باب نمبر 4: سٹائیو شیو میٹری

سوال نمبر1: بیریم نائٹرائڈ (Barium Nitride) کا کیمیائی فارمولا لکھیں۔

جواب: بیریم (Ba) کا چارج $2+$ ہے اور نائٹرائڈ (N) کا چارج $3-$ ہے۔ کرس کراس (Criss-cross) طریقے کے مطابق، بیریم کے نیچے نائٹروجن کا چارج (3) اور نائٹروجن کے نیچے بیریم کا چارج (2) لکھا جائے گا۔ اس طرح بیریم نائٹرائڈ کا فارمولا Ba_3N_2 ہو گا۔

سوال نمبر3: آئیونک اور کوویلنٹ کمپاؤنڈز میں فرق بیان کریں۔

جواب: آئیونک اور کوویلنٹ کمپاؤنڈز میں بنیادی فرق ان کے بننے کے طریقے اور خصوصیات میں ہے۔

- **آئیونک کمپاؤنڈز:** یہ الیکٹرانوں کی مکمل منتقلی سے بننے والے مخالف چارج والے آئنوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ عام طور پر ٹھوس، کرسٹلائن ہوتے ہیں، ان کے میلٹنگ پوائنٹس زیادہ ہوتے ہیں اور یہ پگھلی ہوئی حالت یا پانی میں بجلی کے کنڈکٹر ہوتے ہیں۔
- **کوویلنٹ کمپاؤنڈز:** یہ ایٹموں کے درمیان الیکٹرانوں کے باہمی اشتراک سے بنتے ہیں اور نیوٹرل مالیکیولز پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ عام طور پر گیس، مائع یا نرم ٹھوس ہوتے ہیں، ان کے میلٹنگ پوائنٹس کم ہوتے ہیں اور یہ بجلی کے نان کنڈکٹر ہوتے ہیں۔

سوال نمبر4: کیمیکل فارمولا کی تعریف کریں۔

جواب: کیمیکل کمپاؤنڈ کو اس کے کیمیکل فارمولا سے ظاہر کیا جاتا ہے، جسے اس کا مالیکیولر فارمولا بھی کہتے ہیں۔ یہ فارمولا اس کمپاؤنڈ کے ایک مالیکیول میں موجود مختلف ایٹموں کی قسم اور تعداد کو ظاہر کرتا ہے جو کیمیکل بانڈز سے آپس میں جڑے ہوتے ہیں۔

سوال نمبر5 NaCl: پانی میں حل پذیر کیوں ہوتا ہے؟

جواب: سوڈیم کلورائڈ (NaCl) ایک آئیونک کمپاؤنڈ ہے۔ جب اسے پانی میں ڈالا جاتا ہے تو پانی کے پولر مالیکیولز NaCl کے کرسٹل میں موجود سوڈیم $(Na+)$ اور کلورائڈ $(Cl-)$ آئنوں کو گھیر لیتے ہیں۔ پانی کے مالیکیولز کی آئنوں کے ساتھ کشش کی قوت، آئنوں کی آپس کی کشش پر غالب آجاتی ہے اور انہیں کرسٹل سے الگ کر دیتی ہے، جس کی وجہ سے NaCl پانی میں حل ہو جاتا ہے۔

سوال نمبر6: ایک ایسے مرکب کا مالیکیولر فارمولا معلوم کریں جس کا امپیریکل فارمولا CH_2O ہے اور اس کا مولر ماس 180 ہے۔

جواب: مالیکیولر فارمولا معلوم کرنے کا طریقہ یہ ہے:

1. **امپیریکل فارمولا ماس معلوم کریں** CH_2O کا ماس $= 12$ (کاربن) $+ 2(1)$ (ہائیڈروجن) $+ 16$ (آکسیجن) $= 30$
2. **n کی قیمت معلوم کریں**

$$n = (\text{ماس مولر}) / (\text{امپیریکل فارمولا ماس}) = 180 / 30 = 6$$

3. **مالیکیولر فارمولا لکھیں**

$$\text{فارمولا مالیکیولر} = n \times (\text{امپیریکل فارمولا}) = 6 \times (CH_2O) = \boldsymbol{C_6H_{12}O_6}$$

سوال نمبر7: پانی ایک جیسا امپیریکل اور مولیکیولر فارمولا کیوں رکھتا ہے؟

جواب: پانی کا مالیکیولر فارمولا H_2O ہے۔ اس میں موجود ہائیڈروجن اور آکسیجن ایٹموں کی نسبت 2:1 ہے۔ چونکہ یہ نسبت پہلے سے ہی سادہ ترین شکل میں ہے اور اسے مزید سادہ نہیں کیا جا سکتا، اس لیے پانی کا امپیریکل فارمولا بھی H_2O ہی ہے۔

سوال نمبر8: امپیریکل فارمولا کو دو مثالوں سے بیان کریں۔

جواب: امپیریکل فارمولا کسی کمپاؤنڈ میں موجود ایٹموں کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے۔

1. **ہائیڈروجن پر آکسائیڈ:** اس کا مالیکیولر فارمولا H_2O_2 ہے۔ اس میں ایٹموں کی نسبت 2:2 ہے، جس کی سادہ ترین شکل 1:1 ہے۔ لہٰذا، اس کا امپیریکل فارمولا **HO** ہے۔
2. **بینزین:** اس کا مالیکیولر فارمولا C_6H_6 ہے۔ اس میں ایٹموں کی نسبت 6:6 ہے، جس کی سادہ ترین شکل 1:1 ہے۔ لہٰذا، اس کا امپیریکل فارمولا **CH** ہے۔

سوال نمبر9: لیتھیم آکسائیڈ اور میگنیشم نائٹرائیڈ کا کیمیکل فارمولا لکھیں۔

جواب:

- **لیتھیم آکسائیڈ:** لیتھیم (Li) کا چارج +1 اور آکسائیڈ (O) کا چارج -2 ہے۔ کرس کراس طریقے سے فارمولا $\mathbf{Li_2O}$ بنتا ہے۔
- **میگنیشم نائٹرائیڈ:** میگنیشم (Mg) کا چارج +2 اور نائٹرائیڈ (N) کا چارج -3 ہے۔ کرس کراس طریقے سے فارمولا $\mathbf{Mg_3N_2}$ بنتا ہے۔

سوال نمبر10: سٹائیو شیو میٹری کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: سٹائیو شیو میٹری علم کیمیاء کی ایک اہم شاخ ہے جس کی بنیاد پر کیمیکل ایکویشنز کی مدد سے ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کی مقداروں کا حساب لگایا جاتا ہے۔ اس کی صنعتی اہمیت بہت زیادہ ہے کیونکہ اسے صنعتوں میں پراڈکٹس کی مطلوبہ مقدار حاصل کرنے کے لیے درکار خام مال کی مقدار معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ سٹائیو شیو میٹری کے بغیر کیمیکل صنعتیں وجود میں نہیں آ سکتیں۔

سوال نمبر11: آئیونک کمپاؤنڈ کا کیمیکل فارمولا کیسے لکھا جاتا ہے؟

جواب: بائنری آئیونک کمپاؤنڈ کا فارمولا لکھنے کے لیے پہلے کیٹائن (مثبت آئن) اور پھر اینائن (منفی آئن) کا سمبل لکھا جاتا ہے۔ پھر کرس کراس (Criss-cross) طریقے کے مطابق، ہر آئن کے اوپر موجود چارج کی عددی قیمت کو دوسرے آئن کے نیچے دائیں طرف سب سکرپٹ کے طور پر لکھا جاتا ہے اور چارج کا نشان ختم کر دیا جاتا ہے۔

سوال نمبر12: مالیکیولر فارمولا اور امپیریکل فارمولا میں آپ کیسے فرق کریں گے؟

جواب:

- **مالیکیولر فارمولا:** یہ کسی کمپاؤنڈ کے ایک مالیکیول میں موجود ایٹموں کی **صحیح تعداد** کو ظاہر کرتا ہے۔
- **امپیریکل فارمولا:** یہ اس کمپاؤنڈ میں موجود ایٹموں کے درمیان **سادہ ترین نسبت** کو ظاہر کرتا ہے۔ مثال کے طور پر، بینزین کا مالیکیولر فارمولا C_6H_6 ہے (جو 6 کاربن اور 6 ہائیڈروجن ایٹم دکھاتا ہے)، جبکہ اس کا امپیریکل فارمولا CH ہے (جو 1:1 کی سادہ ترین نسبت دکھاتا ہے)۔

سوال نمبر13: ایک کمپاؤنڈ کا مالیکیولر فارمولا کیسے معلوم کیا جا سکتا ہے؟

جواب: کسی کمپاؤنڈ کا مالیکیولر فارمولا معلوم کرنے کے لیے اس کے امپیریکل فارمولا اور مولر ماس کا علم ہونا ضروری ہے۔ مالیکیولر فارمولا درج ذیل مساوات سے معلوم کیا جاتا ہے: مالیکیولر فارمولا) × n = امپیریکل فارمولا (یہاں n کی قیمت کمپاؤنڈ کے مولر ماس کو اس کے امپیریکل فارمولا ماس پر تقسیم کر کے حاصل کی جاتی ہے۔

سوال نمبر14: کمپاؤنڈ کا امپیریکل فارمولا CH ہے، مولر ماس 78 گرام پر مول ہے۔ اس کا مالیکیولر فارمولا لکھیں۔ جواب:

1. **امپیریکل فارمولا ماس** CH کا ماس $= 12 + 1 = 13$
2. **n کی قیمت:**

$$n = (\text{ماس مولر}) / (\text{امپیریکل فارمولا ماس}) = 78 / 13 = 6$$

3. **مالیکیولر فارمولا:**

$$\text{فارمولا مالیکیولر} = 6 \times (CH) = \boldsymbol{C_6H_6}$$

سوال نمبر15: ان کمپاؤنڈز کے نام لکھیں جن کا امپیریکل فارمولا ایک جیسا ہوتا ہے لیکن مالیکیولر فارمولا مختلف ہوتا ہے؟

جواب: بینزین (Benzene) اور ایسٹلین (Acetylene) دو ایسے کمپاؤنڈز ہیں۔

- بینزین کا مالیکیولر فارمولا C_6H_6 ہے۔
- ایسٹلین کا مالیکیولر فارمولا C_2H_2 ہے۔ ان دونوں کا امپیریکل فارمولا ایک ہی یعنی **CH** ہے۔

سوال نمبر16: کون سا کمپاؤنڈ ایک جیسا امپیریکل اور مالیکیولر فارمولا رکھتا ہے۔ مثالیں لکھیں۔

جواب: وہ کمپاؤنڈ جن کے مالیکیولر فارمولا میں موجود ایٹموں کی نسبت کو مزید سادہ نہ کیا جا سکے، وہ ایک جیسا امپیریکل اور مالیکیولر فارمولا رکھتے ہیں۔ **مثالیں:**

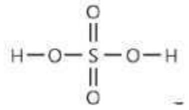
- پانی (H_2O)
- میتھین (CH_4)
- امونیا (NH_3)

سوال نمبر17: مختلف کمپاؤنڈز کا مالیکیولر فارمولا کبھی ایک جیسا نہیں ہوتا البتہ ان کا امپیریکل فارمولا ایک جیسا ہو سکتا ہے، ایسا کیوں ہے؟

جواب: مالیکیولر فارمولا کسی مالیکیول میں ایٹموں کی حقیقی اور مخصوص تعداد کو ظاہر کرتا ہے، جو ہر کمپاؤنڈ کے لیے منفرد ہوتی ہے۔ اس کے برعکس، امپیریکل فارمولا صرف ایٹموں کی سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے۔ یہ ممکن ہے کہ دو یا دو سے زیادہ مختلف کمپاؤنڈز (جن میں ایٹموں کی کل تعداد مختلف ہو) میں ایٹموں کی سادہ ترین نسبت ایک جیسی ہو، اس لیے ان کا امپیریکل فارمولا ایک جیسا ہو سکتا ہے۔

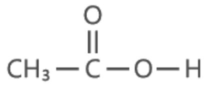
سوال نمبر18: سلفیورک ایسڈ کا سٹرکچرل فارمولا لکھیں۔

جواب: سلفیورک ایسڈ کا سٹرکچرل فارمولا دیا گیا ہے، جس میں مرکزی سلفر ایٹم دو آکسیجن ایٹموں کے ساتھ ڈبل بانڈ اور دو ہائیڈروآکسل (OH-) گروپس کے ساتھ سنگل بانڈ بناتا ہے۔



سوال نمبر19: ایسٹک ایسڈ کا سٹرکچرل اور مالیکیولر فارمولا لکھیں۔

جواب:

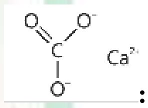


- **مالیکیولر فارمولا:** $C_2H_4O_2$

سوال نمبر20: کیلشیم کاربونیٹ کا مالیکیولر اور سٹرکچرل فارمولا لکھیں۔

جواب:

- **مالیکیولر / فارمولا یونٹ:** $CaCO_3$
- **سٹرکچرل فارمولا:**



سوال نمبر21: ساختی فارمولا سے مالیکیولر فارمولا کیسے نکالا جا سکتا ہے؟

جواب: ساختی (سٹرکچرل) فارمولا سے مالیکیولر فارمولا نکالنے کے لیے، سٹرکچر میں موجود ہر قسم کے ایٹم کی کل تعداد کو گنا جاتا ہے اور پھر ہر ایٹم کے سمبل کے ساتھ اس کی تعداد کو دائیں طرف نیچے سب سکرپٹ کے طور پر لکھ دیا جاتا ہے۔

سوال نمبر22: علم کیمیا میں ایووگیڈروز نمبر کی اہمیت کیوں زیادہ ہے؟

جواب: ایووگیڈروز نمبر کی اہمیت اس لیے زیادہ ہے کیونکہ یہ اٹیمی ماس یونٹ (amu) جیسی انتہائی چھوٹی اکائی کو گرام جیسی قابل پیمائش اکائی سے جوڑتا ہے۔ اس نمبر کی مدد سے ہم اشیاء کا وزن کر کے ان میں موجود ایٹموں یا مالیکیولوں کی تعداد معلوم کر سکتے ہیں اور لیبارٹری میں ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کے درمیان ماس کی نسبت کا حساب لگا سکتے ہیں۔

سوال نمبر23: ایووگیڈروز نمبر کی تعریف کریں۔

جواب: مول کو اس مادے کی مقدار کے طور پر بیان کیا جاتا ہے جس میں ذرات کی تعداد ایووگیڈروز نمبر (6.022×10^{23}) کے برابر ہو۔ یہ نمبر ایووگیڈروز نمبر کہلاتا ہے۔

سوال نمبر24: ایووگیڈروز نمبر کو کس نے متعارف کروایا؟

جواب: اس نمبر کا نام ایک اطالوی سائنس دان **امیڈیو ایووگیڈرو (Amedeo Avogadro)** کی مناسبت سے رکھا گیا ہے۔

سوال نمبر25: ایووگیڈروز نمبر کیا ہوتے ہیں؟

جواب: ایووگیڈروز نمبر ایک مخصوص تعداد ہے جس کی قیمت 6.022×10^{23} ہے۔ یہ کسی بھی شے کے ایک مول میں موجود ذرات (ایٹمز، مالیکیولز، یا آئنز) کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔

سوال نمبر27: مول اور ایووگیڈروز نمبر میں کیا فرق ہے؟

جواب: مول اور ایووگیڈروز نمبر میں فرق یہ ہے کہ **مول** ایک مقدار کی اکائی ہے (جیسے ایک درجن)، جبکہ **ایووگیڈروز نمبر** اس اکائی میں موجود ذرات کی اصل تعداد (6.022×1023) ہے۔ یعنی ایک مول ایووگیڈروز نمبر کے برابر ذرات ہوتے ہیں۔

سوال نمبر28: مول کی تعریف کریں۔

جواب : کسی ایلیمنٹ یا کمپاؤنڈ کی وہ مقدار جس میں ایووگیڈرو نمبر (6.022×10^{23}) جتنے ذرات (ایٹمز، مالیکیولز یا آئنز) ہوں، اس کو **مول (Mole)** کہا جاتا ہے۔

سوال نمبر29: مولر ماس کی تعریف کریں۔

جواب : کسی شے کے ایک مول کا ماس گرام میں اس کا **مولر ماس (Molar Mass)** کہلاتا ہے۔

سوال نمبر30 H_2SO_4: کے مولر ماس کو کیلکولیٹ کریں۔

جواب H_2SO_4: کا مولر ماس :(2× ہائیڈروجن کا ماس)+(1× سلفر کا ماس)+(4× آکسیجن کا ماس) $= (2 \times 1) + (1 \times 32) + (4 \times 16) = 2 + 32 + 64 = \mathbf{98}$ **گرام/مول**

سوال نمبر33: آپ ایک ری ورسیبل (reversible) ری ایکشن میں پراڈکٹس کے ماسز کس طرح معلوم کریں گے ؟

جواب : ری ورسیبل ری ایکشن دونوں سمتوں میں وقوع پذیر ہوتا ہے۔ جب ری ایکشن ایکولبریم (equilibrium) کی حالت میں پہنچ جاتا ہے تو ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کی مقداریں مستقل ہو جاتی ہیں۔ پراڈکٹس کے ماس معلوم کرنے کے لیے ایکولبریم کی حالت میں ان کی مقدار کا تعین کرنا ضروری ہوتا ہے،

سوال نمبر34: ری ورسیبل اور اِرری ورسیبل ری ایکشن میں فرق بیان کریں۔

جواب:

- **ری ورسیبل ری ایکشن :** ایساری ایکشن جو دونوں سمتوں (آگے اور پیچھے) میں وقوع پذیر ہو سکتا ہے۔ یعنی پراڈکٹس آپس میں تعامل کر کے دوبارہ ری ایکٹنٹس بنا سکتے ہیں۔ اسے دوہرے تیر ($\rightleftharpoons$) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔
- **اِرری ورسیبل ری ایکشن :** ایساری ایکشن جو صرف ایک ہی سمت (آگے) میں وقوع پذیر ہوتا ہے اور پراڈکٹس دوبارہ ری ایکٹنٹس نہیں بناتے۔ اسے ایک تیر ($\rightarrow$) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

سوال نمبر35: ری ایکٹنٹس اور پروڈکٹس میں فرق بیان کریں۔

جواب:

- **ری ایکٹنٹس :(Reactants)** وہ ایلیمنٹس یا کمپاؤنڈز ہیں جو کیمیکل ری ایکشن میں حصہ لیتے ہیں۔ انہیں کیمیکل ایکویشن میں بائیں طرف لکھا جاتا ہے۔
- **پروڈکٹس :(Products)** وہ نئے ایلیمنٹس یا کمپاؤنڈز ہیں جو کیمیکل ری ایکشن کے نتیجے میں بنتے ہیں۔ انہیں ایکویشن میں دائیں طرف لکھا جاتا ہے۔

سوال نمبر36: ری ورسیبل ری ایکشن کی تعریف کریں۔

جواب : ایسا کیمیکل ری ایکشن جس میں کچھ وقت گزرنے کے بعد پراڈکٹس آپس میں تعامل کر کے دوبارہ ری ایکٹنٹس بنانا شروع کر دیتے ہیں، ری ورسیبل ری ایکشن کہلاتا ہے۔ یہ ری ایکشن دونوں سمتوں میں وقوع پذیر ہوتا ہے۔

سوال نمبر AgCl :37 عضر کی شکل میں کیوں نکلتا ہے؟

جواب : جب سلور نائٹریٹ ($AgNO_3$) اور سوڈیم کلورائڈ (NaCl) کے آبی محلول کو ملایا جاتا ہے تو سلور کلورائڈ (AgCl) بنتا ہے۔ AgCl چونکہ پانی میں حل نہیں ہوتا، اس لیے وہ ٹھوس رسوب یا پریسیپیٹیٹ (Precipitate) کی شکل میں محلول سے الگ ہو کر باہر آ جاتا ہے۔

سوال نمبر38: ری ورسیبل ری ایکشن کو مثال کے ساتھ بیان کریں۔

جواب : ری ورسیبل ری ایکشن وہ ہوتا ہے جو فارورڈ اور ریورس دونوں سمتوں میں چل سکتا ہے۔ مثال کے طور پر، امونیا گیس کی تیاری (ہیبر پراسس) ایک ری ورسیبل ری ایکشن ہے

$$: N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

اس میں نائٹروجن اور ہائیڈروجن مل کر امونیا بناتے ہیں، اور ساتھ ہی امونیا ٹوٹ کر واپس نائٹروجن اور ہائیڈروجن میں تبدیل ہوتی رہتی ہے۔

سوال نمبر39: ری ورسیبل ری ایکشن کی تین مثالیں لکھیں۔

جواب :

1. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

سوال نمبر40: جب 8.657 گرام کمپاؤنڈ کو اس میں موجود ایلیمنٹس میں تحلیل کیا گیا تو 5.217 گرام کاربن، 0.962 گرام ہائڈروجن اور 2.478 گرام آکسیجن حاصل ہوتے ہیں۔ کمپاؤنڈ میں موجود ان ایلیمنٹس کی فیصد مقدار معلوم کریں۔

جواب : فیصد مقدار معلوم کرنے کا فارمولا ہے :(عنصر کا ماس / کمپاؤنڈ کا کل ماس)×100

- **کاربن کی فیصد مقدار**: $(5.217 / 8.657) \times 100 = \mathbf{60.26\%}$
- **ہائیڈروجن کی فیصد مقدار**: $(0.962 / 8.657) \times 100 = \mathbf{11.11\%}$
- **آکسیجن کی فیصد مقدار**: $(2.478 / 8.657) \times 100 = \mathbf{28.63\%}$

سوال نمبر41: کیمیکل ایکویشن کو کیسے لکھا جاتا ہے؟

جواب: کیمیکل ایکویشن لکھنے کے لیے ری ایکٹنٹس کو بائیں طرف اور پراڈکٹس کو دائیں طرف لکھا جاتا ہے اور ان کے درمیان تیر کا نشان لگایا جاتا ہے۔ ہر ایلیمنٹ یا کمپاؤنڈ کو اس کے صحیح کیمیکل فارمولا سے ظاہر کیا جاتا ہے اور قانون بقائے مادہ کے مطابق ایکویشن کو متوازن (balance) کیا جاتا ہے تاکہ دونوں طرف ہر ایٹم کی تعداد برابر ہو۔

سوال نمبر42: کیمیکل ایکویشن لکھنے کے 4 مراحل لکھیں۔

جواب: کیمیکل ایکویشن لکھتے وقت درج ذیل نکات کا خیال رکھنا ضروری ہے:

1. **صحیح فارمولے:** تمام ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کو ان کے صحیح کیمیکل فارمولوں سے ظاہر کریں۔
2. **متوازن کرنا:** ایکویشن کو متوازن کریں تاکہ دونوں طرف ہر قسم کے ایٹموں کی تعداد برابر ہو (قانون بقائے مادہ)۔
3. **فزیکل حالت:** ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کی فزیکل حالت) ٹھوس (s)، مائع (l)، گیس (g)، آبی محلول ((aq) کو ظاہر کریں۔
4. **مول نسبت:** ایکویشن کو ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کے درمیان صحیح مول نسبت ظاہر کرنی چاہیے۔

سوال نمبر43: متوازن کیمیکل ایکویشن سے ہم کیسی معلومات حاصل کرتے ہیں؟

جواب: ایک متوازن کیمیکل ایکویشن سے ہمیں درج ذیل معلومات حاصل ہوتی ہیں:

1. ری ایکشن میں حصہ لینے والے ری ایکٹنٹس اور بننے والے پراڈکٹس کی شناخت۔
2. ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کے صحیح کیمیکل فارمولے۔
3. ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کے درمیان مولز کی نسبت۔
4. مولز کی نسبت سے ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کے درمیان ماس کی نسبت۔
5. ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کی فزیکل حالتیں۔

ال نمبر44: قانون بقائے مادہ کا سٹائیو شیومیٹری سے کیا تعلق ہے؟ جواب: سٹائیو شیومیٹری کا علم قانون بقائے مادہ (Law of Conservation of Mass) پر مبنی ہے۔ اس قانون کے مطابق مادہ نہ تو بنایا جا سکتا ہے اور نہ ہی تباہ کیا جا سکتا ہے۔ لہٰذا، کسی بھی کیمیکل ری ایکشن میں ری ایکٹنٹس کا کل ماس ہمیشہ پراڈکٹس کے کل ماس کے برابر ہوتا ہے۔ سٹائیو شیومیٹری میں متوازن کیمیکل ایکویشن اسی اصول کی بنیاد پر لکھی جاتی ہے تاکہ ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کی مقداروں کا درست حساب لگایا جا سکے۔

سوال نمبر45: فارمولا یونٹ سے کیا مراد ہے اور یہ کن کمپاؤنڈز کے لیے استعمال ہوتا ہے؟ جواب: فارمولا یونٹ آئیونک کمپاؤنڈز کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ چونکہ آئیونک کمپاؤنڈز مجرد مالیکیولز کی بجائے آئنوں کے ایک بڑے کرسٹل لیٹس کی شکل میں پائے جاتے ہیں، اس لیے ان کا فارمولا اس کرسٹل میں موجود آئنوں کے درمیان سادہ ترین نسبت کو ظاہر کرتا ہے۔ اسی سادہ ترین نسبت کو فارمولا یونٹ کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر، سوڈیم کلورائڈ کا فارمولا یونٹ NaCl ہے۔

سوال نمبر46: کیمیکل ایکویشن میں (s)، (l)، (g) اور (aq) کی علامات کا کیا مطلب ہے؟ جواب: کیمیکل ایکویشن میں یہ علامات ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کی طبعی حالت (physical state) کو ظاہر کرتی ہیں:

- **(s):** ٹھوس (Solid) حالت کو ظاہر کرتا ہے۔
- **(l):** مائع (Liquid) حالت کو ظاہر کرتا ہے۔
- **(g):** گیس (Gas) کی حالت کو ظاہر کرتا ہے۔
- **(aq):** آبی محلول (Aqueous Solution) کو ظاہر کرتا ہے، یعنی شے پانی میں حل شدہ ہے۔

سوال نمبر47: سٹائیو شیومیٹرک کیلکولیشنز کا بنیادی اصول کیا ہے؟ جواب: سٹائیو شیومیٹرک کیلکولیشنز کا بنیادی اصول ایک متوازن کیمیکل ایکویشن سے حاصل ہونے والی مول نسبت (mole ratio) کا استعمال ہے۔ ایک متوازن ایکویشن ہمیں بتاتی ہے کہ ری ایکٹنٹس کے کتنے مولز آپس میں تعامل کر کے پراڈکٹس کے کتنے مولز بناتے ہیں۔ اس نسبت کو استعمال کرتے ہوئے، اگر ہمیں کسی ایک شے (ری ایکٹنٹ یا پراڈکٹ) کی مقدار (ماس یا مولز) معلوم ہو تو ہم باقی تمام اشیاء کی مقداریں معلوم کر سکتے ہیں۔

سوال نمبر48: ایک متوازن کیمیکل ایکویشن ری ایکٹنٹس اور پراڈکٹس کے درمیان ماس کی نسبت کیسے بتاتی ہے؟ مثال سے واضح کریں۔

جواب: ایک متوازن کیمیکل ایکویشن پہلے مولز کی نسبت بتاتی ہے۔ پھر ہر شے کے مولر ماس کو استعمال کرتے ہوئے ہم اس مول نسبت کو ماس کی نسبت میں تبدیل کر سکتے ہیں۔ **مثال:** کیلشیم کاربونیٹ اور ہائیڈروکلورک ایسڈ کا ری ایکشن

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

- **مول نسبت** 1: مول $CaCO_3$، 2 مول HCl کے ساتھ ری ایکٹ کر کے 1 مول $CaCl_2$، 1 مول H_2O اور 1 مول CO_2 بناتا ہے۔
- **ماس کی نسبت:** ان کے مولر ماس ($CaCO_3$=100g, HCl=36.5g, $CaCl_2$=111g, H_2O=18g, CO_2=44g) استعمال کر کے 100 گرام $CaCO_3$، (2×36.5=73) گرام HCl کے ساتھ ری ایکٹ کر کے 111 گرام $CaCl_2$، 18 گرام H_2O اور 44 گرام CO_2 بناتا ہے۔

سوال نمبر49: پریسیپیٹیٹ (Precipitate) کیا ہوتا ہے؟ مثال دیں۔

جواب: پریسیپیٹیٹ وہ غیر حل پذیر ٹھوس مادہ ہوتا ہے جو دو محلولوں (solutions) کو ملانے پر کیمیائی تعامل کے نتیجے میں بنتا ہے اور محلول میں سے الگ ہو کر نیچے بیٹھ جاتا ہے۔ **مثال:** جب سلور نائٹریٹ ($AgNO_3$) اور سوڈیم کلورائڈ (NaCl) کے آبی محلول کو ملایا جاتا ہے، تو سلور کلورائڈ (AgCl) کا سفید پریسیپیٹیٹ بنتا ہے۔

$$AgNO3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO3(aq)$$