب: منرل ایسڈز کی آئیونائزیشن: منرل ایسڈز عام طور پر بہت سٹرونگ ایسڈز ہیں۔ کسی ایسڈ کی طاقت کا انحصار اس بات پر ہے کہ وہ پانی میں کس حد تک تقسیم ہو کر آئنز بناتا ہے۔ ہائیڈروکلورک ایسڈ پانی میں مکمل تقسیم ہو کر آئنز بنا دیتا ہے۔

$$HCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

سلفیورک ایسڈ چونکہ ڈائی پروٹک ایسڈ ہے اس لیے یہ دو مرحلوں میں آئیونائز ہوتا ہے۔

$$H_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + HSO_4^-{}_{(aq)}$$

$$HSO^-_{4(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

نائٹرک ایسڈ ایک ہی مرحلہ میں آئیونائز ہوتا ہے۔

$$HNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

سوال 10: آرگینک ایسڈز کی آئیونائزیشن بیان کریں۔

جواب: آرگینک ایسڈز کی آئیونائزیشن: آرگینک ایسڈز پانی میں بہت کم تقسیم ہو کر آئنز بناتے ہیں اس لیے ان کو ویک ایسڈز (Weak Acids) کہا جاتا ہے۔ خالص ایسیٹک ایسڈ صرف 0.132% آئیونائز ہوتا ہے۔

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$$

اس کا مطلب ہے کہ ایک ہزار ایسیٹک ایسڈ کے مالیکیولز میں سے صرف 1.32 مالیکیولز آئیونائز ہوتے ہیں اور باقی مالیکیولز ان آئیونائزڈ ہی رہتے ہیں۔ اسی طرح 1.50 مولر ارتکاز رکھنے والے فارمک ایسڈ (HCOOH) کی فیصد آئیونائزیشن صرف 1.06% ہے۔ جس کا مطلب ہے کہ 1000 مالیکیولز میں سے 987 مالیکیولز غیر آئیونائزڈ رہتے ہیں۔

$$HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + HCOO^-_{(aq)}$$

سوال 11: سٹرونگ بیسز اور کمزور بیسز میں فرق کریں۔

جواب: سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ اور پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ سٹرونگ بیسز کی مثالیں ہیں کیوں کہ یہ بھی پانی میں مکمل طور پر آئیونائز ہو جاتی ہے۔

$$NaOH_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} Na^+ + OH^-_{(aq)}$$

امونیم ہائیڈروآکسائیڈ (NH^4OH) اور ایلومینیم ہائیڈروآکسائیڈ ($Al(OH)^3$) کمزور بیسز کی مثالیں ہیں کیوں کہ یہ پانی میں بہت کم آئیونائز ہوتی ہیں۔

$$NH_4OH_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

مشق

-1 پانی میں کلورائیڈ آئنز کیسے اپنا وجود برقرار رکھتے ہیں؟

جواب: ہائیڈریشن کلورائیڈ آئنز کے وجود کو برقرار رکھنے کا ایک اہم عمل ہے۔ پانی کے پولر مالیکیولز کلورائیڈ آئنز کے گرد ہائیڈریشن شیل بناتے ہیں۔ ہائیڈریشن شیل کلورائیڈ آئن کو پانی میں حل شدہ حالت میں رکھتا ہے۔

-2 امونیم ہائیڈروآکسائیڈ پانی میں صرف جزوی طور پر آئیونائز کیوں ہوتا ہے؟

جواب: امونیم ہائیڈروآکسائیڈ پانی میں جزوی طور پر آئیونائز ہوتا ہے کیونکہ یہ ایک کمزور الکلی ہے۔

7.3 برآن سٹیڈ۔لوری کے ایسڈز اور بیسز کے بارے میں نظریات

سوال 12: برانسٹیڈ۔لوری ایسڈز اور بیسز کے بارے میں نظریات کی وضاحت کریں۔

جواب: برانسٹیڈ۔لوری کے مطابق ایسڈز اور بیسز کی تعریف:

ایسڈ: ایسڈ ایک ایسا کمپاؤنڈ ہے جو پروٹان دیتا ہے۔

بیس: بیس ایک ایسا کمپاؤنڈ ہے جو پروٹان لیتا ہے۔

ایسڈ اور بیس کی ان تعریفوں کے مطابق ایک کمپاؤنڈ تب ہی ایسڈ ہو سکتا ہے جب وہ کسی کو پروٹان دے اور بیس ایسا کمپاؤنڈ ہے جو اس پروٹان کو قبول کرتا ہے تاہم پروٹان کو دینے یا قبول کرنے کے دوران پانی کی موجودگی کی ضرورت نہیں ہے۔

جوہانس این برونسٹڈ Johannes N. Bronsted (1879-1947) — تھامس ایم لوری Thomas M. Lowry (1874-1936)

وضاحت: مثال 1: ذیل میں دیے گئے ری ایکشن پر غور کریں جو ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس اور پانی کے درمیان وقوع پذیر ہوتا ہے۔

$$HCl_{(g)} + H_2O(\ell) \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + Cl^-$$

ایسڈ بیس

دیے گئے فارورڈ ری ایکشن میں HCl گیس پروٹان دیتی ہے اس لیے یہ ایک ایسڈ ہے جبکہ پانی پروٹان لیتا ہے اس لیے یہ بیس کے طور پر ری ایکٹ کرتا ہے۔ ریورس ری ایکشن میں H_3O^+ پروٹان دے گا اس لیے یہ ایک ایسڈ جبکہ Cl^- پروٹان لے گئی اس لیے یہ ایک بیس ہوگی۔

مثال 2:

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons OH^-_{(aq)} + NH_4^+{}_{(aq)}$$

بیس	ایسڈ	کانجوگیٹ بیس	کانجوگیٹ ایسڈ

اس ری ایکشن میں امونیا ایک بیس اور پانی ایک ایسڈ کی طرح ری ایکشن کرتے ہیں۔ اوپر دیا گیا ری ایکشن جب رورس سمت میں چلتا ہے تو OH ایک بیس کے طور پر اپنا کردار ادا کرتا ہے اور امونیم کا دیا گیا پروٹان قبول کرتا ہے۔ فارورڈ سمت میں چلنے والے ری ایکشن میں موجود ایسڈ اور بیس سے امتیاز کرنے کے لیے OH^- کو کانجوگیٹ بیس اور NH_4^+ کو کانجوگیٹ ایسڈ کہتے ہیں۔

برانسٹیڈ۔لاری ایسڈز اور بیسز کی کچھ مثالیں:

$$HCN_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + CN^-_{(aq)}$$

ایسڈ	بیس	کانجوگیٹ ایسڈ	کانجوگیٹ بیس

$$HI_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$$

ایسڈ	بیس	کانجوگیٹ ایسڈ	کانجوگیٹ بیس

مشق

1- ایسی برانسٹیڈ۔لاری بیسز کی مثالیں دیں جو آرہینس کے نظریہ کے مطابق بیسز نہ ہوں۔

جواب: امونیا (NH_3)، کلورائیڈ آئن (Cl^-)، کاربونیٹ آئن اور ایسیک آئن برانسٹیڈ۔لاری بیسز ہیں لیکن آرہینس بیسز نہیں۔

7.4 ایسڈز اور بیسز کے خواص (Properties of Acids and Bases)

7.5 ایسڈ رین اور اس کے اثرات (Acid Rain and its Effects)

Not

سوال 13: کیمیائی ری ایکشنز کی مدد سے ایسڈز کے خواص کی وضاحت کریں۔

جواب: ایسڈز کے خواص کا انحصار اُن اشیا پر ہے جن سے یہ ری ایکٹ کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر ایسڈز میٹلز سے ری ایکٹ کر کے ہائیڈروجن گیس خارج کرتے ہیں جبکہ بیسز عام طور پر میٹلز سے ری ایکٹ نہیں کرتے۔

ایسڈز ذیل میں درج تین قسم کے ری ایکشنز دیتے ہیں۔

i- الکلیز، میٹل آکسائیڈز کے ساتھ مل کر ری ایکٹ کر کے سالٹس اور پانی بناتی ہیں۔

$$2HNO_{3(aq)} + CaO_{(s)} \longrightarrow Ca(NO_3)_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

$$H_2SO_{4(aq)} + 2KOH_{(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

ii- ری ایکٹو میٹلز (Reactive metals)، میگنیشیم اور زنک (Mg,Zn) کے ساتھ ری ایکٹ کر کے سالٹ بناتے ہیں اور ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے۔

$$Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

$$Zn_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow ZnSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

نان ری ایکٹو میٹلز یعنی Pt, Au, Ag, Cu ایسڈز سے ری ایکٹ کر کے ہائیڈروجن گیس نہیں بناتے۔

iii- ایسڈز، میٹل کاربونیٹس اور ہائیڈروجن کاربونیٹس کی تحلیل کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس بناتے ہیں۔

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

$$2NaHCO_{3(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)} + 2CO_{2(g)}$$

سوال 14: بیسز کے کیمیائی خواص بیان کریں۔

جواب: بیسز جو پانی میں حل ہو جاتی ہیں ان کو الکلیز کہتے ہیں۔ مثلاً NaOH اور KOH، تاہم کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ $Ca(OH)_2$ پانی میں بہت کم حل ہوتی ہے جبکہ $Cu(OH)_2$ عملی طور پر پانی میں حل نہیں ہوتی۔

ایسڈز سے ری ایکٹ کرنے کے علاوہ بیسز امونیم سالٹس سے ری ایکٹ کر کے امونیا گیس بناتی ہیں۔

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

$$Ca(OH)_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow CaSO_{4(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

$$Ca(OH)_{2(aq)} + 2NH_4Cl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} + 2NH_{3(g)}$$

$$NaOH_{(aq)} + NH_4NO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} + NH_{3(g)}$$

Not

سوال 15: ایسڈ رین اور اس کے اثرات پر نوٹ لکھیں۔

جواب: جب بارش کے پانی کی pH 4.2 سے لے کر 4.4 کے درمیان ہو تو اسے ایسڈ رین کہتے ہیں۔ فوسل فیولز کے جلانے سے بہت سی نقصان دہ گیسیں ہوا میں شامل ہو جاتی ہیں۔ ان میں سے SO_2 اور NO_2 جب ہوا میں موجود نمی سے ملتی ہیں تو بارش کے قطرے نمودار ہوتے ہیں۔ یہ قطرے پھر ایسڈ رین کی صورت میں زمین پر گرتے ہیں۔

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$$

$$SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{4(g)}$$

$$2NO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow HNO_{3(g)} + HNO_{2(g)}$$

ایسڈ رین کے اثرات: ایسڈ رین زمین کی مٹی، پودے، سمندری حیات اور انسان کی بنائی ہوئی عمارتوں پر بُرے اثرات چھوڑتی ہے۔

ایسڈ رین زمین کی مٹی کی تیزابی بنا دیتی ہے۔ یہ مٹی میں موجود پودوں کے غذائی اجزاء کو حل کر لیتی ہے اور پھر وہ بارش کے پانی کے ساتھ بہہ کر مٹی کو ان سے محروم کر دیتے ہیں۔ بہت سے پودے تیزابی مٹی میں یا تو اُگ نہیں سکتے یا پھر ان کی نشوونما نہیں ہو سکتی۔ اس طرح پودوں اور دوسری نباتات کو نقصان پہنچاتی ہے۔

ایسڈ رین پانی کے ذخائر کو اتنا تیزابی بنا دیتی ہے کہ اس میں آبی حیات کا زندہ رہنا مشکل ہو جاتا ہے۔ اس وجہ سے بہت سی جھیلیں، ندیاں اور تالاب مچھلیوں سے خالی ہو گئے ہیں۔ ایسڈ رین اور خشک تیزابی ذرات کا جمنا عمارتوں، کاروں، مجسموں، دوسری تعمیرات اور دھاتی اشیا کو نقصان پہنچاتے ہیں۔

سرگرمی 7.1

درج ذیل اشیا یا تو آپ کو مائع شکل میں یا پھر ان کے پانی میں سلوشنز کی شکل میں مہیا کیا گئی ہیں آپ لال اور نیلے لٹمس پیپرز کی مدد سے بتائیں کہ یہ اشیا ایسڈک ہیں یا بیسک۔

اشیا	ایسڈک	بیسک
نلکے کا پانی	✗	✓
بیٹری میں استعمال ہونے والا پانی	✓	✗
بارش کا پانی	✓	✗
صابن کا سلیوشن	✗	✓
ٹوتھ پیسٹ	✗	✓
شیمپو	✓	✗
بلیچ	✗	✓

سرگرمی 7.2

زنک میٹل کے چند ٹکڑے ایک صاف ٹیسٹ ٹیوب میں لیں۔ اس میں ڈائیلیوٹ سلفیورک ایسڈ ڈال کر گرم کریں۔ ٹیسٹ ٹیوب سے نکلنے والی گیس کی شناخت کریں۔ شناخت کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ ٹیسٹ ٹیوب کے منہ کے پاس جلتی ہوئی دیا سلائی لے کر جائیں۔ اور اپنے مشاہدہ کو نوٹ بک میں لکھیں۔

جواب: اس عمل میں ہائیڈروجن (H_2) گیس پیدا ہوتی ہے۔

سرگرمی 7.3

بند نالی کو کیسے صاف کریں؟

بند نالی کو صاف کرنا ہر گھر کا مسئلہ ہے۔ نالی کی صفائی نالی میں موجود گندگی کی بنیاد پر کی جاتی ہے۔ بند نالی کو صاف کرنے کا ایک طریقہ یہ ہے کہ اس میں آدھا کپ سوڈیم کاربونیٹ کا محلول ڈالا جائے اور تھوڑی دیر بعد آدھا کپ سرکہ ڈالا جائے۔ نالی کے منہ کو بند کر دیں اور آدھا گھنٹہ انتظار کریں۔ نالی میں موجود گریس، بال، خوراک کے اجزاء اور دوسری اشیا کو صاف کرنے کے لیے کاسٹک کلینزز دستیاب ہیں۔ نالی میں کاسٹک کلینز ڈال کر تقریباً آدھا گھنٹہ انتظار کریں اور پھر کھلے پانی سے دھو ڈالیں۔

دلچسپ معلومات

- آگزیلک ایسڈ ($C_2H_2O_4$) سب سے زیادہ ڈائی پروٹک (Diprotic) آرگینک ایسڈ ہے۔ تجارتی پیمانے پر اسے بھوسے اور چمڑے کے لیے رنگ کاٹ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے اور کپڑے پر سیاہی اور زنگ کے نشان مٹانے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔
- معدے کی تیزابیت یا ہائپرایسڈیٹی (Hyperacidity) بہت ہی عام بیماری ہے۔ اکثر اوقات یہ بیماری مصالحے دار خوراک اور چربی دار خوراک کے کھانے سے پیدا ہوتی ہے۔ اس قسم کی خوراک کھانے سے معدہ میں ضرورت سے زیادہ تیزاب کا اخراج ہوتا ہے۔

ہمارا معدہ خوراک کو ہضم کرنے کے لیے ہائیڈروکلورک ایسڈ بناتا ہے۔ جب بھی ہم کوئی غذا کھائیں گے معدے میں موجود خلیات ایسڈ بنائیں گے۔ یہ عمل اسی وقت مسائل پیدا کرتا ہے جب معدہ میں ضرورت سے زیادہ تیزاب بن جاتا ہے اور اس وجہ سے معدے کی تیزابیت کی بیماری جنم لیتی ہے۔ اس بیماری کی عام نشانیاں سینے میں جلن، منہ کا ذائقہ کڑوا ہونا اور دل کے اطراف جگہوں میں درد ہیں۔ اس صورتحال کو ختم کرنے کے لیے کمزور بیسز مثلاً کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ ($Ca(OH_2)$) یا میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ ($Mg(OH_2)$) سے بنی ہوئی گولیاں کھاتے ہیں۔ ان گولیوں کو اینٹ ایسڈ (antacid) کا نام دیا گیا ہے۔ یہ گولیاں معدے میں موجود ایسڈ کو نیوٹریلائز کر کے اس بیماری کو ختم کر دیتی ہیں۔ کمزور بیسز سے بنی یہ گولیاں حلق کو یا معدہ کو کوئی نقصان نہیں پہنچا سکتیں۔

انشائی طرز کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

سوال 1: جب ایسڈز مندرجہ ذیل کمپاؤنڈ سے ملتے ہیں تو کیا بنتا ہے؟ متوازن کیمیائی مساوات لکھیں۔

(i) میٹلز (ii) میٹل آکسائیڈز (iii) میٹل ہائیڈروآکسائیڈ (iv) میٹل کاربونیٹ

جواب: i- **میٹلز کے ساتھ ری ایکشن:** ایسڈز میٹلز جیسے کہ Mg, Zn کے ساتھ ری ایکٹ کر کے سالٹ اور ہائیڈروجن گیس بناتے ہیں۔

$$Mg_{(s)} + 2HCl \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

$$Zn_{(s)} + H_2SO_4 \longrightarrow ZnSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

ii- **میٹل آکسائیڈز کے ساتھ ری ایکشن:** ایسڈز میٹل آکسائیڈز کے ساتھ ری ایکٹ کر کے سالٹ اور پانی بناتے ہیں۔

$$CaO_{(s)} + 2HNO_{3(aq)} \longrightarrow Ca(NO_3)_{2(aq)} + H_2O(l)$$

iii- **میٹل آکسائیڈز کے ساتھ ری ایکشن:** ایسڈز میٹل آکسائیڈز کے ساتھ ری ایکٹ کر کے سالٹ اور پانی بناتے ہیں۔

$$2KOH + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

iv- **میٹل کاربونیٹ کے ساتھ ری ایکشن:** ایسڈز میٹل کاربونیٹس کے ساتھ ری ایکٹ کر کے سالٹ، پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس بناتے ہیں۔

$$2NaHP_{3(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2H_2O(l) + 2CO_{2(g)}$$

سوال 2: جب الکلیز ایسڈ اور امونیا سالٹس کے ساتھ ری ایکٹ کرتی ہیں تو کیا بناتی ہیں؟ متوازن کیمیائی مساوات کی مدد سے وضاحت کریں۔

جواب: ایسڈز: الکلیز ایسڈز کے ساتھ ری ایکٹ کر کے سالٹ اور پانی بناتی ہیں۔

$$Ca(OH)_{2(aq)} + 2NH_4Cl_{(s)} \rightarrow CaCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} + 2NH_{3(g)}$$

$$NaOH_{(aq)} + NH_4NO_{3(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} + NH_{3(g)}$$

سوال 3: ہائپرایسیڈیٹی سے کیا مراد ہے؟ یہ کیوں ہوتی ہے؟ اس بیماری کو کیسے کنٹرول کیا جا سکتا ہے؟

جواب: ہائپرایسیڈیٹی: معدے کی تیزابیت یا ہائپرایسیڈیٹی بہت ہی عام بیماری ہے۔ اکثر اوقات یہ عمل اس وقت مسائل پیدا کرتا ہے جب معدہ میں ضرورت سے زیادہ ایسڈ بنتا ہے۔

وجوہات: یہ بیماری مصالحے دار خوراک اور چربی دار خوراک کے کھانے سے پیدا ہوتی ہے۔ اس قسم کی خوراک کھانے سے معدے میں ضرورت سے زیادہ تیزاب کا اخراج ہوتا ہے۔

اثرات: اس بیماری کی عام نشانیاں سینے میں جلن، منہ کا ذائقہ کڑوا ہونا، اور دل کے اطراف جگہوں میں درد ہے۔

علاج: اس صورتحال کو ختم کرنے کے لیے کمزور بیسز مثلاً کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ $Ca(OH)_2$ یا میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ $Mg(OH)_2$ سے بنی ہوئی گولیاں کھاتے ہیں۔ ان گولیوں کو اینٹ ایسڈ کا نام دیا گیا ہے۔ یہ گولیاں معدہ میں موجود ایسڈ کو نیوٹریلائز کر کے اس بیماری کو ختم کر دیتی ہیں۔

معروضی سوالات

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

7.1	ایسڈز اور بیسز
7.2	ایسڈز اور بیسز کے بارے میں مختلف نظریات

☆ درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 ایسڈز کا ذائقہ ہے:

(A) کھٹا (B) کڑوا (C) میٹھا (D) کوئی ذائقہ نہیں

-2 بیسز ذائقہ میں ہیں:

(A) کھٹی (B) کڑوی (C) کھٹی اور کڑوی (D) میٹھی

-3 لیکٹک ایسڈ پایا جاتا ہے:
(A) املی (B) سرکہ (C) دودھ (D) ہلدی

-4 ایسیٹک ایسڈ کا فارمولا ہے:
(A) HCl (B) CH_3COOH (C) $H_2C_2O_4$ (D) CH_2O

-5 آرہینیس کے مطابق ایسڈ ایک ایسی شے ہے جو ہائیڈروجن آئن دیتی ہے:
(A) پانی (B) الکوحل (C) پیٹرول (D) سلفیورک ایسڈ

-6 مندرجہ ذیل میں سے کون سا بیسک آکسائیڈ ہے؟
(A) CO_2 (B) SO_2 (C) N_2 (D) Na_2O

-7 ہائیڈرونیم آئن کا فارمولا ہے:
(A) H^+ (B) Cl^- (C) H_3O^+ (D) CO_3^{2-}

-8 آرہینیس کے مطابق بیس ایک ایسی شے ہے جو ایکوئس سلوشن میں دیتی ہے:
(A) OH^- آئنز (B) H^+ آئنز (C) H^+ اور OH^- دونوں آئنز (D) Cl^- آئنز

-9 مندرجہ ذیل میں سے کون سا آرہینیس ایسڈ ہے؟
(A) $NaOH$ (B) KOH (C) HCl (D) H_2O

-10 مندرجہ ذیل میں سے کون سا کمزور ایسڈ ہے؟
(A) HCl (B) HNO_3 (C) $NaOH$ (D) CH_3COOH

7.3 برآن سٹیڈ۔لوری کے ایسڈز اور بیسز کے بارے میں نظریات

-11 آرہینیس کا تصور موزوں ہے:
(A) صرف آرگینک میڈیم کے لیے (B) صرف ایکوئس میڈیم کے لیے
(C) a اور b دونوں کے لیے (D) صرف ان آرگینک میڈیم کے لیے

-12 برونسٹڈ لوری کے مطابق، ایسڈز ہیں:
(A) پروٹون ڈونر (B) پروٹون ایکسپٹر (C) a اور b دونوں (D) کوئی بھی نہیں

-13 مندرجہ ذیل میں سے کون سی شے پروٹون قبول کر سکتی ہے؟
(A) آرہینیس بیس (B) آرہینیس ایسڈ (C) لوری۔برونسٹڈ ایسڈ (D) لوری برونسٹڈ بیس

-14 مندرجہ ذیل میں سے کون سا آرہینیس ایسڈ نہیں ہے؟
(A) NH_4^+ (B) HCl (C) HNO_3 (D) H_2SO_4

-15 برونسٹڈ۔لوری تصور کے مطابق، وہ شے جو کسی دوسری شے سے پروٹون قبول کرتی ہے، کہلاتی ہے:
(A) ایسڈ (B) بیس (C) کانجوگیٹ ایسڈ (D) کانجوگیٹ بیس

7.4 ایسڈز اور بیسز کے خواص

7.5 ایسڈ رین اور اس کے اثرات

-16 جب ایسڈز Mg اور Zn جیسی میٹلز کے ساتھ ری ایکٹ کرتے ہیں تو بناتے ہیں:
(A) سالٹ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس (B) سالٹ اور امونیا گیس
(C) سالٹ اور ہائیڈروجن گیس (D) A اور B دونوں

-17 جب ایسڈز میٹل آکسائیڈ کے ساتھ ری ایکٹ کرتے ہیں تو بناتے ہیں:
(A) سالٹ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس (B) سالٹ اور پانی
(C) سالٹ اور ہائیڈروجن گیس (D) B اور C دونوں

-18 جب میٹل کاربونیٹس، ایسڈز کے ساتھ ری ایکٹ کرتے ہیں تو کون سی گیس پیدا ہوتی ہے؟
(A) کاربن ڈائی آکسائیڈ (B) ہائیڈروجن (C) نائٹروجن (D) آکسیجن

-19 نمک اور پانی صرف تب ہی حاصل ہوتے ہیں جب ایسڈز ری ایکٹ کرتے ہیں:
(A) میٹل کاربونیٹس کے ساتھ (B) میٹل ہائیڈروآکسائیڈ کے ساتھ
(C) میٹل کے ساتھ (D) الکلیز کے ساتھ

-20 پانی میں حل پذیر بیسز کہلاتی ہیں:
(A) الکلیز (B) میٹل کاربونیٹس (C) نان۔میٹل آکسائیڈ (D) میٹل آکسائیڈ

-21 جب بارش کے پانی کی pH کے درمیان 4.4 - 4.2 کے درمیان ہوتی ہے تو اسے کہا جاتا ہے:
(A) بیسک رین (B) ایسڈ رین (C) A اور B دونوں (D) ان میں سے کوئی نہیں

-22 جب نان میٹلک آکسائیڈز بیسز کے ساتھ ملتے ہیں تو بناتے ہیں سالٹ اور......
(A) ہائیڈروجن گیس (B) کاربن ڈائی آکسائیڈ (C) پانی (D) آکسیجن گیس

-23 جب $NaHCO_3$ سلفیورک ایسڈ کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے تو کون سی گیس بنتی ہے؟
(A) O_2 (B) H_2 (C) N_2 (D) CO_2

-24 مندرجہ ذیل میں سے کون سی مضبوط الکلی ہے؟
(A) KOH (B) $Ca(OH)_2$ (C) $Cu(OH)_2$ (D) H_2O

-25 مندرجہ ذیل میں سے کون سی کمزور الکلی ہے؟
(A) $NaOH$ (B) HCl (C) $Ca(OH)_2$ (D) $NaCl$

جوابات

(D) -10	(C) -9	(A) -8	(C) -7	(D) -6	(A) -5	(C) -4	(B) -3	(B) -2	(A) -1
(A) -20	(B) -19	(A) -18	(B) -17	(C) -16	(B) -15	(A) -14	(D) -13	(A) -12	(B) -11
					(C) -25	(A) -24	(D) -23	(A) -22	(B) -21

کثیر الانتخابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

☆ درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 ایسڈ کا ایکوئس سلوشن لٹمس پیپر کو تبدیل کر سکتا ہے؟
(A) نیلے سے سرخ میں (B) نیلے سے سبز میں (C) نیلے سے سفید میں (D) نیلے سے گلابی میں

-2 بیسک آکسائیڈ ہے:
(A) CO_2 (B) CaO (C) H_2O (D) HCl

-3 مندرجہ ذیل میں سے کون سا بیسک کمپاؤنڈ ہے؟
(A) SO_2 (B) NO_2 (C) Na_2O (D) Na

4- اگزالک ایسڈ پایا جاتا ہے:

(A) ٹماٹر (B) سرکہ (C) دودھ (D) لیموں

5- کن کمپاؤنڈز کو چھونے سے پھسلن محسوس ہوتی ہے؟

(A) ایسڈز (B) بیسز (C) سالٹس (D) الکلیز

6- مندرجہ ذیل میں سے کون سی کمزور بیس ہے؟

(A) HCl (B) $NaOH$ (C) NH_3 (D) HCO_3

جوابات

-1	(A)	-2	(B)	-3	(C)	-4	(A)	-5	(B)	-6	(C)

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

7.1 ایسڈز اور بیسز

7.2 ایسڈز اور بیسز کے بارے میں مختلف نظریات

مختصر جواب دیں۔

1- نیچرل اور آرگینک ایسڈز کیا ہے؟

جواب: وہ ایسڈز جو قدرتی ذرائع سے حاصل ہوتے ہیں آرگینک اور نیچرل ایسڈز کہلاتے ہیں مثلاً لیکٹک ایسڈ۔

2- منرل اور آرگینک ایسڈز سے کیا مراد ہے؟

جواب: وہ ایسڈز جو منرلز (سوڈیم کلورائیڈ یا سوڈیم نائٹریٹ) سے حاصل ہوں منرل ایسڈز کہلاتے ہیں۔مثلاً: HCl

3- الکلی سے کیا مراد ہے؟

جواب: وہ بیسز جو پانی میں حل پذیر ہوں الکلیز کہلاتی ہیں۔جیسے $NaOH$۔

4- مضبوط ایسڈز کی دو مثالیں دیں۔

جواب: HNO_3 اور H_2SO_4 مضبوط ایسڈز کی مثالیں ہیں۔

5- آرہینیس کے مطابق ایسڈ کیا ہے؟

جواب: ایسڈز: آرہینیس کے مطابق ایسڈ وہ شے ہے جو ایکوئس سلوشن میں ہائیڈروجن آئنز دیتی ہے۔مثلاً HCl، H_2SO_4 وغیرہ۔

6- آرہینیس کے مطابق بیسز کیا ہیں؟

جواب: بیسز: آرہینیس کے مطابق بیس ایک ایسی شے ہے جو ایکوئس سلوشن میں ہائیڈروآکسل آئنز دیتی ہے۔مثلاً $NaOH$۔

7- سوڈیم آکسائیڈ اور پانی کے درمیان ری ایکشن لکھیں:

جواب: سوڈیم آکسائیڈ پانی میں حل پذیر ہو کر سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ بناتا ہے۔

$$Na_2O + H_2O \rightarrow 2\,NaOH.$$

8- سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کی آئیونائزیشن پر ایک ری ایکشن لکھیں۔

جواب: $NaOH(aq) \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

7.3 برآن سٹیڈ-لوری کے ایسڈز اور بیسز کے بارے میں نظریات

7.4 ایسڈز اور بیسز کے خواص

9- برونسٹڈ-لوری ایسڈز کی تعریف لکھیں۔

جواب: برونسٹڈ-لوری کے مطابق ایسڈ وہ شے (مالیکیول یا آئن) ہے جو کسی دوسری شے کو پروٹون (H^+) دے سکتی ہے۔مثلاً: HCl

10- میٹلک آکسائیڈ پر ایسڈز کا کیا رد عمل ہوتا ہے؟

جواب: میٹلک آکسائیڈز ایسڈز اور پانی کے ساتھ ری ایکٹ کرتے ہیں

$$CaO + 2HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$$

11- ایسڈ رین سے کیا مراد ہے؟

جواب: ایسی بارش جس کی pH 4.2-4.4 کے درمیان ہو تیزابی بارش یا ایسڈ رین کہلاتی ہے۔

12- برونسٹڈ-لوری بیسز سے کیا مراد ہے؟

جواب: برونسٹڈ-لوری کے مطابق بیس وہ شے ہے جو کسی دوسری شے سے پروٹون (H^+) قبول کر سکتی ہے۔مثلاً OH^-

مختصر جوابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

مختصر جواب دیں۔

1- کچھ مادے جیسے لیموں اور دہی ذائقے میں کھٹے کیوں ہوتے ہیں؟

جواب: ان مادوں میں ایسڈز ہوتے ہیں اس لیے ان کا ذائقہ کھٹا ہوتا ہے۔

2- الکلی سے کیا مراد ہے:

جواب: الکلی: وہ بیسز جو پانی میں حل پذیر ہوتی ہیں الکلی کہلاتی ہیں مثلاً: سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ۔

3- تین منرل ایسڈز کے نام اور فارمولا لکھیں۔

جواب: 1- سلفیورک ایسڈ : H_2SO_4

2- نائٹرک ایسڈ : HNO_3

3- ہائیڈروکلورک ایسڈ : HCl

4- تین الکلیز کے نام اور فارمولا لکھیں:

جواب: 1- سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ : $NaOH$

2- پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ : KOH

3- امونیم ہائیڈروآکسائیڈ : NH_4OH

5- بیسک آکسائیڈز سے کیا مراد ہے؟

جواب: میٹلز کے آکسائیڈز عام طور پر بیسک ہوتے ہیں جیسے Na_2O۔

6- بیسک آکسائیڈ کے نام اور فارمولا لکھیں:

جواب: 1- کیلشیم آکسائیڈ : CaO

2- میگنیشیم آکسائیڈ : MgO

3- زنک آکسائیڈ : ZnO

-7 آرہینیس کے تصور میں پانی کا کیا کردار ہے؟

جواب: جب کوئی ایسڈ یا بیس پانی میں تحلیل ہوتی ہے تو اس کے مالیکیولز آئیونائز ہو جاتے ہیں اور پروٹون (H^+) اور ہائیڈروآکسل (OH^-) آئنز بنتے ہیں۔

-8 ہائیڈرونیم آئن کی تشکیل لکھیں۔

جواب: $H^+ + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+$ (hydronium ion)

-9 نائٹرک ایسڈ کی آئیونائزیشن % کیا ہے؟

جواب: نائٹرک ایسڈ کی فیصد آئیونائزیشن صرف 0.132% ہے۔

-10 ایمفوٹیرک سے کیا مراد ہے؟

جواب: ایسی شے جو ایسڈ اور بیس دونوں کے طور پر کام کر سکتی ہے ایمفوٹیرک کہلاتی ہے۔

-11 دو گیسوں کے نام لکھیں جو ایسڈ رین کا باعث بنتی ہیں؟

جواب: سلفرائی آکسائیڈ : SO_2

نائٹروجن ڈائی آکائیڈ : NO_3

اہم نکات

-1 ایسے کمپاؤنڈز جن کا ذائقہ ترش ہو اور جو نیلے لٹمس پیپر کو سرخ کر دیں ایسڈز کہلاتے ہیں۔ ان کمپاؤنڈز کو جب پانی میں حل کیا جاتا ہے تو یہ ہائیڈروآکسونیم آئنز دیتے ہیں۔

-2 بیسز یا الکلیز ایسے کمپاؤنڈز ہیں جن کا ذائقہ کڑوا ہوتا ہے ان کو ہاتھ لگانے سے ہاتھ پھسل جاتا ہے اور یہ سرخ لٹمس پیپر کو نیلا کر دیتے ہیں۔ ان کو جب پانی میں حل کیا جاتا ہے تو یہ ہائیڈروآکسل آئنز بناتے ہیں۔

-3 نیوٹرالائزیشن ری ایکشن کے دوران پانی میں ایسڈ اور بیس کے سلیوشنز ری ایکٹ کر کے سالٹ اور پانی بناتے ہیں۔

-4 آرہینیس کے نظریہ کے مطابق ایسڈز پانی میں پروٹان بناتے ہیں جبکہ بیسز پانی میں ہائیڈروآکسائڈ آئنز بناتے ہیں۔

-5 برآنسٹیڈ۔ لاری کے نظریہ کے مطابق ایسڈ پروٹان دیتا ہے اور بیس پروٹان قبول کرتا ہے۔

-6 عام طور پر ایسڈز میں میٹلز حل ہو کر ہائیڈروجن گیس بناتی ہیں۔ یہ کاربونیٹس اور ہائیڈروجن کاربونیٹس کی تحلیل بھی کر دیتے ہیں۔

-7 عام طور پر بیسز امونیم سالٹس سے ری ایکٹ کر کے امونیا گیس خارج کرتے ہیں۔

حل مشقی سوالات

-1 صحیح جواب پر ٹک (✔) کریں۔

(i) کون سا ایسڈ خوراک یا اس کا جزو نہیں ہے؟

(الف) ٹارٹارک ایسڈ (ب) ایسکاربک ایسڈ (ج) سٹرک ایسڈ (د) فارمک ایسڈ

(ii) بیکنگ کے دوران کون سی گیس کی وجہ سے روٹی پھول کر نرم ہو جاتی ہے؟

(الف) آکسیجن (ب) کاربن ڈائی آکسائڈ (ج) نائٹروجن (د) کاربن مونو آکسائڈ

(iii) میٹلز کے ساتھ ایسڈ کے ری ایکشنز کی اہم خصوصیت کی نشاندہی کریں۔

(الف) میٹلز حل ہو جاتی ہے (ب) میٹلز سے ان کے سالٹس بن جاتے ہیں

(ج) ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے (د) یہ ساری خصوصیات ان ری ایکشنز میں موجود ہیں

(iv) کیلشیم ہائیڈروآکسائڈ کو پانی میں حل کریں تو کتنے ہائیڈروآکسل آئنز بناتا ہے؟

(الف) 1 (ب) 2 (ج) 0 (د) 3

(v) پوٹاشیم ہائیڈروآکسائڈ اور فاسفورک ایسڈ (H_3PO_4) کے درمیان نیوٹرالائزیشن ری ایکشن کے دوران پوٹاشیم ہائیڈروآکسائڈ کے کتنے مالیکیولز فاسفورک ایسڈ کے ایک مالیکیول سے ری ایکٹ کریں گے؟

(الف) 2 (ب) 1 (ج) 3 (د) 4

(vi) صابن کی تیاری کے دوران کون سا ایسڈ استعمال ہوتا ہے؟

(الف) ٹارٹارک ایسڈ (ب) سٹرک ایسڈ (ج) سٹیرک ایسڈ (د) آگزیلک ایسڈ

(vii) جب SO_2 پانی میں حل ہوتی ہے تو کون سا کمپاؤنڈ بنتا ہے؟

(الف) SO_3 (ب) H_2SO_3 (ج) H_2SO_4 (د) $H_2S_2O_7$

(viii) ذیل میں دی گئی اشیا میں سے کس میں آگزیلک ایسڈ پایا جاتا ہے؟

(الف) ٹماٹر (ب) پالک (ج) املی (د) پھٹا ہوا دودھ

(ix) ذیل میں درج ری ایکشن میں کون سا آئن یا کمپاؤنڈ کانجوگیٹ بیس کے طور پر حصہ لیتا ہے؟

$$CH_3COOH_{(aq)} \longrightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + H3O^+_{(aq)}$$

(الف) CH_3COOH (ب) H_2O (ج) CH_3COO^- (د) H_3O^+

(x) ایک کیمیکل ری ایکشن جب وقوع پذیر ہوتا ہے تو ایک گیس بنتی ہے جو سرخ لٹمس پیپر کو نیلا کر دیتی ہے۔ ری ایکشن کی نشاندہی کریں؟

(الف) ایسڈ اور میٹل کاربونیٹ کا ری ایکشن (ب) ایسڈ اور امونیم سالٹ کا ری ایکشن

(ج) الکلی اور میٹل کاربونیٹ کا ری ایکشن (د) الکلی اور امونیم سالٹ کا ری ایکشن

جوابات

-1 (د)	-2 (ب)	-3 (د)	-4 (ب)	-5 (ج)	-6 (ج)	-7 (ب)	-8 (الف)	-9 (ج)	-10 (د)

-2 مختصر سوالات

(i) ذیل میں دیے گئے کمپاؤنڈز میں سے کون سے آرہینیس ایسڈز ہیں؟ HF, NH_4, H_2SO_3, SO_3, H_2S, H_2O

جواب: آرہینیس ایسڈز: HF, H_2S, H_2SO_3

(ii) کیلشیم میٹل کس طرح سلفیورک ایسڈ سے ری ایکٹ کرتی ہے؟

جواب: کیلشیم میٹل ڈائیلیوٹ H_2SO_4 کے ساتھ ری ایکٹ کر کے کیلشیم سلفیٹ اور ہائیڈروجن گیس بناتی ہے۔

$$Ca + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + H_2$$

(iii) جب ہائیڈروکلورک ایسڈ بیریم کاربونیٹ سے ری ایکٹ کرتا ہے تو کون سا سالٹ بنتا ہے؟

جواب: بیریم کلورائیڈ، $BaCl_2$

$$BaCO_3 + 2HC\ell \longrightarrow BaCl_2 + H_2O + CO_2$$

(iv) آپ کس طرح ثابت کریں گے کہ HSO_4^- ایک برآنسٹیڈ۔ لوری ایسڈ ہے؟

جواب: HSO_4^- ایک برونسٹڈ۔ لوری ایسڈ ہے کیونکہ یہ پانی میں حل ہونے کے بعد ایک پروٹون (H^+) دیتا ہے۔

$$HSO_4^- + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + SO_4^{-2}$$

(v) صابن کا کیمیائی نام لکھیں۔

جواب: صابن کا کیمیائی نام الکائل کاربوگزیلیٹ سوڈیم سٹیریٹ ہوتا ہے۔

-3 تعمیری فکر پر مبنی سوالات (Constructed Response questions)

(i) ہائیڈروکلورک ایسڈ بطور خوراک یا اس کے اجزاء کے طور پر استعمال کیوں نہیں ہوتا اگرچہ یہ ایسڈ ہمارے معدہ میں پایا جاتا ہے اور ہماری خوراک کو ہضم کرتا ہے؟

جواب: HCl کھانے کے قابل نہیں ہے۔ کیونکہ یہ ایک مضبوط، کروسیو ایسڈ ہے جو معدے کو نقصان پہنچا سکتا ہے اور السر کا باعث بن سکتا ہے۔ معدہ اپنے آپ کو HCl کے مضر اثرات سے محفوظ رکھنے کے لیے میوکس خارج کرتا ہے جو معدے کی دیواروں سے لینا ہوتا ہے۔ HCl کا اہم کام انہضام کے عمل میں خوراک کے کیمیکل بانڈز کو توڑنا اور خوراک کے بڑے مالیکیولز کو چھوٹے مالیکیولز میں تبدیل کرتا ہے۔ یہ بعض کھانوں اور ڈرنکس کے نقصان دہ بیکٹیریا کو بھی مار دیتا ہے۔

(ii) ایسڈ کے ایک قطرہ کی موجودگی میں پانی آئیونائز ہو جاتا ہے۔ آپ کے خیال میں پانی کے لیے کونسا نام موزوں ہوگا، ایسڈ، بیس یا دونوں؟

$$H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

جواب: دونوں: پانی ایک ایمفوٹیرک مادہ ہے جو ایسڈ اور بیس دونوں کے طور پر کام کرتا ہے۔

(iii) سوڈیم کاربونیٹ پانی میں ایک بیس کی طرح کی خصوصیات کیوں رکھتا ہے؟

جواب: سوڈیم کاربونیٹ ایک بیس کے طور پر کام کرتا ہے کیونکہ جب اس کو پانی میں حل کیا جائے تو یہ ایک مضبوط بیس (NaOH) اور کمزور ایسڈ H_2CO_3 بناتا ہے۔

$$Na_2CO_3 + H_2O \longrightarrow NaOH + H_2CO_3$$

یہ مضبوط بیس سلوشن میں اپنے اثرات پیدا کرتی ہے اور لیٹمس کو سرخ میں بدلتی ہے۔

(iv) سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ ($NaHCO_3$) ایک ایسڈ ہے یا بیس۔

جواب: $NaHCO_3$ ایک کمزور بیس ہے۔

(v) سٹرونگ ایسڈ اور کنسنٹریٹڈ (Concentrated) ایسڈ میں کیا فرق ہے؟

جواب: مضبوط ایسڈ پانی میں مکمل طور پر آئیونائز ہو جاتا ہے۔ لیکن کنسنٹریٹڈ ایسڈ کا مطلب ہے کہ سلوشن کی مخصوص مقدار میں سولیوٹ (ایسڈ) کی بڑی مقدار موجود ہوتی ہے۔

-4 تفصیلی سوالات

(i) ایسڈز اور بیسز کے بارے میں آرہینس کے نظریات کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 7

(ii) ایسڈز اور بیسز کے بارے میں آرہینس اور برآنسٹیڈ۔لاری کے نظریات کا موازنہ کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 7 اور سوال نمبر 12

(iii) سلفیورک ایسڈ درج ذیل کمپاؤنڈز سے کیسے ری ایکٹ کرتا ہے؟ NH_4Cl, NH_4NO_3, MgO, $MgCO_3$

جواب: **NH_4Cl:** سلفیورک ایسڈ NH_4Cl کے ساتھ ری ایکٹ کر کے NH_4HSO_4 اور HCl بناتا ہے۔

$$NH_4Cl + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)HSO_4 + HCl$$

NH_4NO_3: سلفیورک ایسڈ NH_4NO_3 کے ساتھ ری ایکٹ کر کے NH_4HO_3 بناتا ہے۔

$$2NH_4NO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4 + 2HNO_3$$

MgO: سلفیورک ایسڈ MgO کے ساتھ ری ایکٹ کر کے $MgSO_4$, H_2O اور CO_2 بناتا ہے۔

$$MgO + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2O$$

$MgCO_3$: سلفیورک ایسڈ $MgCO_3$ کے ساتھ ری ایکٹ کر کے $MgSO_4$, H_2O اور CO_2 بناتا ہے۔

$$MgCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + H_2O + CO_2$$

(iv) جب بیس ایک نان میٹلک آکسائڈ سے ری ایکٹ کرتی ہے تو کیا ہوتا ہے اس ری ایکشن سے آپ نان میٹلک آکسائڈ کے خواص کے بارے میں کیا اندازہ لگائیں گے؟

جواب: جب نان میٹلک آکسائیڈ ایسڈ کے ساتھ ری ایکٹ کرتے ہیں تو وہ سالٹ اور پانی بناتے ہیں۔

مثالیں:

$$NaOH + CO_2 \longrightarrow NO_2CO_3 + H_2O$$

$$KOH + SO_2 \longrightarrow K_2SO_3 + H_2O$$

نان میٹلک آکسائیڈز کی نیچر: نان میٹلک آکسائیڈ عام طور پر ایسڈ ہوتے ہیں کیونکہ جب یہ بیس کے ساتھ ری ایکٹ کرتے ہیں تو سالٹ اور پانی بناتے ہیں۔

(v) ڈرائی ہائیڈروجن کلورائڈ گیس اور ہائیڈروکلورک ایسڈ کا پانی میں سلیوشن دونوں ایسڈ کے خواص رکھتے ہیں۔ اس بات کی وضاحت کریں۔

جواب: خشک HCl ایسڈک خصوصیت نہیں دکھاتی کیونکہ خشک HCl میں ہائیڈروجن آئنز نہیں ہوتے لیکن ایسیڈیٹی کے لیے پانی ضروری ہے۔

پانی میں HCl کا سلوشن: HCl پانی میں مکمل طور پر آئیونائز ہو کر بڑی تعداد میں ہائیڈروجن آئنز دیتا ہے۔ جو تمام ایسڈک خصوصیات کے ذمہ دار ہیں۔

$$HCl_{(g)} + H_2O \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

(vi) ایسڈ اور اس کے کانجوگیٹ بیس میں کیا فرق ہے؟

جواب: ایسڈ: ایسڈ وہ شے ہے جو کسی دوسری شے کو پروٹون (H^+) دے سکتی ہے۔ مثلاً HCl، HNO_3

کانجوگیٹ بیس: کانجوگیٹ بیس ایک ایسی شے ہے جو ایک ایسڈ کے پروٹان دینے سے بنتی ہے۔ مثلاً Cl^-، CH_3COO^-

-5 تحقیقی سوالات (Investigative Questions)

(i) ایسڈز ہمارے جسم میں نمایاں کردار ادا کرتے ہیں۔ اس بات کی وضاحت کریں۔

جواب: ایسڈ کا انسانی جسم میں کردار:

- ہائیڈروکلورک ایسڈ ڈائی جیشن کے عمل میں خوراک کے کیمیکل بانڈز کو توڑنے میں مدد کرتا ہے اور بڑے مالیکیولز کو چھوٹے مالیکیولز میں تبدیل کرتا ہے۔ یہ بعض کھانے اور مشروبات کے بیکٹیریا کو بھی مارتا ہے۔
- امینو ایسڈز پروٹین کی ترکیب کے لیے بھی استعمال ہوتے ہیں۔
- یہ ایسڈ DNA اور RNA کی تیاری میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

(ii) جب کاربن ڈائی آکسائڈ گیس کو لائم واٹر میں سے تھوڑے وقت کے لیے گزارا جائے اور پھر زیادہ وقت کے لیے گزارا جائے تو کیا ہوتا ہے؟ کیمیکل ایکویشن لکھ کر اس کی وضاحت کریں۔

جواب: تھوڑے وقت کے لیے جب CO_2 کو لائم واٹر سے تھوڑی دیر کے لیے گزارا جاتا ہے تو یہ کیلشیم کاربونیٹ بننے کی وجہ سے ملکی (milky) ہو جاتا ہے۔

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

طویل مدت کے لیے: جب CO_2 کو لائم واٹر سے گزارا جاتا ہے تو $Ca(HCO_3)_2$ کے بننے کی وجہ سے ملکی پن (milkness) غائب ہو جاتا ہے۔

$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$$