1. ذیل میں درج مرکبات خوراک میں خوشبو کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ ان کے مولر ماسز نکالیے۔

(a) ونیلا $C_8H_8O_3$ (Vanilla)

(b) آئل آف کلووز $C_{10}H_{12}O_2$ (Oil of Cloves)

(c) انیس آئل $C_{10}H_{12}O$ (Anise Oil)

(d) آئل آف سینامن C_9H_8O (Oil of Cinnamon)

حل: (a) ونیلا $C_8H_8O_3$ کا مولر ماس

= 8 × 'C' کا مولر ماس + 8 × 'H' کا مولر ماس + 3 × 'O' کا مولر ماس

$= 8\times 12 + 8\times 1.008 + 3\times 16$

$= 96 + 8.064 + 48$

$= 152.06\ g\,mol^{-1}$ Ans.

(b) آئل آف کلووز $C_{10}H_{12}O_2$ کا مولر ماس

= 10 × 'C' کا مولر ماس + 12 × 'H' کا مولر ماس + 2 × 'O' کا مولر ماس

$= 10\times 12 + 12\times 1.008 + 2\times 16$

$= 120 + 12.096 + 32$

$= 164.096\ g\,mol^{-1}$ Ans.

(c) انیس آئل $C_{10}H_{12}O$ کا مولر ماس

= 10 × 'C' کا مولر ماس + 12 × 'H' کا مولر ماس + 1 × 'O' کا مولر ماس

$= 10\times 12 + 12\times 1.008 + 1\times 16$

$= 120 + 12.096 + 16$

$= 148.096\ g\,mol^{-1}$ Ans.

(d) آئل آف سینامن C_9H_8O کا مولر ماس

= 9 × 'C' کا مولر ماس + 8 × 'H' کا مولر ماس + 1 × 'O' کا مولر ماس

$= 9\times 12 + 8\times 1.008 + 1\times 16$

$= 108 + 8.064 + 16$

$= 132.064\ g\,mol^{-1}$ Ans.

2. نیچے دی گئی معلومات کی بنیاد پر ہر عنصر کا اٹامک ماس نکالیں۔

(a) ہائیڈروجن ایٹم کا ماس C-12 کے ماس کا $\frac{1}{12}$ ہے۔

(b) میگنیشیم ایٹم C-12 سے دوگنا بھاری ہے۔

(c) سلور ایٹم C-12 سے نو گنا زیادہ بھاری ہے۔

(d) سلیکون ایٹم C-12 کے ایٹم سے 2.333 بھاری ہے۔

حل: (a) ہائیڈروجن کا اٹامک ماس

= C-12 سے عنصر کا بھاری پن × C-12 کا اٹامک ماس

$= 12 \times \frac{1}{12}$

$= 1.00$ amu Ans.

(b) میگنیشیم کا اٹامک ماس

= C-12 سے عنصر کا بھاری پن × C-12 کا اٹامک ماس

$= 12 \times 2$

$= 24.0$ amu Ans.

(c) سلور کا اٹامک ماس

= C-12 سے عنصر کا بھاری پن × C-12 کا اٹامک ماس

$= 12 \times 9$

$= 108$ amu Ans.

(d) سیلیکون کا اٹامک ماس

= C-12 سے عنصر کا بھاری پن × C-12 کا اٹامک ماس

$= 12 \times 2.333$

$= 27.996$ amu Ans.

3. O کے 8 گرام میں کتنے ایٹمز ہوں گے؟

حل: آکسیجن کا دیا ہوا ماس = 8 g

آکسیجن کا اٹامک ماس = 16 g

$N_A = 6.02\times 10^{23}$ ایٹمز

آکسیجن کے ایٹمز کی تعداد = ?

فارمولا:

عنصر میں ایٹمز کی تعداد = $\frac{\text{عنصر کا ماس}}{\text{عنصر کا اٹامک ماس}} \times N_A$

آکسیجن کے ایٹمز کی تعداد = $\frac{8}{16} \times 6.02\times 10^{23}$

$= 3.01\times 10^{23}$ ایٹمز Ans.

4. پانی کے قطرہ کا ماس 0.06 گرام ہے۔ اس میں کتنے مالیکیولز ہوں گے؟

حل: پانی کا ماس = 0.06 g

H_2O کا مولر ماس = $18.016\ g\,mol^{-1}$

$N_A = 6.02\times 10^{23}$ molecules

پانی کے مالیکیولز = ?

فارمولا:

مرکب میں مالیکیولز کی تعداد = $\frac{\text{مرکب کا ماس}}{\text{مالیکیولر ماس}} \times N_A$

www.oepk.org

$$\text{پانی میں مالیکیولز کی تعداد} = \frac{0.06}{18.016} \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$= \frac{0.3612}{18.016} \times 10^{23}$$

$$\text{پانی میں مالیکیولز کی تعداد} = 2.0 \times 10^{21} \text{ molecules}$$ Ans.

5. پانی کے 5.5 ملین مالیکیولز کا ماس معلوم کریں۔ یہ دنیا کی کل آبادی کے قریب ترین ہے۔

حل:- پانی کے مالیکیولز کی تعداد = 5.5 ملین

$= 5.5 \times 10^6$ مالیکیولز

پانی کا مولر ماس $= 18.016\ g\ mol^{-1}$

$N_A = 6.02 \times 10^{23}$ مالیکیولز

پانی کے مالیکیولز کا ماس = ?

فارمولا:-

$$\text{مرکب میں مالیکیولز کی تعداد} = \frac{\text{مرکب کا ماس}}{\text{مرکب کا مولر ماس}} \times N_A$$

یا

$$\text{پانی کے مالیکیولز کا ماس} = \frac{\text{پانی کے مالیکیولز کی تعداد}}{N_A} \times \text{پانی کا مولر ماس}$$

$$= \frac{5.5 \times 10^6}{6.02 \times 10^{23}} \times 18.016$$

$$= \frac{99.088}{6.02} \times 10^{6-23}$$

$$= 16.459 \times 10^{-17}$$

یا

$$\text{پانی کے مالیکیولز کی تعداد} = 1.65 \times 10^{-16}\ g$$ Ans

6. 24 قیراط گولڈ کا ماس 0.3 گرام ہے۔ اس میں گولڈ کے کتنے ایٹمز ہوں گے؟ واضح رہے کہ 24 قیراط گولڈ سو فیصد خالص گولڈ سمجھا جاتا ہے۔

حل:- 24 قیراط گولڈ کا ماس $= 0.3\ g$

گولڈ کا اٹامک ماس $= 197\ u$

$N_A = 6.02 \times 10^{23}$ ایٹمز

گولڈ کے ایٹمز کی تعداد = ?

فارمولا:-

$$\text{عنصر میں ایٹمز کی تعداد} = \frac{\text{عنصر کا دیا گیا ماس}}{\text{اٹامک ماس}} \times N_A$$

$$\text{گولڈ کے ایٹمز کی تعداد} = \frac{0.3}{197} \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$= \frac{1.806}{197} \times 10^{23}$$

$$= 0.00916 \times 10^{23}$$ ایٹمز

یا

$$\text{گولڈ میں ایٹمز کی تعداد} = 9.16 \times 10^{20}$$ ایٹمز Ans.

7. درج ذیل کمپاؤنڈز کے ماسز گراموں میں معلوم کریں

(a) 0.5 مول کیلشیم کاربونیٹ $CaCO_3$

(b) 0.2 مول سلفر S_8

حل:- (a) $CaCO_3$ کے مولز کی تعداد $= 0.5$

$CaCO_3$ کا مولر ماس $= 40 + 12 + 48$

$= 100\ g\ mol^{-1}$

$CaCO_3$ کا ماس = ?

فارمولا:-

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

یا

شے کا ماس 'W' = مولز کی تعداد 'n' × شے کا مولر ماس 'M'

$CaCO_3$ کا ماس $= 0.5 \times 100$

$CaCO_3$ کا ماس $= 50\ g$ Ans.

(b) سلفر 'S_8' کے مولز کی تعداد $= 0.2$

سلفر 'S_8' کا مولر ماس $= 8 \times 32 = 256\ u$

S_8 کا ماس = ?

فارمولا:-

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

شے کا ماس = مولز کی تعداد × شے کا مولر ماس

سلفر 'S_8' کا ماس $= 0.2 \times 256$

$= 51.2\ g$ Ans.

8. درج ذیل میں مولز کی تعداد نکالیں:

(a) 31 گرام فاسفورس P_4 (b) 0.56 گرام کیلشیم آکسائیڈ CaO

حل:- (a) فاسفورس کا ماس 'W' $= 31\ g$

فاسفورس 'P_4' کا مولر ماس 'M' $= 4 \times 31$

$M = 124\ u$

'n' کے مولز کی تعداد $P_4 = ?$

فارمولا:-

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

یا

$$n = \frac{W}{M}$$

P_4 کے مولز کی تعداد $= \frac{31}{124} = 0.25$ مولز Ans.

(b) حل:- 'W' کا ماس $CaO = 0.56\ g$

'M' کا مولر ماس $CaO = 40+16 = 56\ M$

'n' کے مولز کی تعداد $CaO = ?$

فارمولا:-

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

یا

$$n = \frac{W}{M}$$

CaO کے مولز کی تعداد $= \frac{0.56}{56} = 0.01$ مولز Ans.

9. ایلومینیم آکسائیڈ (Al_2O_3) کے 0.55 مولز میں کتنے آکسائیڈ آئنز O^{-2} ہوں گے؟ ان آئنز کا ماس کیا ہوگا؟

حل:- ایک مول Al_2O_3 میں O^{-2} کے مولز $= 3$

$3 \times 0.55 =$ 〃 〃 〃 〃 0.55

$1.65 =$ مولز Ans.

ایک مول O^{-2} کا ماس $= 16$ گرام

$16 \times 1.65 =$ 〃 〃 〃 1.65

26.4 گرام $=$ Ans.

10۔ نیچے دی گئی مقداروں میں مولز کی تعداد نکالیں:

(a) نی اون (Ne) کے 4.4×10^{14} ایٹمز

(b) میتھین (CH_4) کے 4.2×10^{13} مالیکیولز

حل:- (a) نی اون کے مالیکیولز $= 4.4 \times 10^{14}$

$N_A = 6.02 \times 10^{23}$ مالیکیولز

نی اون کے مولز کی تعداد $= ?$

فارمولا:-

$N_A \times$ مرکب کے مولز کی تعداد $=$ مرکب میں مالیکیولز کی تعداد

یا

$$\text{نی اون کے مولز} = \frac{\text{نی اون کے مالیکیولز}}{N_A}$$

$$= \frac{4.4 \times 10^{14}}{6.02 \times 10^{23}}$$

$$= 0.73 \times 10^{14-23}$$

$$= 0.73 \times 10^{-9}$$

یا

Ne کے مولز کی تعداد $= 7.3 \times 10^{-10}$ مولز

(b)- میتھین کے مالیکیولز $= 4.2 \times 10^{13}$

$N_A = 6.02 \times 10^{23}$ مالیکیولز

CH_4 کے مولز کی تعداد $= ?$

فارمولا:-

$$CH_4 \text{ کے مولز کی تعداد} = \frac{CH_4 \text{ کے مالیکیولز کی تعداد}}{N_A}$$

$$= \frac{4.2 \times 10^{13}}{6.02 \times 10^{23}}$$

$$= 0.69 \times 10^{13-23}$$

$$= 0.69 \times 10^{-10}$$

یا

CH_4 کے مولز کی تعداد $= 6.9 \times 10^{-11}$ مولز

11: ایلومینیم، سیلیکون اور آکسیجن جو کچھ دھاتیں بناتے ہیں اُن کو ایلومینو سیلیکیٹس کہتے ہیں۔ ذیل میں کورج کچھ دھاتوں کے 1.5 مولز میں ایلومینیم کے کتنے مولز ہوں گے؟

(a) پائروفلائٹ (Pyrophyllite)، $Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$

(b) ایلبائٹ (Albite)، $NaAlSi_3O_8$

حل:- (a)- ایک مول پائروفلائٹ میں ایلومینیم کے مولز $= 2$

〃 〃 〃 〃 $1.5 = 2 \times 1.5$

$= 3$ مولز Ans.

(b)- ایک مول ایلبائٹ میں ایلومینیم کے مولز $= 1$

〃 〃 〃 〃 〃 $1.5 = 1 \times 1.5$

$= 1.5$ مولز Ans.

By:-

www.oepk.org

مشقی سوالات

(1.1) درج ذیل کو عناصر، مرکب اور آمیزہ میں تقسیم کریں۔

حل: عناصر:- ڈائمنڈ، سلفر، زنک کے ٹکڑے، آکسیجن۔

مرکب:- خمیر اٹھانے والا پاؤڈر، چونا، چاک، بھاپ۔

آمیزہ: آئس کریم، توپ کا بارود، پیٹرول

(1.2) درج ذیل ایلیمنٹس کے نیوٹرل ایٹمز میں کتنے پروٹانز، نیوٹرونز اور الیکٹرونز ہیں؟

حل:

	عنصر	پروٹانز	الیکٹرونز	نیوٹرونز
(i)	$^{24}_{12}Mg$	12	12	24-12=12
(ii)	$^{56}_{26}Fe$	26	26	56-26=30
(iii)	$^{197}_{79}Au$	79	79	197-79 = 118
(iv)	$^{208}_{82}Pb$	82	82	208-82 = 126

1.3: درج ذیل میں عناصر کے ریلیٹو اٹامک ماسز دیے گئے ہیں۔ ان کی مدد سے معلوم کریں کہ ان عناصر کے ایٹمز ^{12}C کے ایک ایٹم سے کتنے بھاری ہوں گے؟

حل:- ^{56}Fe :

$\frac{56}{12} = 4.66$

Fe، کاربن-12 سے '4.66' گنا بھاری ہے۔

^{127}I :

$\frac{127}{12} = 10.58$

I، کاربن-12 سے '10.58' گنا بھاری ہے۔

^{238}U :

$\frac{238}{12} = 19.83$

U، کاربن-12 سے '19.83' گنا بھاری ہے۔

1.4: ذیل میں درج مرکبات کے مالیکیولر ماسز معلوم کریں:

حل:- (i) HNO_3 کا مالیکیولر ماس:

$= 1.008 + 14 + 3 \times 16$
$= 1.008 + 14 + 48$
$= 63.008\ u$ Ans.

(ii) H_3PO_4 کا مالیکیولر ماس:

$= 3 \times 1.008 + 31 + 4 \times 16$
$= 3.024 + 31 + 64$
$= 98.024\ u$ Ans.

(iii) $C_6H_{12}O_6$ کا مالیکیولر ماس:

$= 6 \times 12 + 12 \times 1.008 + 6 \times 16$
$= 72 + 12.096 + 96$
$= 180.096\ u$ Ans.

(iv) $KMnO_4$ کا مالیکیولر ماس:

$= 39 + 55 + 4 \times 16$
$= 39 + 55 + 64$
$= 158\ u$ Ans.

(v) $K_2Cr_2O_7$ کا مالیکیولر ماس:

$= 2 \times 39 + 2 \times 52 + 7 \times 16$
$= 78 + 104 + 112$
$= 294\ u$ Ans.

1.5: درج ذیل مرکبات کے مالیکیولر ماسز معلوم کریں:

حل:- (a) کلوروفارم '$CHCl_3$' کا مالیکیولر ماس:

$= 12 + 1.008 + 3 \times 35.5$
$= 12 + 1.008 + 106.5$
$= 119.508\ u$ Ans.

(b) ایتھائل الکوحل 'C_2H_5OH' کا مالیکیولر ماس:

$= 2 \times 12 + 5 \times 1.008 + 16 + 1.008$
$= 24 + 5.040 + 16 + 1.008$
$= 46.048\ u$ Ans.

(c) فرکٹوز '$C_6H_{12}O_6$' کا مالیکیولر ماس:

$= 6 \times 12 + 12 \times 1.008 + 6 \times 16$
$= 72 + 12.096 + 96$
$= 180.096\ u$ Ans.

(d) سکروز '$C_{12}H_{22}O_{11}$' کا مالیکیولر ماس:

$= 12 \times 12 + 22 \times 1.008 + 11 \times 16$
$= 144 + 22.176 + 176$
$= 342.176\ u$ Ans.

www.oepk.org

(iv)- NaF کا مولر ماس:

$= 23 + 19$

$= 42\ gmol^{-1}$

1.11: درج ذیل مقداروں میں گرام ایٹمز کی تعداد نکالیں:
(i) 56 گرام آئرن (ii) 35.5 گرام کلورائڈ آئنز

حل:- (i) 56 گرام آئرن،

آئرن کا ماس = 56 g

آئرن کا اٹامک ماس = $56\ gmol^{-1}$

آئرن کے گرام ایٹمز کی تعداد = ?

فارمولا: عنصر کے گرام ایٹمز کی تعداد = عنصر کا ماس / عنصر کا اٹامک ماس

Fe کے گرام ایٹمز کی تعداد $= \frac{56}{56} = 1$

$= 1\ mol$

(ii)- 35.5 گرام کلورائیڈ آئنز،

Cl^{-1} کا ماس $= 35.5\ g$

Cl^{-1} کا آئیونک ماس $= 35.5\ gmol^{-1}$

Cl^{-1} کے گرام آئنز کی تعداد = ?

فارمولا: Cl^{-1} کے گرام آئنز کی تعداد = Cl^{-1} کا ماس / Cl^{-1} کا آئیونک ماس

$= \frac{35.5}{35.5} = 1\ mol$

1.12: درج ذیل مرکبات کے گرام مول نکالیں:
(i) $KMnO_4$ اور (ii) $K_2Cr_2O_7$ (iii) $C_{12}H_{22}O_{11}$

حل:- (i)- $KMnO_4$ کے گرام مول:

$= 39 + 55 + 4 \times 16$

$= 39 + 55 + 64$

$= 158\ g = 1\ mol$

(ii)- $K_2Cr_2O_7$ کے گرام مول:

$= 2 \times 39 + 2 \times 52 + 7 \times 16$

$= 78 + 104 + 112$

$= 294\ g = 1\ mol$

(iii)- $C_{12}H_{22}O_{11}$ کے گرام مول:

$= 12 \times 12 + 22 \times 1.008 + 11 \times 16$

$=144+22.176=342.176\ g$

1.6: درج ذیل میں درج ذرات میں سے کیٹائنز، اینائنز اور فری ریڈیکلز علیحدہ کریں۔

حل:- کیٹائنز: K^{+} ، NH_4^{+}

اینائنز: Cl^{-} ، NO_3^{-} ، PO_4^{-}

فری ریڈیکلز: $\dot{I}$ ، $\dot{C}H_3$

1.7: آپ کے خیال میں سوڈیم اور مرکری دھاتوں کے بخارات میں ان کے مونو اٹامک مالیکیولز موجود ہو سکتے ہیں؟

حل:- سوڈیم اور مرکری دھاتوں کے بخارات میں ان کے مونو اٹامک مالیکیولز موجود ہو سکتے ہیں۔ کیونکہ وہ آئن بننے سے پہلے زیرو ویلنٹ سٹیٹ میں گیسی حالت میں تبدیل ہوتے ہیں اور بعد میں آئن بنتے ہیں۔

1.8: پولی اٹامک مالیکیولز کی تین مثالیں دیں۔

حل:- F_2 ، S_8 ، P_4 ، B_2 اور I_2 وغیرہ

1.9: درج ذیل میں درج مالیکیولز میں سے ہومو اٹامک اور ہیٹرو اٹامک مالیکیولز علیحدہ کریں۔ نیز یہ بھی بتائیں کہ ان میں کونسے مالیکیولز مونو اٹامک، ڈائی اٹامک یا پولی اٹامک ہیں۔

حل:- ہومو اٹامک مالیکیولز = I_2

ہیٹرو اٹامک مالیکیولز = NO ، ClF ، CS_2 ، C_2H_5OH ، $C_6H_{12}O_6$

مونو اٹامک مالیکیولز = ---NiL---

ڈائی اٹامک مالیکیولز = NO ، ClF ، I_2

پولی اٹامک مالیکیولز = I_2

1.10: درج ذیل آئیونک مرکبات کے مولر ماسز معلوم کریں:
(i) $AgNO_3$ (ii) KCl (iii) K_2SO_4 (iv) NaF

حل:- (i) $AgNO_3$ کا مولر ماس،

$= 108 + 14 + 3 \times 16$

$= 108 + 14 + 48$

$= 170\ gmol^{-1}$

(ii)- KCl کا مولر ماس:

$= 39 + 35.5$

$= 74.5\ gmol^{-1}$

(iii)- K_2SO_4 کا مولر ماس،

$= 2 \times 39 + 32 + 4 \times 16$

$=78+32+65=174\ gmol^{-1}$

www.oepk.org

حل شدہ مثالیں

حل شدہ مثال (1.1): درج ذیل اشیا کو عنصر، مرکب اور آمیزہ میں تقسیم کریں:

حل:- عنصر: میگنیشیم۔
مرکب: نشاستہ، چونا، عام خوردنی نمک۔
آمیزہ: دودھ، دھند۔

حل شدہ مثال (1.2): $^{35}_{17}Cl$ اور $^{32}_{16}S$ کے لیے درج ذیل باتوں کو معلوم کریں:

حل:- $^{32}_{16}S$ $^{35}_{17}Cl$
(i) ماس نمبر: 32 ، 35
(ii) پروٹانز کی تعداد: 16 ، 17
(iii) نیوٹرانز کی تعداد: 16 ، 18
(iv) الیکٹرانز کی تعداد: 16 ، 17

حل شدہ مثال (1.3): درج ذیل اشیا کے دیے گئے مولز میں اس شے میں موجود تمام ایٹمز کے مولز معلوم کریں:
(a) N_2O_5 کے 0.5 مولز (b) H_3PO_4 کے 3 مولز

حل:- (a) N_2O_5 کے ایک مالیکیول میں دو نائٹروجن ایٹمز اور 5 آکسیجن ایٹمز ہیں۔
N_2O_5 کا ایک مول = N کے 2 مولز + O کے 5 مولز
N_2O_5 کا 0.5 مول = N کا ایک مول + O کے 2.5 مولز
(b) H_3PO_4 کا ایک مول:
= H کے 3 مولز + P کا ایک مول + O کے 4 مولز
H_3PO_4 کے 3 مولز:
= H کے 9 مولز + P کے 3 مولز + O کے 12 مولز

حل شدہ مثال (1.4): درج ذیل مرکبات کے دیے گئے مولز میں سے ان کے ماس کی مقدار معلوم کریں۔
(a) ہائیڈروجن سلفائیڈ (H_2S) کے 4 مولز
(b) پوٹاشیم پرمینگنیٹ ($KMnO_4$) کے 6 مولز

حل: (a) H_2S کا مولر ماس $= 2 \times 1.008 + 32$
$M = 2.016 + 32$
$M = 34.016\ g\ mol^{-1}$
مولز کی تعداد $= n = 4$
H_2S کا ماس $= W = ?$
فارمولا: $n = \frac{W}{M}$
یا $W = nM$
$= 4 \times 34.016$
$= 136.064\ g$ Ans.

(b): $KMnO_4$ کا مولر ماس:
$M = 1\times39+1\times55\times4\times16$
$= 39 + 55 + 64$
$M = 158\ g$
مولز کی تعداد $= n = 6$
$KMnO_4$ کا ماس $= W = ?$
فارمولا: $W = nM$
$= 6 \times 158$
$W = 948\ g$ Ans.

حل شدہ مثال (1.5): 18 g پانی کے بخارات میں ہائیڈروجن ایٹمز، آکسیجن ایٹمز اور تمام ایٹمز کی مجموعی تعداد معلوم کریں۔

حل: پانی کے بخارات کا دیا ہوا ماس $= 18g = 1\ mole$
ایک مول پانی میں مالیکیولز کی تعداد $= 6.02 \times 10^{23}$
چونکہ پانی کے ایک مالیکیول میں ہائیڈروجن ایٹمز کی تعداد '2'، آکسیجن ایٹمز کی تعداد ایک اور مجموعی طور پر '3' ایٹمز ہوتے ہیں۔ اس لیے:
18 گرام پانی میں ہائیڈروجن ایٹمز کی تعداد:
$= 2 \times 6.02 \times 10^{23}$
$= 12.04 \times 10^{23}$
یا $= 1.204 \times 10^{24}$
18 گرام پانی میں آکسیجن ایٹمز کی تعداد:
$= 1 \times 6.02 \times 10^{23}$
یا $= 6.02 \times 10^{23}$
18 گرام پانی میں مجموعی ایٹمز کی تعداد
$= 3 \times 6.02 \times 10^{23}$
$= 18.06 \times 10^{23}$
یا $= 1.806 \times 10^{24}$ Ans.

حل شدہ مثال (1.6): درج ذیل میں سے ایٹمز کی تعداد معلوم کریں
(a) سوڈیم (Na) کے 15 مولز (b) سوڈیم کے 46 u (c) سوڈیم کے 15 گرام

حل:- (a): Na کے ایک مول میں ایٹمز کی تعداد:
$= 6.02 \times 10^{23}$
Na کے 15 مولز میں ایٹمز کی تعداد:
$= 15 \times 6.02 \times 10^{23}$
$= 90.30 \times 10^{23}$
یا $= 9.03 \times 10^{24}$ ایٹمز

www.oepk.org

(b): 1.5×10^{10} ہیلیم مالیکیولز:

حل: ہیلیم مالیکیولز کی تعداد $= 1.5\times10^{10}$

$N_A = 6.02\times10^{23}$

مولز کی تعداد $= ?$

فارمولا:

مرکب میں مولز کی تعداد = $\dfrac{\text{مرکب میں مالیکیولز کی تعداد}}{N_A}$

ہیلیم میں مولز کی تعداد $= \dfrac{1.5\times10^{10}}{6.02\times10^{23}}$

$= 0.249\times10^{10-23}$

$= 0.249\times10^{-13}$

یا مولز کی تعداد $= 2.49\times10^{-14}$

(c)- 7.7×10^{8} نائٹروجن آکسائیڈ (N_2O) مالیکیولز:

حل: N_2O مالیکیولز کی تعداد $= 7.7\times10^{8}$

$N_A = 6.02\times10^{23}$

مولز کی تعداد $= ?$

فارمولا:

مرکب میں مولز کی تعداد = $\dfrac{\text{مرکب میں مالیکیولز کی تعداد}}{N_A}$

N_2O کے مولز $= \dfrac{7.7\times10^{8}}{6.02\times10^{23}}$

$= 1.28\times10^{8-23}$

N_2O کے مولز کی تعداد $= 1.28\times10^{-15}$

(d)- 3.0×10^{16} کاربن مونو آکسائیڈ (CO) مالیکیولز:

حل: CO مالیکیولز کی تعداد $= 3.0\times10^{16}$

$N_A = 6.02\times10^{23}$

مولز کی تعداد $= ?$

فارمولا:

مرکب میں مولز کی تعداد = $\dfrac{\text{مرکب میں مالیکیولز کی تعداد}}{N_A}$

CO کے مولز کی تعداد $= \dfrac{3.0\times10^{16}}{6.02\times10^{23}}$

$= 0.498\times10^{16-23}$

CO کے مولز کی تعداد $= 4.98\times10^{-8}$

$= 342.176\ g = 1\ mol$

1.13: پوٹاشیم برومائیڈ (KBr) کے 6.02×10^{23} فارمولا یونٹس کا ماس کیا ہوگا؟

حل:- KBr کے 6.02×10^{23} فارمولا یونٹس کا ماس

$= 39+80$

$= 119\ g$

1.14: 98 گرام سلفیورک ایسڈ H_2SO_4 میں ہائیڈروجن، آکسیجن اور سلفر ایٹمز کی تعداد معلوم کریں اور ایٹمز کی مجموعی تعداد کیلکولیٹ کریں۔

حل:- 98 گرام H_2SO_4 میں مالیکیولز کی تعداد $= 6.02\times10^{23}$ مالیکیولز

98 گرام H_2SO_4 میں ہائیڈروجن ایٹمز کی تعداد:

$= 2\times6.02\times10^{23}$

$= 12.04\times10^{23}$ ایٹمز

98 گرام H_2SO_4 میں آکسیجن ایٹمز کی تعداد:

$= 4\times6.02\times10^{23}$

$= 24.08\times10^{23}$ ایٹمز

98 گرام H_2SO_4 میں سلفر ایٹمز کی تعداد:

$= 1\times6.02\times10^{23}$

$= 6.02\times10^{23}$ ایٹمز

98 گرام H_2SO_4 میں ایٹمز کی مجموعی تعداد:

$= 7\times6.02\times10^{23}$

$= 42.14\times10^{23}$ ایٹمز

1.15: $1.0cm^3$ ہوا کے ایک سیمپل میں مختلف کم پائی جانے والی گیسوں کی مقدار درج ذیل ہیں۔ ہر گیس کے مولز کی تعداد معلوم کریں۔

حل:- (a)- 1.4×10^{12} ہائیڈروجن مالیکیولز:

ہائیڈروجن کے مالیکیولز کی تعداد $= 1.4\times10^{12}$

$N_A = 6.02\times10^{23}$

مولز کی تعداد $= ?$

فارمولا:

$N_A\times$ مرکب میں مولز کی تعداد = مرکب میں مالیکیولز کی تعداد

یا مرکب میں مولز کی تعداد = $\dfrac{\text{مرکب میں مالیکیولز کی تعداد}}{N_A}$

ہائیڈروجن کے مولز $= \dfrac{1.4\times10^{12}}{6.02\times10^{23}}$

$= 0.232\times10^{12-23}$

$= 0.232\times10^{-11}$

یا مولز کی تعداد $= 2.32\times10^{-12}$

www.oepk.org

$E_{\infty} - E_1 = 0 - (-1312) = 1312\ kJ\,mol^{-1}$

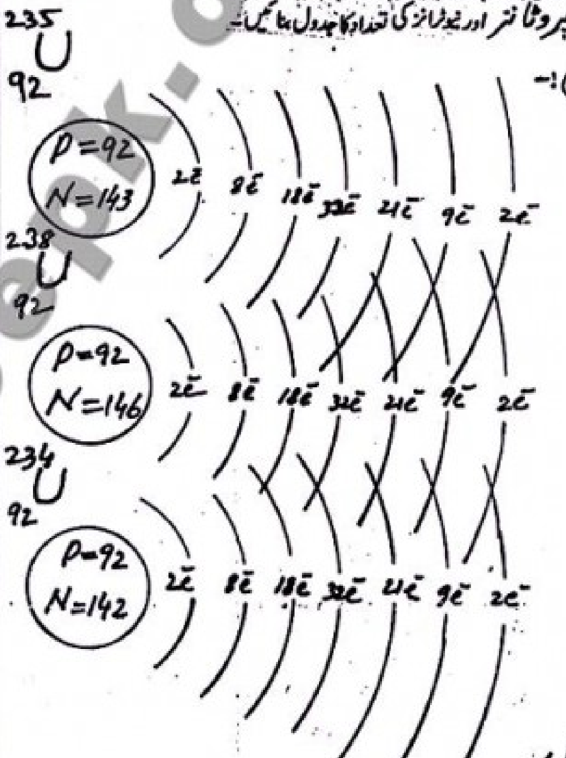
لہذا 1312 $kJmol^{-1}$ انرجی کو ہائیڈروجن کا آئیونائزیشن پوٹینشل (انرجی) کہتے ہیں۔

مشقی سوال (2.4): درج ذیل عناصر میں موجود الیکٹرانز کو مختلف شیلز میں تقسیم کریں۔
$_{13}Al$ ، $_{18}Ar$ ، $_{10}Ne$

حل:-
$_{13}Al: K=2, L=8, M=3.$
$_{18}Ar: K=2, L=8, M=8.$
$_{10}Ne: K=2, L=8.$

مشقی سوال (2.5): یورینیم کے تین آئسوٹوپس کی شکل بنائیں اور ان میں موجود الیکٹرانز پروٹانز اور نیوٹرانز کی تعداد کا جدول بنائیں۔

حل:-



ٹیبل:-

آئسوٹوپس	پروٹونز کی تعداد	الیکٹرونز کی تعداد	نیوٹرونز کی تعداد
$^{234}_{92}U$	92	92	142
$^{235}_{92}U$	92	92	143
$^{238}_{92}U$	92	92	146

مثال (2.1): درج ذیل عناصر کو پہلے تین شیلز میں تقسیم کریں۔
$_{17}Cl$ ، $_{11}Na$ ، $_{20}Ca$ -

حل:- $_{20}Ca: K=2, L=8, M=8, N=2$
$_{11}Na: K=2, L=8, M=1$
$_{17}Cl: K=2, L=8, M=7$

Chapter No. 3

مشقی سوال (3.1): دوری جدول کی لانگ فارم میں کتنے گروپس اور کتنے پیریڈز ہیں؟ ان کو کیسے نمبر دیے گئے ہیں؟ ہر پیریڈ میں عناصر کی کتنی تعداد ہے؟

حل:- دوری جدول کی لانگ فارم میں 18 گروپس اور 7 پیریڈز ہیں۔ ان کو بائیں سے دائیں ایک سے اٹھارہ نمبر دیئے گئے ہیں۔
پہلے پیریڈ میں دو، دوسرے اور تیسرے پیریڈز میں آٹھ آٹھ اور چوتھے اور پانچویں میں 18، 18 عناصر ہیں جبکہ چھٹا پیریڈ سب سے لمبا طویل ہے جس میں 32 عناصر ہیں اور ساتواں پیریڈ نامکمل ہے۔ اس میں اب تک 24 عناصر ہیں۔

مشقی سوال (3.2): پہلے، دوسرے اور تیسرے پیریڈ میں الیکٹرونز عناصر کے کونسے شیل میں داخل ہوتے ہیں؟

حل:- پہلے پیریڈ میں الیکٹران عناصر کے K شیل میں اور دوسرے پیریڈ میں L شیل میں جبکہ تیسرے پیریڈ میں الیکٹران عناصر کے M شیل میں داخل ہوتے ہیں۔

مشقی سوال (3.3): گروپ 1 میں پوٹاشیم سے نیچے روبیڈیم (Rubidium) موجود ہے۔ روبیڈیم کی درج ذیل خصوصیات کے بارے میں اندازہ لگائیں۔

حل: (i) میلٹنگ پوائنٹ: Rb کا میلٹنگ پوائنٹ پوٹاشیم 'K' سے کم ہوگا۔

(ii) بوائلنگ پوائنٹ: Rb کا بوائلنگ پوائنٹ K سے کم ہوگا۔

(iii) پانی کے مقابلہ میں اس کی ڈینسٹی: پانی کے مقابلہ میں Rb کی ڈینسٹی زیادہ ہوگی۔

(iv) اس کے آئن کا سمبل: Rb^+

(v) اس کے آکسائیڈ اور کلورائیڈ کا فارمولا: Rb_2O اور $RbCl$ ہوگا

(vi) اس کا پانی سے تعامل:
$2Rb + 2H_2O \longrightarrow 2RbOH + H_2$

(vii) اس کا کلورین سے تعامل:
$2Rb + Cl_2 \longrightarrow 2RbCl$

(b): چونکہ Na کا اٹامک ماس یونٹ 23 amu ہے۔ اسلئے

23 amu میں ایٹمز کی تعداد Na کے = 1 ایٹم

46 amu میں ایٹمز کی تعداد Na کے = $\frac{1}{23} \times 46 = 2$ ایٹمز

(c): 23 گرام 'Na' میں ایٹمز کی تعداد = 6.02×10^{23}

1 گرام 'Na' میں ایٹمز کی تعداد = $\frac{6.02\times10^{23}}{23}$

15 گرام 'Na' میں ایٹمز کی تعداد = $\frac{6.02\times10^{23}}{23}\times 15$

$= 3.926\times10^{23}$ ایٹمز

حل شدہ مثال (1.7): درج ذیل اشیا کے ماس معلوم کریں: (a) گولڈ کا ایک ایٹم (b) شوگر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) کا ایک مالیکیول

حل (a): 6.02×10^{23} ایٹمز گولڈ کا ماس = 197 گرام

1 ایٹم گولڈ کا ماس = $\frac{197}{6.02\times10^{23}}$

$= 32.72\times10^{-23}$ یا

گولڈ کے ایک ایٹم کا ماس = 3.272×10^{-22} گرام

(b): $C_{12}H_{22}O_{11}$ مولر ماس:

$= 12\times12\times22\times1.008+11\times16$

$= 144+22.176+176$

$= 342.176$ گرام

6.02×10^{23} شوگر مالیکیولز کا ماس = 342.176 گرام

1 شوگر مالیکیول کا ماس = $\frac{342.176}{6.02\times10^{23}}$

$= 56.83\times10^{-23}$ یا

1 شوگر کے مالیکیول کا ماس = 5.683×10^{-22} گرام

حل شدہ مثال (1.8): 10 لاکھ (10^6) سلور کے ایٹمز کا وزن 1.79×10^{-16} گرام ہے۔ سلور کا اٹامک ماس معلوم کریں۔

حل: سلور کے ایٹمز کی تعداد = 10 لاکھ = 10^6

10 لاکھ سلور ایٹمز کا ماس = 1.79×10^{-16} گرام

سلور کا اٹامک ماس = ؟

فارمولا،

سلور کے ایٹمز کی تعداد = $\frac{\text{سلور کا ماس}}{\text{سلور کا اٹامک ماس}} \times N_A$

یا

سلور کا اٹامک ماس = $\frac{\text{سلور کا ماس}}{\text{سلور کے ایٹمز کی تعداد}} \times N_A$

$= \frac{1.79\times10^{-16}}{10^6}\times 6.02\times10^{23}$

$= 10.78\times10^{23-16-6}$

$= 10.78\times10^{1}$

سلور کا اٹامک ماس = 107.8 گرام یا

Chapter No. 2

مشقی سوال 2.1: اُس سائنسدان کا نام بتائیں جس نے درج ذیل مساوات بنائی، جس کا تعلق روشنی کے "کوانٹم" سے ہے۔ $E = h\nu$

حل: یہ مساوات $E = h\nu$ میکس پلانک نے بنائی جو کوانٹم تھیوری کی وضاحت کرتی ہے۔ h کی ویلیو 6.625×10^{-34} Js ہے۔ $h\nu$ اس انرجی کو کہتے ہیں جو روشنی کے ایک کوانٹم میں موجود ہوتی ہے۔

مشقی سوال (2.2): الیکٹران کا اینگولر مومینٹم نکالیں جبکہ n = 1

$h = 6.625\times10^{-34}$ Js , $\pi = 3.143$

حل: چونکہ الیکٹران کا اینگولر مومینٹم $mvr = \frac{nh}{2\pi}$

قیمتیں درج کرنے سے

$= \frac{1\times6.625\times10^{-34}}{2\times3.143}$

$= \frac{6.625\times10^{-34}}{6.286}$

الیکٹران کا اینگولر مومینٹم = 1.054×10^{-34} Js

مشقی سوال (2.3): الیکٹران کی انرجی ویلیوز کو نکالیں جب وہ پہلے انرجی لیول (n=1) اور لامحدود $n = \infty$ انرجی لیول میں موجود ہوں۔ ان انرجی ویلیوز کے فرق کو ہائیڈروجن کا آئیونائزیشن پوٹینشل کہتے ہیں۔ وضاحت کریں۔

حل:- فارمولا

$$E_n = \frac{-1312}{n^2}\ kJ/mol$$

اگر $n=1$ ہو تو

$$E_1 = -\frac{1312}{(1)^2}$$

$$E_1 = -1312\ kJ\,mol^{-1} \quad \text{---(i)}$$

اگر $n=\infty$ ہو تو

$$E_\infty = -\frac{1312}{(\infty)^2}$$

$$E_\infty = 0\ kJ\,mol^{-1} \quad \text{---(ii)}$$

(ii) سے (i) کو تفریق کرنے سے

مشقی سوال (3.4) :- page # 69, TB

حل :- فلورین کا رنگ ہلکا زرد ہوتا ہے۔ عام درجہ حرارت پر گیسی حالت میں پائی جاتی ہے۔ اس کا میلٹنگ پوائنٹ اور بوائلنگ پوائنٹ دوسرے ہیلوجنز کی نسبت بہت کم ہوتے ہیں۔ فلورین مالیکیولر فارم 'F_2' میں پائی جاتی ہے۔

مشقی سوال (3.6) page # 70, TB

حل :- عنصر کا نام کلورین ہے۔ اس کے بیرونی شیل میں سات الیکٹرونز ہیں۔ یہ ایک غیر دھات ہے الیکٹرانک کنفیگوریشن یوں ہوگی۔

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

مشقی سوال (3.7) page # 71, TB

حل : (a)- $3s^2\ 3p^4$

گروپ نمبر = 6A یا 16 ، پیریڈ نمبر = 3

(b)- $3d^{10}\ 4s^2$

گروپ نمبر = 12 یا 2B ، پیریڈ نمبر = 4

(c)- $3s^2\ 3p^6\ 4s^2$

گروپ نمبر = 2 یا 2A ، پیریڈ نمبر = 4

مشقی سوال (3.8) : page # 71, TB

حل : (i)- (b) نوبل گیس ہے۔

(ii)- (d) الکلی دھات ہے۔

(iii)- (e) ہیلوجن ہے۔

(iv)- (d) اپنے پیریڈ کا پہلا عنصر ہے۔

(v)- ان میں (c)، (d)، (e) اور (f) ایک ہی پیریڈ میں موجود ہیں۔

(vi)- (a) کا گروپ نمبر 5A یا 15 ہے۔ (b) کا گروپ نمبر 8A یا 18 ہے۔ (c) کا گروپ نمبر 2A یا 2 ہے (d) کا گروپ نمبر IA یا 1 ہے۔ (e) کا گروپ نمبر 7A یا 17 ہے جبکہ (f) کا 3A یا 13 ہے۔

(vii)- چونکہ تمام عناصر مختلف گروپس سے تعلق رکھتے ہیں۔ اسلئے ان میں کوئی کیمیائی مماثلت نہیں پائی جاتی۔

مشقی سوال (3.9) : page # 72, TB

حل :-

$_{11}Na = 1s^2\, 2s^2\, 2p^6\, 3s^1$

$_{19}K = 1s^2\, 2s^2\, 2p^6\, 3s^2\, 3p^6\, 4s^1$

$_{9}F = 1s^2\, 2s^2\, 2p^5$

$_{17}Cl = 1s^2\, 2s^2\, 2p^6\, 3s^2\, 3p^5$

$_{10}Ne = 1s^2\, 2s^2\, 2p^6$ ، $_{1}H = 1s^1$ ،

$_{3}Li = 1s^2\, 2s^1$ ، $_{12}Mg = 1s^2\, 2s^2\, 2p^6\, 3s^2$

$_{19}K$ کا شیلڈنگ ایفیکٹ سب سے زیادہ ہوگا اور $_{1}H$ کا سب سے کم۔ $_{11}Na$ ، $_{12}Mg$ اور $_{17}Cl$ کا شیلڈنگ ایفیکٹ ایک جیسا ہوگا۔

مشقی سوال (3.10) :

حل : عناصر کی اٹامک ریڈیس میں کمی کے اعتبار سے ترتیب

$Mg > Si > P > Cl > Ar > Li > H$

مشقی سوال (3.11) :

حل : کسی عنصر کی دوسری آئیونائزیشن انرجی پہلی انرجی سے ہمیشہ زیادہ ہوتی ہے کیونکہ پہلا الیکٹران نکل جانے کے بعد ایٹم ایک پازیٹو آئن بن جاتا ہے اور نیوکلیس کی الیکٹرونز کیلئے کشش پہلے سے زیادہ ہوجاتی ہے۔

مشقی سوال (3.12) :

حل :- (a)- $_8O$ کی فرسٹ آئیونائزیشن انرجی کم ہوگی۔

(b)- $_{17}Cl$ کی فرسٹ آئیونائزیشن انرجی کم ہوگی۔

(c)- $_{11}Na$ کی فرسٹ آئیونائزیشن انرجی کم ہوگی۔

(d)- $_{19}K$ کی آئیونائزیشن انرجی کم ہوگی۔

(e)- $_{54}Xe$ کی فرسٹ آئیونائزیشن انرجی کم ہوگی۔

مشقی سوال (3.13) :

حل :- (a) : کسی گروپ میں اوپر سے نیچے ہر عنصر کیلئے ایک نئے شیل کے اضافہ کی وجہ سے اٹامک سائز بتدریج بڑھتا ہے۔

(b)- کسی گروپ میں اوپر سے نیچے کو عناصر کا میٹیلک کریکٹر بتدریج بڑھتا ہے۔ اور آخری عنصر کا میٹیلک کریکٹر (c)- سب سے زیادہ ہوگا۔

سے آئیونائزیشن انرجی بتدریج کم ہوتی ہے۔ کسی بھی گروپ کے ہر آخری عنصر کی آئیونائزیشن انرجی سب سے کم ہوگی۔

مشقی سوال (3.14):

حل:- (a): ${}_9F$ کی الیکٹران افینیٹی زیادہ ہوگی۔

(b): ${}_8O$ کی الیکٹران افینیٹی زیادہ ہوگی۔

(c): ${}_9F$ کی الیکٹران افینیٹی زیادہ ہوگی۔

(d): ${}_8O$ کی الیکٹران افینیٹی زیادہ ہوگی۔

مشقی سوال (3.15):

حل:- الیکٹران افینیٹی ویلیوز کے بڑھنے کے لحاظ سے ترتیب

$b > a > c > d$

یا

${}_9F > {}_{17}Cl > {}_7N > {}_{11}Na$

Chapter NO. 4

مشقی سوال (4.1):

حل

$[\cdot Ca \cdot] + 2[\times Cl] \rightarrow [Cl]^{-1}[Ca]^{+2}[Cl]^{-1}$

$[Cl]^{-}[Ca]^{+2}[Cl]^{-} \rightarrow CaCl_2$

مشقی سوال (4.2):

حل:- ${}_{19}K\ {}_8O$

$2[K\cdot] + [\times O \times] \rightarrow [K]^{+1}[O]^{-2}[K]^{+1}$

(2,8,8,1) (2,6) (2,8,8) (2,8) (2,8,8)

$\rightarrow K_2O$ ایمپیریکل فارمولا

${}_{20}Ca\ {}_{17}Cl$

$[\cdot Ca \cdot] + 2[\times Cl] \rightarrow [Cl]^{-1}[Ca]^{+2}[Cl]^{-1}$

(2,8,8,2) (2,8,7) (2,8,8) (2,8,8) (2,8,8)

$\rightarrow CaCl_2$ ایمپیریکل فارمولا

${}_{11}Na\ {}_{16}S$

$2[\cdot Na \cdot] + [\times S \times] \rightarrow [Na]^{+1}[S]^{-2}[Na]^{+1}$

Na_2S ایمپیریکل فارمولا

مشقی سوال (4.3):-

حل:-

$:Br\cdot + \times Br \rightarrow :Br \times Br \rightarrow Br_2$

(2,8,18,7) (2,8,18,7) (2,8,18,8)

مشقی سوال (4.4):-

حل:- فاسفین (PH_3) مالیکیول کا بننا۔

$\cdot P \cdot + 3H\times \rightarrow H\times P \times H \rightarrow H-P-H \rightarrow PH_3$

(2,8,5) H (2,8,8) H فاسفین

مشقی سوال (4.5): حل:-

سائی لینشن مرکب کا بننا۔

$\cdot Si \cdot + 4H\times \rightarrow H\times Si \times H \rightarrow H-Si-H \rightarrow SiH_4$

(2,8,4) (2,8,8)

مشقی سوال (4.6):-

حل

$:C: + 2S \rightarrow S::C::S \rightarrow S=C=S \rightarrow CS_2$

مشقی سوال (4.7) حل:

$\cdot C: + N \rightarrow \cdot C:::N \rightarrow -C\equiv N \rightarrow -CN$

مشقی سوال (4.8) حل:-

دوری جدول میں بائیں سے دائیں آئیونائزیشن انرجی کے زیادہ ہونے اور اٹامک سائز کا بتدریج کم ہونے کی وجہ سے الیکٹران کا اخراج مشکل ہوتا جاتا ہے۔ اس لیے عناصر کا کسی پیریڈ میں بائیں سے دائیں کوویلنٹ کیریکٹر بتدریج بڑھتا ہے۔

مشقی سوال (4.9) حل:-

ایتھائل الکوحل (C_2H_5OH) پروٹون (H^+) کے ساتھ کوارڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ بنا سکتا ہے۔ اس کے لیے آکسیجن ایٹم الیکٹرانی جوڑا مہیا کرتا ہے۔

$C_2H_5(H)O: + H^{\oplus} \rightarrow C_2H_5(H)O^{\oplus}\rightarrow H$

مشقی سوال (4.10) حل:-

جب ایتھائل امین پروٹون (H^+) کے ساتھ کوارڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ بناتا ہے تو وہ ایتھائل امونیم آئن میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

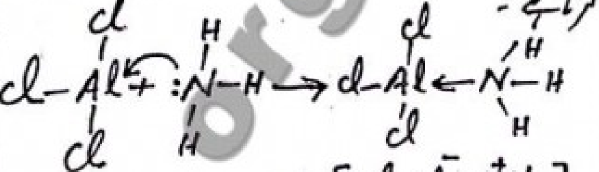
$C_2H_5-N(H)(H): + H^{\oplus} \rightarrow C_2H_5-N^{\oplus}(H)(H) \rightarrow H$

مشقی سوال (4.11) حل:-

بورون کے آخری شیل میں تین الیکٹرونز ہیں اور یہ فلورین ایٹمز کے ساتھ تین سنگل کوویلنٹ بانڈ بنا کر BF_3 بناتا ہے۔ اس طرح بورون کے ویلنس شیل میں کل چھ الیکٹرونز ہونے پر بھی دو الیکٹرونز کی کمی ہوتی ہے۔

مشقی سوال (4.12) حل:-

NH_3 اور $AlCl_3$ میں کوارڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ بننے پر نائٹروجن (N) ایلومینیم (Al) کو الیکٹرونی جوڑا مہیا کرتا ہے۔



$\rightarrow [Cl_3Al^{-}N^{+}H_3]$

مشقی سوال (4.13) حل:-

بانڈ بنانے والے الیکٹرانز بانڈ بنانے والے ایٹمز کے نیوکلیائی کے باہر گردش میں ہوتے ہیں۔

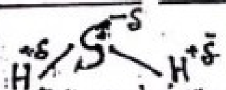
مشقی سوال (4.14) حل:-

(i) جب الیکٹرونیگیٹیویٹی کا فرق زیرو ہو تو دو ایٹمز کے درمیان نان پولر کوویلنٹ بانڈ بنے گا۔

(ii) جب الیکٹرونیگیٹیویٹی کا فرق بہت کم ہو تو دو ایٹمز کے درمیان پولر کوویلنٹ بانڈ بنے گا۔

(iii) جب الیکٹرونیگیٹیویٹی کا فرق بہت زیادہ ہو تو دو ایٹمز کے درمیان آئیونک بانڈ بنے گا۔

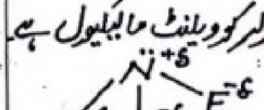
مشقی سوال (4.15) حل:-



سلفر کی الیکٹرونیگیٹیویٹی ہائیڈروجن سے زیادہ ہے جس کی وجہ سے سلفر پر جزوی منفی چارج اور ہائیڈروجن پر جزوی مثبت چارج آ جاتا ہے۔

مشقی سوال (4.16) حل:-

NH_3 کی طرح NF_3 بھی ایک پولر کوویلنٹ مالیکیول ہے اس کا پولر سٹرکچر یوں ہوگا



مشقی سوال (4.17) حل:-

پولر مالیکیولز:- (i) NH_3 (ii) PH_3 (iii) $Cl-F$ (iv) $Br-F$ (vi) SO_2

نان پولر مالیکیولز:- (v) O_2

مشقی سوال (4.18) حل:-

غیر دھاتوں کی آئیونائزیشن انرجی زیادہ ہونے کی وجہ سے اُن میں کوئی آزاد الیکٹران موجود نہیں ہوتا۔ جسکی وجہ سے وہ غیر موصل ہوتی ہیں۔ اسلئے ان کے بارے میں ایسا کوئی نظریہ نہیں۔

مشقی سوال (4.19) حل:-

$0^\circ C$ پر برف کے مالیکیولز ہائیڈروجن بانڈنگ کی مضبوط قوت کی وجہ سے مخصوص اور باقاعدہ ترتیب سے ایک دوسرے کے ساتھ جکڑے ہوتے ہیں جبکہ $0^\circ C$ پر پانی کے مالیکیولز میں ہائیڈروجن بانڈنگ قدرے کمزور ہونے کی وجہ سے مالیکیولز متواتر بے ترتیب حرکت میں ہوتے ہیں۔

مشقی سوال (4.20) حل:-

H_2O میں مضبوط ہائیڈروجن بانڈنگ موجود ہونے کی وجہ سے عام درجہ حرارت پر یہ مائع حالت میں ہوتا ہے۔ جبکہ H_2S میں ہائیڈروجن بانڈنگ نہیں ہوتی۔ اور مالیکیولز دور ہونے کی وجہ سے H_2S عام درجہ حرارت پر گیس ہوتی ہے۔

مشقی سوال (4.21) حل:-

سوڈیم کلورائیڈ میں موجود آئنز کے درمیان کشش کی قوتیں پوٹاشیم کلورائیڈ کے آئنز کی نسبت مضبوط ہوتی ہیں۔ جس کی وجہ سے KCl کا میلٹنگ پوائنٹ $NaCl$ سے کم ہوتا ہے جبکہ $NaCl$ کی نسبت $MgCl_2$ میں کشش کی قوتیں بہت مضبوط ہونے کی وجہ سے $MgCl_2$ کا میلٹنگ پوائنٹ $NaCl$ سے زیادہ ہوتا ہے۔

مشقی سوال (4.23) حل:-

آئیونک مرکبات:- KBr اور $AgNO_3$۔

مشقی سوال (4.24) حل:-

ہیرے اور سیلیکون کاربائیڈ میں ہر ایٹم سنگل کوویلنٹ بانڈز کے ذریعے چار دوسرے ایٹمز سے چار سمتی طور پر جڑا ہوتا ہے۔ جس سے بہت بڑا مالیکیول بن جاتا ہے۔

مشقی سوال (4.26) حل:-

گریفائیٹ میں مختلف تہوں کے درمیان کشش کی قوتیں بہت کمزور ہوتی ہیں۔ جبکہ ہیرے اور سیلیکون کاربائیڈ میں ہر ایٹم سنگل کوویلنٹ کی مضبوط قوت کے ذریعے دوسرے چار ایٹمز سے جڑ کر ایک بہت بڑا

چار سطحی مالیکیول بناتے ہیں۔ ان ایٹمز میں کشش کی قوتیں بہت مضبوط ہوتی ہیں۔ اس لیے گریفائیٹ کا میلٹنگ پوائنٹ ہیرے اور سیلیکون کاربائیڈ سے کم ہوتا ہے۔

مشقی سوال (4.27) حل:-
گریفائیٹ کی قطار در قطار تہوں کے درمیان آزاد حرکت کرنے والے الیکٹرانز موجود ہوتے ہیں جو کرنٹ کے گزرنے کا سبب بنتے ہیں۔

مشقی سوال (4.28) حل:-
الکوحلز اور امینز میں 'OH' گروپ موجود ہوتا ہے جو پانی کے مالیکیولز کے ساتھ ہائیڈروجن بانڈنگ کا سبب بنتا ہے۔ اس طرح الکوحلز اور امینز پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔

مشقی سوال (4.29) حل:-
چار نرم کوویلنٹ مرکبات:- (i) موم (ii) گریفائیٹ (iii) گلیسرین (iv) گلوکوز

مثال (4.1) سوڈیم ($_{11}Na$) اور فلورین ($_9F$) کے درمیان آئیونک بانڈ کیسے بنتا ہے؟
حل:- سوڈیم ایٹم اپنے بیرونی شیل سے ایک الیکٹران فلورین ایٹم کے بیرونی شیل میں منتقل کر دیتا ہے جس سے آئیونک بانڈ بنتا ہے۔

$$\underset{(2,8,1)}{Na} \longrightarrow \underset{(2,8)}{Na^{\oplus}} + 1e^-$$

$$\underset{(2,7)}{F} + 1e^- \longrightarrow F^{\ominus}$$

$$Na^{\oplus} + F^{\ominus} \longrightarrow NaF$$

مثال (4.2) میگنیشیم اور آکسیجن کے ملنے سے میگنیشیم آکسائیڈ کیسے بنتا ہے؟
حل:- $_{12}Mg$ اپنے بیرونی شیل سے دو الیکٹران $_8O$ کے بیرونی شیل میں منتقل کر دیتا ہے جس سے MgO بنتا ہے۔

$$\underset{(2,8,2)}{Mg} \longrightarrow \underset{(2,8)}{Mg^{+2}} + 2e^- \;;\; \underset{(2,6)}{O} + 2e^- \longrightarrow \underset{(2,8)}{O^{-2}}$$

$$Mg^{+2} + O^{-2} \longrightarrow MgO$$

Chapter # 5: حسابی سوالات

1- ہیلیم کے ایک سیمپل کا والیوم 0°C اور 743mm مرکری پریشر پر $3.49\,Cm^3$ ہے۔ اگر پریشر کو 760mm مرکری کر دیا جائے تو اس ٹمپریچر پر اس کا نیا والیوم کیا ہوگا؟

حل:-
$P_1 = 743\,mm$, $V_1 = 3.49\,cm^3$
$P_2 = 760\,mm$, $V_2 = ?$
بوائل کے قانون کے مطابق

$$P_2V_2 = P_1V_1$$

$$V_2 = \frac{P_1V_1}{P_2}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$V_2 = \frac{743 \times 3.49}{760} = 3.41\,cm^3 \text{ Ans}$$

2- ہیلیم گیس کے ایک سیمپل کا والیوم 25°C اور ایک ایٹماسفیر پریشر پر $30.0\,dm^3$ ہے۔ اس کو اسی پریشر پر کس حد تک ٹھنڈا کیا جائے کہ اس کا والیوم $1.0\,dm^3$ ہو جائے؟

حل:-
$T_1 = 25°C = 25 + 273 = 298\,K$
$V_1 = 30\,dm^3$, $T_2 = ?$, $V_2 = 1\,dm^3$
چارلس کے قانون کے مطابق

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} \quad \text{یا} \quad T_2 = \frac{V_2 \times T_1}{V_1}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$T_2 = \frac{1 \times 298}{30} = 9.93\,K$$

یا

$$T_2 = 9.93 - 273 = -263°C$$

3- نائٹروجن کے ایک سیمپل کا والیوم 100°C پر $400\,cm^3$ ہے۔ اگر اس کا پریشر وہی رہتا ہے تو کس ٹمپریچر پر اس کا والیوم $200\,cm^3$ ہوگا؟

حل:-
$V_1 = 400\,cm^3$, $V_2 = 200\,cm^3$
$T_1 = 100°C = 100 + 273 = 373\,K$, $T_2 = ?$
چارلس کے قانون کے مطابق

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} \quad \text{یا} \quad T_2 = \frac{V_2 \times T_1}{V_1}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$T_2 = \frac{200 \times 373}{400} = 186.5\,K$$

یا

$$T_2 = 186.5 - 273 = -86.5°C$$

4- ہیلیم سے بھرے ہوئے ایک غبارے کا والیوم 25°C اور ایک ایٹماسفیر پریشر پر $2.5\,dm^3$ ہے۔ اگر اسے -73°C تک ٹھنڈا کیا جائے تو اسی پریشر پر اس کا نیا والیوم کیا ہوگا؟

حل:-
$T_1 = 25°C = 25 + 273 = 298\,K$
$T_2 = -73°C = -73 + 273 = 200\,K$
$V_1 = 2.5\,dm^3$, $V_2 = ?$
چارلس کے قانون کے مطابق،

www.oepk.org

قیمتیں درج کرنے سے

$$P_2 = \frac{0.98 \times 2.0}{5.0}$$

$$P_2 = 0.392 \text{ atm} \quad \text{Ans.}$$

مثال (5.1): ہائیڈروجن گیس کے ایک سیمپل کا والیوم $20 dm^3$ اور پریشر $1.50 atm$ ہے۔ اگر اس پر مزید دباؤ ڈالا جائے حتیٰ کہ اس کا پریشر $5.0 atm$ ہو جائے تو اس کا نیا والیوم کیا ہوگا؟

حل:- $P_1 = 1.50 atm$, $V_1 = 20 dm^3$

$P_2 = 5.0 atm$, $V_2 = ?$

بوائل کے قانون کے مطابق

$$P_2V_2 = P_1V_1$$

یا

$$V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$= \frac{1.50 \times 20}{5}$$

$$P_2 = 6 \ dm^3 \quad \text{Ans.}$$

مثال (5.2): آکسیجن کے ایک سیمپل کا والیوم $90 cm^3$ اور ٹمپریچر $37°C$ ہے۔ $0°C$ پر اس گیس کا والیوم کیا ہوگا اگر اس دوران پریشر کو مستقل رکھا جائے؟

حل:- $V_1 = 90 cm^3$, $V_2 = ?$

$T_1 = 37°C = 37 + 273 = 310 K$

$T_2 = 0°C = 0 + 273 = 273 K$

چارلس کے قانون کے مطابق

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1}$$

یا

$$V_2 = \frac{V_1 \times T_2}{T_1}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$V_2 = \frac{90 \times 273}{310}$$

$$V_2 = 79.26 \ cm^3 \quad \text{Ans.}$$

مشقی سوال (5.1) حل:-

کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک بھاری گیس ہے جس کا مولر ماس $44 g mol^{-1}$ ہے جبکہ ہائیڈروجن ایک ہلکی گیس ہے جس کا مولر ماس $2 g mol^{-1}$ ہے اس لیے ایک ہی ٹمپریچر اور پریشر پر CO_2 کے مالیکیولز H_2 کے مالیکیولز کی نسبت کم رفتار سے نفوذ کریں گے۔

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1}$$

$$V_2 = \frac{V_1 \times T_2}{T_1}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$V_2 = \frac{2.5 \times 200}{298} = 1.67 dm^3$$

Ans.

5- ایک موسمیاتی غبارہ جس کو ہائیڈروجن گیس سے بھرا گیا ہے، ایک ایٹماسفیر پریشر پر $150dm^3$ والیوم رکھتا ہے۔ اگر اس غبارے کو $2500m$ $(8000ft)$ کی بلندی پر لے جایا جائے جہاں پر ہوا کا پریشر $0.75atm$ ہے تو یہ کتنا پھیلے گا؟ اس دوران فرض کیا جاتا ہے کہ اس کا ٹمپریچر تبدیل نہیں ہوتا۔

حل:- $P_1 = 1 atm$

$V_1 = 150 dm^3$, $V_2 = ?$, $P_2 = 0.75 atm$

بوائل کے قانون کے مطابق

$$P_2V_2 = P_1V_1$$

یا

$$V_2 = \frac{P_1V_1}{P_2}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$V_2 = \frac{1 \times 150}{0.75} = 200 \ dm^3$$

Ans.

6- ایک گاڑی کے ٹائر میں جب ایک ایٹماسفیر پریشر پر ہوا بھری جاتی ہے تو اس کا والیوم $28dm^3$ ہو جاتا ہے۔ اس ہوا کا والیوم کیا ہوگا اگر اسی ٹمپریچر پر اس کا پریشر $2.5atm$ کر دیا جائے؟

حل:- $P_1 = 1 atm$, $V_1 = 28 dm^3$

$P_2 = 2.5 atm$, $V_2 = ?$

بوائل کے قانون کے مطابق

$$P_2V_2 = P_1V_1$$

یا

$$V_2 = \frac{P_1V_1}{P_2}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$V_2 = \frac{1 \times 28}{2.5}$$

$$V_2 = 11.2 \ dm^3 \quad \text{Ans.}$$

7- $2.0dm^3$ والیوم رکھنے والے بلب میں $0.98atm$ پریشر پر ہائیڈروجن گیس بھری گئی ہے۔ اس بلب کو ایک نالی اور سٹاپ کاک کی مدد سے دوسرے بلب سے جوڑا گیا ہے جس کا والیوم $3.0dm^3$ ہے۔ اگر سٹاپ کاک کھول کر دونوں بلبوں کو ملا دیا جائے تو دونوں بلبوں میں ہائیڈروجن کا کتنا پریشر ہوگا۔

حل:- $V_1 = 2.0 dm^3$

$P_1 = 0.98 atm$, $V_2 = 2 + 3 = 5 dm^3$

$P_2 = ?$

بوائل کے قانون کے مطابق

$$P_2V_2 = P_1V_1$$

یا

$$P_2 = \frac{P_1V_1}{\ldots}$$

www.oepk.org

مشقی سوال (5.2) حل:- آکسیجن ایک بھاری گیس ہے جس کا مولر ماس $32\ g\ mol^{-1}$ ہے جبکہ CH_4 ایک ہلکی گیس ہے جس کا مولر ماس $16\ g\ mol^{-1}$ ہے۔ اس لیے میتھین، آکسیجن کی نسبت تیز تراوش کرے گی۔

مشقی سوال (5.3) حل:-

$$1\ atm = 760\ torr = 101325\ pa$$

$$1\ torr = \frac{101325}{760} = 133.32\ pa$$

مشقی سوال (5.4) حل:- چونکہ مائع اور ٹھوس اشیا کے مالیکیولز بہت قریب ہوتے ہیں۔ اسلئے اُن پر دباؤ نہیں ڈالا جا سکتا۔

مشقی سوال (5.5) حل:- چونکہ گیس کے مالیکیولز کے درمیان فاصلہ بہت زیادہ ہوتا ہے۔ یعنی گیسوں کی ڈینسٹی بہت کم ہوتی ہے اس لیے گیسوں کی ڈینسٹی کو $g\ cm^{-3}$ کی بجائے $g\ dm^{-3}$ میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

مشقی سوال (5.6) حل:-

$V_1 = 1.8\ dm^3$, $V_2 = ?$

$T_1 = 30^\circ C = 30 + 273 = 303\ K$

$T_2 = -20^\circ C = -20 + 273 = 253\ K$

چارلس کے قانون کے مطابق

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1}$$

یا

$$V_2 = \frac{V_1 \times T_2}{T_1}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$V_2 = \frac{1.8 \times 253}{303}$$

$$V_2 = 1.5\ dm^3 \quad Ans.$$

مشقی سوال (5.7) حل:-

$V_1 = 800\ cm^3$, $T_1 = 27^\circ C = 27 + 273 = 300\ K$

$V_2 = 300\ cm^3$; $T_2 = ?$

چارلس کے قانون کے مطابق

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$V_1 \times T_2 = V_2 \times T_1$$

یا

$$T_2 = \frac{V_2 \times T_1}{V_1}$$

قیمتیں درج کرنے سے

$$T_2 = \frac{300 \times 300}{800} = 112.5\ K$$

یا

$$T_2 = 112.5 - 273 = 160.5^\circ C$$

مشقی سوال (5.8) حل:- پانی اپنا بوائلنگ پوائنٹ $100^\circ C$ اور الکوحل $78.5^\circ C$ پر اس لیے مستقل رکھتے ہیں کیونکہ اِن درجہ حرارت پر پانی اور الکوحل کا ویپر پریشر اُن کی سطح پر پڑنے والے بیرونی پریشر کے برابر ہوتا ہے۔

مشقی سوال (5.9) حل:- پہاڑوں پر ایٹموسفیرک پریشر (بیرونی پریشر) سطح سمندر سے کم ہوتا ہے اور پانی $100^\circ C$ سے کم ٹمپریچر پر بوائل ہو جاتا ہے۔ اسلئے پہاڑوں پر کھانا پکانا زیادہ مشکل ہوتا ہے۔

مشقی سوال (5.10) حل:-

(a)

کاربن کا ماس = $600\ g$

کاربن کا اٹامک ماس = $12\ g\ mol^{-1}$

کاربن کے مولز کی تعداد = ?

فارمولا:-

$$\text{کاربن کے مولز کی تعداد} = \frac{\text{کاربن کا ماس}}{\text{اٹامک ماس}}$$

مولز کی تعداد = $\frac{600}{12} = 50$ مولز

(b)

کاربن کے مولز کی تعداد = 50 مولز

$N_A = 6.02 \times 10^{23}$

کاربن کے ایٹمز کی تعداد = ?

فارمولا:-

کاربن کے ایٹمز کی تعداد = کاربن کے مولز $\times N_A$

$= 50 \times 6.02 \times 10^{23}$

$= 301 \times 10^{23}$ ایٹمز

یا کاربن کے ایٹمز کی تعداد = 3.01×10^{25} ایٹمز

www.oepk.org

مشقی سوال (5.11) حل:- گریفائیٹ کا بوائلنگ پوائنٹ 3730°C ہے اس طرح موبل آئل کی نسبت گریفائیٹ زیادہ حرارت برداشت کر سکتا ہے۔ اسلئے یہ موبل آئل کی نسبت اچھا لبریکینٹ ہے

Chapter # 6 حسابی سوالات

1- 10g یوریا (NH_2CONH_2) 45g پانی میں حل کیا گیا ہے۔ اس محلول میں یوریا کی ماس۔ماس فیصد مقدار نکالیں۔

حل:-

یوریا کا ماس = 10 g

پانی کا ماس = 45 g

محلول کا ماس = 45 + 10 = 55 g

ماس۔ماس فیصد = ?

فارمولا:-

$$\text{ماس۔ماس فیصد} = \frac{\text{منحل کا ماس}}{\text{محلول کا ماس}} \times 100$$

$$= \frac{10}{55} \times 100$$

یوریا کی ماس ماس فیصد = 18.18 % Ans.

2- 15cm³ میتھائل الکوحل (CH_3OH) کو پانی میں حل کر کے 100cm³ محلول بنایا گیا ہے۔ اس محلول کی والیوم۔والیوم فیصد مقدار معلوم کریں۔

حل:-

میتھائل الکوحل کا والیوم = 15 cm³

محلول کا والیوم = 100 cm³

والیوم۔والیوم فیصد = ?

فارمولا:-

$$\text{والیوم۔والیوم فیصد} = \frac{\text{منحل کا والیوم}}{\text{محلول کا والیوم}} \times 100$$

$$= \frac{15}{100} \times 100$$

والیوم۔والیوم فیصد = 15 % Ans.

3- درج ذیل محلول کا ارتکاز $mol\ dm^{-3}$ میں معلوم کریں:

(a) 0.8g سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ ($NaOH$) کا 100cm³ محلول

(b) 2.0g پوٹاشیم کلورائیڈ (KCl) کا 100cm³ محلول

(c) 0.98g سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4) کا 0.5dm³ محلول

(d) 3.65g ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl) کا 2dm³ محلول

حل:- (a):

منحل کا ماس = 0.8 g

$NaOH$ کا مولر ماس = 23 + 16 + 1 = 40 g

محلول کا والیوم = 100 cm³ = 100/1000 = 0.1 dm³

محلول کا ارتکاز (مولیریٹی) = ?

فارمولا:-

$$\text{مولیریٹی} = \frac{\text{منحل کا ماس}}{\text{منحل کا مولر ماس}} \times \frac{1}{\text{محلول کا والیوم (dm}^3)}$$

$$= \frac{0.8}{40} \times \frac{1}{0.1}$$

= 0.2 M Ans.

حل:- (b):

منحل کا ماس = 2.0 g

KCl کا مولر ماس = 39 + 35.5 = 74.5 g

محلول کا والیوم = 100 cm³ = 100/1000 = 0.1 dm³

مولیریٹی = ?

فارمولا:-

$$\text{مولیریٹی} = \frac{\text{منحل کا ماس}}{\text{منحل کا مولر ماس}} \times \frac{1}{\text{محلول کا والیوم (dm}^3)}$$

$$= \frac{2.0}{74.5} \times \frac{1}{0.1}$$

مولیریٹی = 0.268 M Ans.

حل:- (c):

منحل کا ماس = 0.98 g

H_2SO_4 کا مولر ماس = 2 + 32 + 64 = 98 g

محلول کا والیوم = 0.5 dm³

محلول کی مولیریٹی = ?

فارمولا:-

$$\text{مولیریٹی} = \frac{\text{منحل کا ماس}}{\text{منحل کا مولر ماس}} \times \frac{1}{\text{محلول کا والیوم (dm}^3)}$$

$$= \frac{0.98}{98} \times \frac{1}{0.5}$$

مولیریٹی = 0.02 M Ans.

حل:- (d):

منحل کا ماس = 3.65 g

HCl کا مولر ماس = 1 + 35.5 = 36.5 g

محلول کا والیوم = 2 dm³

مولیریٹی = ?

فارمولا:-

$$\text{مولیریٹی} = \frac{\text{منحل کا ماس}}{\text{منحل کا مولر ماس}} \times \frac{1}{\text{محلول کا والیوم (dm}^3)}$$

$$= \frac{3.65}{36.5} \times \frac{1}{2}$$

مولیریٹی = 0.05 M Ans.

www.oepk.org

محلول کی مولیریٹی = $\frac{0.2}{0.75}$ = 2.66 M

5- ذیل میں درج آبی محلول بنانے کے لیے منحل کے کتنے گرام درکار ہوں گے؟

(a) 0.250M پوٹاشیم برومائیڈ (KBr) کا $500cm^3$ محلول

(b) 0.200M سوڈیم نائٹریٹ ($NaNO_3$) کا $125cm^3$ محلول

(c) 0.375M میتھائل الکوحل (CH_3OH) کا $100cm^3$ محلول

حل (a):-
محلول کی مولیریٹی = 0.250 M
محلول کا والیوم = $500cm^3 = \frac{500}{1000} = 0.5 dm^3$
منحل (KBr) کا مولر ماس = $39+80 = 119 g mol^{-1}$
KBr کا ماس = ?

فارمولا:
مولیریٹی = $\frac{\text{منحل کا ماس}}{\text{منحل کا مولر ماس}} \times \frac{1}{(dm^3)\text{محلول کا والیوم}}$

یا
منحل کا ماس = مولیریٹی × منحل کا مولر ماس × محلول کا والیوم (dm^3)
$= 0.250 \times 119 \times 0.5$
KBr کا ماس = 14.87 g Ans.

حل (b):-
محلول کی مولیریٹی = 0.200 M
محلول کا والیوم = $125 cm^3 = \frac{125}{1000} = 0.125 dm^3$
منحل ($NaNO_3$) کا مولر ماس = $23+14+48 = 85 g mol^{-1}$
$NaNO_3$ کا ماس = ?

فارمولا:
منحل کا ماس = مولیریٹی × منحل کا مولر ماس × محلول کا والیوم (dm^3)
$= 0.200 \times 85 \times 0.125$
$NaNO_3$ کا ماس = 2.125 g Ans.

حل (c):-
محلول کی مولیریٹی = 0.375 M
محلول کا والیوم = $100 cm^3 = \frac{100}{1000} = 0.1 dm^3$
منحل (CH_3OH) کا مولر ماس = $12+4+16 = 32 g mol^{-1}$
منحل (CH_3OH) کا ماس = ?

فارمولا:
منحل کا ماس = مولیریٹی × منحل کا مولر ماس × محلول کا والیوم (dm^3)
$= 0.375 \times 32 \times 0.1$
منحل (CH_3OH) کا ماس = 1.2 g Ans.

By:-
Mirza Muhammad Azam SST(Sc)
Govt. High School
Khanpur Syedan, Pasrur (Sialkot)

6- ذیل میں درج آبی محلول کی مولیریٹی معلوم کریں:

(a) 0.56 mol بیریم کلورائیڈ ($BaCl_2$) کا $150cm^3$ محلول

(b) 1.48 mol پوٹاشیم نائٹریٹ (KNO_3) کا $250cm^3$ محلول

(c) 0.325 mol گلوکوز ($C_6H_{12}O_6$) کا $100cm^3$ محلول

(d) 0.2 mol سوڈیم کاربونیٹ (Na_2CO_3) کا $750cm^3$ محلول

حل (a):-
منحل کے مولز کی تعداد = 0.56
محلول کا والیوم = $150 cm^3$
یا
$= \frac{150}{1000} = 0.15 dm^3$
محلول کی مولیریٹی = ?

فارمولا:
محلول کی مولیریٹی = $\frac{\text{منحل کے مولز کی تعداد}}{(dm^3)\text{محلول کا والیوم}}$
محلول کی مولیریٹی = $\frac{0.56}{0.15} = 3.73 M$ Ans

حل (b):-
منحل کے مولز کی تعداد = 1.48
محلول کا والیوم = $250 cm^3$
$= \frac{250}{1000} = 0.25 dm^3$
محلول کی مولیریٹی = ?

فارمولا:
محلول کی مولیریٹی = $\frac{\text{منحل کے مولز کی تعداد}}{(dm^3)\text{محلول کا والیوم}}$
$= \frac{1.48}{0.25} = 5.92 M$ Ans

حل (c):-
منحل کے مولز کی تعداد = 0.325
محلول کا والیوم = $100 cm^3$
$= \frac{100}{1000} = 0.1 dm^3$
محلول کی مولیریٹی = ?

فارمولا:
محلول کی مولیریٹی = $\frac{\text{منحل کے مولز کی تعداد}}{(dm^3)\text{محلول کا والیوم}}$
$= \frac{0.325}{0.1} = 3.25 M$ Ans

حل (d):
منحل کے مولز کی تعداد = 0.2
محلول کا والیوم = $750 cm^3$
$= \frac{750}{1000} = 0.75 dm^3$
محلول کی مولیریٹی = ?

فارمولا:
محلول کی مولیریٹی = منحل کے مولز کی تعداد

www.oepk.org

6- ذیل میں درج اشیا کا 0.05 mol dm^{-3} ارتکاز کا 500cm^3 محلول تیار کرنے کے لیے کتنا ماس درکار ہوگا؟

(a) پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ ($K_2Cr_2O_7$) (b) پوٹاشیم مینگنیٹ (K_2MnO_4)

(c) سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4) (d) سلور نائٹریٹ ($AgNO_3$)

حل (a): مولیریٹی (محلول کا ارتکاز) $= 0.05\ mol\ dm^{-3}$

محلول کا والیوم $= 500\ cm^3 = \frac{500}{1000} = 0.5\ dm^3$

منحل ($K_2Cr_2O_7$) کا مولر ماس، منحل کا ماس $= ?$

$= 2\times39 + 2\times52 + 7\times16 = 249\ g\ mol^{-1}$

فارمولا:
محلول کا والیوم (dm^3) × منحل کا مولر ماس × مولیریٹی = منحل کا ماس

$= 0.05 \times 249 \times 0.5$

$K_2Cr_2O_7$ کا ماس $= 7.35\ g$

حل (b): مولیریٹی $= 0.05\ mol\ dm^{-3}$

محلول کا والیوم $= 500\ cm^3 = \frac{500}{1000} = 0.5\ dm^3$

منحل (K_2MnO_4) کا مولر ماس، منحل کا ماس $= ?$

$= 2\times39 + 55 + 4\times16 = 197\ g\ mol^{-1}$

فارمولا:
محلول کا والیوم (dm^3) × منحل کا مولر ماس × مولیریٹی = منحل کا ماس

$= 0.05 \times 197 \times 0.5$

K_2MnO_4 کا ماس $= 4.92\ g$

حل (c): مولیریٹی $= 0.05\ mol\ dm^{-3}$

محلول کا والیوم $= 500\ cm^3 = \frac{500}{1000} = 0.5\ dm^3$

منحل (H_2SO_4) کا ماس $= 2 + 32 + 64 = 98\ g$

منحل 'H_2SO_4' کا ماس $= ?$

فارمولا:
محلول کا والیوم (dm^3) × منحل کا مولر ماس × مولیریٹی = منحل کا ماس

$= 0.05 \times 98 \times 0.5$

منحل H_2SO_4 کا ماس $= 2.45\ g$

حل (d): مولیریٹی $= 0.05\ mol\ dm^{-3}$

محلول کا والیوم $= 500\ cm^3 = \frac{500}{1000} = 0.5\ dm^3$

منحل $AgNO_3$ کا مولر ماس $= 108 + 14 + 48 = 170\ g\ mol^{-1}$

منحل $AgNO_3$ کا ماس $= ?$

فارمولا:
محلول کا والیوم (dm^3) × منحل کا مولر ماس × مولیریٹی = منحل کا ماس

$= 0.05 \times 170 \times 0.5$

منحل $AgNO_3$ کا ماس $= 4.25\ g$

مثال (6.1) حل:- سوڈیم کلورائیڈ کا ماس $= 0.5\ g$

محلل (پانی) کا ماس $= 20\ g$ ، NaCl کی فیصد مقدار $= ?$

محلول کا ماس $= 20 + 0.5 = 20.5\ g$

فارمولا: ماس۔ ماس فیصد $= \frac{\text{سوڈیم کلورائیڈ کا ماس}}{\text{محلول کا ماس}} \times 100$

$= \frac{0.5}{20.5} \times 100 = 2.44\ g$

یعنی 100g محلول میں 2.44g NaCl اور 97.56g پانی ہے۔

مثال (6.2) حل: ایسٹک ایسڈ کا ماس $= 6\ g$

مولیریٹی $= 0.25\ M$

ایسیٹک ایسڈ (CH_3COOH) کا مولر ماس

$= 2\times12 + 4 + 2\times16 = 60\ g\ mol^{-1}$

محلول کا والیوم (dm^3) میں $= ?$

فارمولا: مولیریٹی $= \frac{\text{منحل کا ماس}}{\text{منحل کا مولر ماس}} \times \frac{1}{\text{محلول کا والیوم } (dm^3)}$

یا

محلول کا والیوم $= \frac{\text{منحل کا ماس}}{\text{منحل کا مولر ماس}} \times \frac{1}{\text{مولیریٹی}}$

$= \frac{6}{60} \times \frac{1}{0.25}$

محلول کا والیوم $= 0.4\ dm^3$ Ans.

مثال (6.3) حل: محلول کا والیوم (V_1) $= 100\ cm^3$

محلول کی مولیریٹی (M_1) $= 0.25$ مولر

درکار محلول کی مولیریٹی (M_2) $= 0.1$ مولر

درکار محلول کا والیوم (V_2) $= ?$

فارمولا:- ڈائلیوٹ محلول مرتکز محلول

$M_1V_1 = M_2V_2$

یا $V_2 = \frac{M_1V_1}{M_2}$

قیمتیں درج کرنے سے

$V_2 = \frac{0.25 \times 100}{0.1}$

$V_2 = 250\ cm^3$ Ans.

مثال (6.4) حل:- K_2CO_3 کا ماس $= 20.7\ g$

K_2CO_3 کا مولر ماس $= 2\times39 + 12 + 3\times16 = 138\ g\ mol^{-1}$

محلول کا والیوم $= 500\ cm^3 = \frac{500}{1000} = 0.5\ dm^3$

محلول کی مولیریٹی $= ?$

فارمولا:
مولیریٹی $= \frac{\text{منحل کا ماس}}{\text{منحل کا مولر ماس}} \times \frac{1}{\text{محلول کا والیوم } (dm^3)}$

مولیریٹی $= \frac{20.7}{138} \times \frac{1}{0.5} = 0.3\ M$

مشقی سوال (6.1) حل :-

(i)۔ ماس۔ماس فیصد: جب 15g الکوحل کو اتنے پانی میں حل کیا جائے کہ پورے محلول کا ماس 100g ہو جائے تو یہ الکوحل کا 15% (m/m) محلول ہوگا۔

(ii)۔ ماس۔والیوم فیصد: جب 15g الکوحل کو اتنے پانی میں حل کیا جائے کہ پورے محلول کا والیوم $100 cm^3$ ہو جائے تو یہ الکوحل کا 15% (m/v) محلول ہوگا۔

(iii)۔ والیوم۔ماس فیصد: جب $15 cm^3$ الکوحل کو اتنے پانی میں حل کیا جائے کہ پورے محلول کا ماس 100g ہو جائے تو یہ الکوحل کا 15% (v/m) محلول ہوگا

(iv) والیوم۔والیوم فیصد: جب $15 cm^3$ الکوحل کو اتنے پانی میں حل کیا جائے کہ پورے محلول کا والیوم $100 cm^3$ ہو جائے تو یہ الکوحل کا 15% (v/v) محلول ہوگا۔

مشقی سوال (6.2) حل :-

؟ = محلول کی فیصد مقدار

$$\text{ماس۔والیوم فیصد} = \frac{\text{منحل کا ماس}}{\text{محلول کا والیوم}} \times 100$$

$$= \frac{25}{100} \times 100 = 25\%$$

مشقی سوال (6.3) حل :-

؟ = محلول کی والیوم۔والیوم فیصد مقدار

$$v/v\,\% = \frac{\text{منحل کا والیوم}}{\text{محلول کا والیوم}} \times 100$$

$$= \frac{20\ cm^3}{100\ cm^3} \times 100$$

$$= 20\%$$

مشقی سوال (6.4) حل :-

(i)۔ $$\text{محلول کا والیوم} (dm^3) \text{ میں} = \frac{\text{منحل کے مولز کی تعداد}}{\text{مولیریٹی}}$$

(ii)۔ منحل کا ماس = مولیریٹی × منحل کا مولر ماس × محلول کا والیوم dm^3 میں

(iii)۔ $$\text{محلول کا والیوم} (cm^3) \text{ میں} = \frac{\text{منحل کے مولز کی تعداد}}{\text{مولیریٹی}} \times 1000$$

مشقی سوال (6.5) حل :-

منحل (KOH) کا ماس = 5.6 g

KOH کا مولر ماس $= 39 + 16 + 1 = 56\ g\,mol^{-1}$

محلول کا والیوم $= 500 cm^3 = \frac{500}{1000} = 0.5\ dm^3$

؟ = محلول کی مولیریٹی

فارمولا:
$$\text{مولیریٹی} = \frac{\text{منحل کا ماس}}{\text{منحل کا مولر ماس}} \times \frac{1}{\text{محلول کا والیوم } dm^3 \text{ میں}}$$

$$\text{مولیریٹی} = \frac{5.6}{56} \times \frac{1}{0.5} = 0.2M$$

اب

مرتکز محلول ڈائلیوٹ محلول

$$M_2V_2 = M_1V_1$$

$$V_2 = \frac{M_1V_1}{M_2}$$ یا

$$= \frac{0.2 \times 500}{0.1}$$

$$V_2 = 1000\ cm^3$$

محلول میں پانی ڈال کر اس کا والیوم $1000 cm^3$ کرنے سے محلول 0.1 مولر میں ڈائلیوٹ ہو جائے گا

Chapter # 7 مشقی سوالات

مشقی سوال (7.1) حل: کیونکہ 'Mg' اور 'P' کے ساتھ آکسیجن شامل ہوئی ہے۔ اس لیے 'Mg' اور 'P' آکسیڈائز ہو گئے ہیں۔

مشقی سوال (7.2) حل: کیونکہ 'ZnO' اور 'FeO' سے آکسیجن کا اخراج ہوا ہے۔ اس لیے ZnO اور FeO دونوں ریڈیوس ہوئے ہیں۔

مشقی سوال (7.3) حل: HClO

چونکہ HClO ایک نیوٹرل کمپاؤنڈ ہے اس کا کل آکسیڈیشن نمبر صفر ہوگا۔

(H کا آکسیڈیشن نمبر) + (Cl کا آکسیڈیشن نمبر) + (O کا آکسیڈیشن نمبر) = 0

H کا آکسیڈیشن نمبر = +1 , O کا آکسیڈیشن نمبر = −2

فرض کیا Cl کا آکسیڈیشن نمبر = x

قیمتیں درج کرنے سے

$$+1 + x + (-2) = 0$$

$$x = 2 - 1 , \quad x = +1$$

لہٰذا 'HClO' میں Cl کا آکسیڈیشن نمبر '+1' ہے

K_2MnO_4: چونکہ K_2MnO_4 ایک نیوٹرل کمپاؤنڈ ہے اس کا کل آکسیڈیشن نمبر صفر ہوگا۔

2(K کا آکسیڈیشن نمبر) + (Mn کا آکسیڈیشن نمبر) + 4(O کا آکسیڈیشن نمبر) = 0

K کا آکسیڈیشن نمبر = +1 , O کا آکسیڈیشن نمبر = −2

فرض کیا Mn کا آکسیڈیشن نمبر = x

قیمتیں درج کرنے سے

$$2(+1) + x + 4(-2) = 0$$

$$2 + x - 8 = 0 , \quad x = 8 - 2 = +6$$

لہٰذا K_2MnO_4 میں Mn کا آکسیڈیشن نمبر +6 ہے

باقی طلباء خود کریں

حل شدہ مثالیں خود کریں

مشتقی سوال (7.6) حل: تعاملات میں HBr اور SO_2 ریڈیوسنگ ایجنٹس ہیں۔

مشتقی سوال (7.5) حل: (i) کلورائیڈ آئن (Cl) آکسیڈائز ہوا ہے جبکہ Mn ریڈیوس ہوا ہے۔

(ii) سلفر (S) آکسیڈائز ہوا ہے جبکہ نائٹروجن (N) ریڈیوس ہوا ہے۔

(iii) 'Sn' کی آکسیڈیشن جبکہ Fe کی ریڈکشن ہوئی ہے۔

(iv) Fe آکسیڈائز ہوا ہے جبکہ Mn ریڈیوس ہوا ہے۔

مشتقی سوال (7.7) حل: الیکٹرانز بیرونی سرکٹ سے ہوتے ہوئے کیتھوڈ پر چلے جاتے ہیں جس سے کیٹائنز آکسیڈائز ہوجاتے ہیں۔

مشتقی سوال (7.8) حل: جی ہاں! $PbCl_2$ ایک آئیونک مرکب ہے اور پانی میں حل ہوکر آئنز پیدا کرتا ہے۔

مشتقی سوال (7.9) حل: ہائیڈروجن اور آکسیجن گیسیں حاصل ہوتی ہیں کیونکہ الیکٹرولیسز پانی کی ہوتی ہے اور H_2SO_4 بطور الیکٹرولائٹ عمل کرتا ہے۔

مشتقی سوال (7.10) حل: ڈینیئل سیل میں زنک الیکٹروڈ پر الیکٹرانز کا ارتکاز زیادہ ہونے کی وجہ سے یہ کاپر الیکٹروڈ کی طرف حرکت کرتے ہیں۔

مشتقی سوال (7.11) حل: جب ریڈکشن ہاف سیل میں نیگیٹو آئنز کا ارتکاز بڑھنا شروع ہوتا ہے تو سالٹ برج سے K^+ آئنز محلول کو نیوٹرل کرنے کیلئے ڈفیوز کر جاتے ہیں۔ اسی طرح جب آکسیڈیشن ہاف سیل میں پوزیٹو آئنز کا ارتکاز بڑھنا شروع ہوتا ہے تو سالٹ برج سے Cl^- آئنز محلول کو نیوٹرل کرنے کیلئے ڈفیوز کر جاتے ہیں۔ نتیجتاً سیل میں محلول نیوٹرل رہتا ہے۔

مشتقی سوال (7.12) حل: کیونکہ کم ٹمپریچر پر مالٹن سالٹ بآسانی جمع کی جا سکتی ہے اور حاصلات کے میٹریل پر اثر انداز نہیں ہوتے اور کم ٹمپریچر پر دھاتی دھند پیدا نہیں ہوتی۔

مشتقی سوالات Chapter NO. 8

مشتقی سوال (8.2) حل: $_3Li = 1s^2 2s^1$

$_{11}Na = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$, $_{19}K = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

مشتقی سوال (8.3) حل: دوری جدول میں بائیں جانب درمیان میں اور دوری جدول کے نیچے دھاتیں موجود ہیں جبکہ دوری جدول کے دائیں جانب اوپر غیر دھاتیں پائی جاتی ہیں۔

مشتقی سوال (8.4) حل: دھاتوں کی آئیونائزیشن انرجی چونکہ کم ہوتی ہے۔ اس لیے دھاتیں بآسانی الیکٹرونز خارج کر کے کیٹائنز میں تبدیل ہوجاتی ہیں جبکہ غیر دھاتوں کی الیکٹرون افینیٹی زیادہ ہونے کی وجہ سے

جاتی ہیں۔

مشتقی سوال (8.5) حل: نائٹروجن، سلفر، آکسیجن، فلورین، کلورین، اور فاسفورس۔

مشتقی سوال (8.6) حل: ہیلوجنز کی آکسیڈائز کرنے کی طاقت گروپ میں اوپر سے نیچے بتدریج کمی واقع ہوتی جاتی ہے۔ کیونکہ گروپ میں اوپر سے نیچے الیکٹرونیگیٹیویٹی میں بتدریج کمی واقع ہوتی ہے۔

مشتقی سوال (7.3) حل $C_6H_{12}O_6$

چونکہ $C_6H_{12}O_6$ ایک نیوٹرل کمپاؤنڈ ہے۔ اس لیے اس کا کل آکسیڈیشن نمبر صفر ہوگا۔

6(C کا آکسیڈیشن نمبر) + 12(H کا آکسیڈیشن نمبر) + 6(O کا آکسیڈیشن نمبر) = 0

فرض کیا C کا آکسیڈیشن نمبر = x ,

H کا آکسیڈیشن نمبر = +1 , O کا آکسیڈیشن نمبر = -2

قیمتیں درج کرنے سے

$$6(x) + 12(+1) + 6(-2) = 0$$

$$6x + 12 - 12 = 0$$

$$6x = 0 , \Rightarrow x = 0$$

لہٰذا $C_6H_{12}O_6$ میں 'C' کا آکسیڈیشن نمبر صفر ہے

$HClO_4$: چونکہ $HClO_4$ ایک نیوٹرل کمپاؤنڈ ہے اس لئے اس کا کل آکسیڈیشن نمبر صفر ہوگا۔

(H کا آکسیڈیشن نمبر) + (Cl کا آکسیڈیشن نمبر) + 4(O کا آکسیڈیشن نمبر) = 0

فرض کیا Cl کا آکسیڈیشن نمبر = x

H کا آکسیڈیشن نمبر = +1 , O کا آکسیڈیشن نمبر = -2

قیمتیں درج کرنے سے

$$+1 + x + 4(-2) = 0$$

$$1 + x - 8 = 0$$

$$x = 8 - 1 = +7$$

لہٰذا $HClO_4$ میں Cl کا آکسیڈیشن نمبر +7 ہے