अभ्यास

प्रश्न 1:

0.24 g ऑक्सीजन एवं बोरॉन युक्त यौगिक के नमूने में विश्लेषण द्वारा यह पाया गया कि उसमें 0.096 g बोरॉन एवं 0.144 g ऑक्सीजन है। उस यौगिक के प्रतिशत संघटन का भारात्मक रूप में परिकलित कीजिए।

उत्तर 1:

$$\text{बोरॉन का \% प्रतिशत संघटन} = \frac{\text{नमूने में बोरॉन की मात्रा}}{\text{यौगिक कुल की मात्रा}} = \frac{0.096\ g}{0.24\ g} \times 100 = 40\%$$

$$\text{ऑक्सीजन का \% प्रतिशत संघटन} = \frac{\text{नमूने में ऑक्सीजन की मात्रा}}{\text{यौगिक कुल की मात्रा}} = \frac{0.144\ g}{0.24\ g} \times 100 = 60\%$$

प्रश्न 2:

3.00 g कार्बन 8.00 g ऑक्सीजन में जलकर 11.00 g कार्बन डाइआक्साइड निर्मित करता है। जब 3.00 g कार्बन को 50.00 g ऑक्सीजन में जलाएँगे तो कितने ग्राम कार्बन डाइआक्साइड का निर्माण होगा? आपका उत्तर रासायनिक संयोजन के किस नियम पर आधारित होगा?

उत्तर 2:

3.00 g कार्बन 8.00 g ऑक्सीजन में जलकर 11.00 g कार्बन डाइआक्साइड निर्मित करता है। जब 3.00 g कार्बन को 50.00 g ऑक्सीजन में जलाएँगे तो भी 11.00 g ग्राम कार्बन डाइआक्साइड का ही निर्माण होगा और 42.00 g ऑक्सीजन शेष बच जाएगी। यह रासायनिक संयोजन के स्थिर अनुपात के नियम पर आधारित होगा।

प्रश्न 3:

बहुपरमाणुक आयन क्या होते हैं? उदहारण कीजिए।

उत्तर 3:

एक से अधिक परमाणुओं का वह समूह जिस पर आवेश होता है, उसे बहुपरमाणविक आयन कहते हैं।
उदाहरण: सल्फेट आयन (SO_4^{2-}), फास्फेट आयन (PO_4^{3-}) आदि।

प्रश्न 4:

निम्नलिखित के रासायनिक सूत्र लिखिए:

(a) मैग्नीशियम क्लोराइड
(b) कैल्सियम क्लोराइड
(c) कॉपर नाइट्रेट
(d) एलुमिनियम क्लोराइड
(e) कैल्सियम कार्बोनेट

उत्तर 4:

(a) मैग्नीशियम क्लोराइड – $MgCl_2$
(b) कैल्सियम क्लोराइड – $CaCl_2$
(c) कॉपर नाइट्रेट – $Cu(NO_3)_2$
(d) एलुमिनियम क्लोराइड – $AlCl_3$
(e) कैल्सियम कार्बोनेट – $CaCO_3$

प्रश्न 5:

निम्नलिखित यौगिकों में विद्यमान तत्वों का नाम दीजिए:
(a) बुझा हुआ चूना
(b) हाइड्रोजन ब्रोमाइड
(c) बेकिंग पाउडर (खाने वाला सोडा)
(d) पोटैशियम सल्फेट

उत्तर 5:

यौगिक	रासायनिक सूत्र	तत्वों का नाम
(a) बुझा हुआ चूना	$Ca(OH)_2$	कैल्सियम, ऑक्सीजन और हाइड्रोजन
(b) हाइड्रोजन ब्रोमाइड	HBr	हाइड्रोजन और ब्रोमीन
(c) बेकिंग पाउडर (खाने वाला सोडा)	$NaHCO_3$	सोडियम, कार्बन और हाइड्रोजन
(d) पोटैशियम सल्फेट	K_2SO_4	पोटेशियम, सल्फर और ऑक्सीजन

प्रश्न 6:

निम्नलिखित पदार्थों के मोलर द्रव्यमान का परिकलन कीजिए:
(a) एथाइन, C_2H_2
(b) सल्फर अणु, S_8
(c) फास्फोरस अणु P_4, (फास्फोरस का परमाणु द्रवमान = 31)
(d) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, HCl
(e) नाइट्रिक अम्ल, HNO_3

उत्तर 6:

(a) एथाइन (C_2H_2) का मोलर द्रव्यमान = $2\times12 + 2\times1 = 24 + 2 = 26$ g
(b) सल्फर अणु (S_8) का मोलर द्रव्यमान = $32\times8 = 256$ g
(c) फास्फोरस अणु (P_4) का मोलर द्रव्यमान = $31\times4 = 124$ g
(d) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) का मोलर द्रव्यमान = $1\times1 + 35.5\times1 = 1 + 35.5 = 36.5$ g
(e) नाइट्रिक अम्ल (HNO_3) का मोलर द्रव्यमान = $1\times1 + 14\times1 + 16\times3 = 1 + 14 + 48 = 63$ g

प्रश्न 7:

निम्न का द्रव्यमान क्या होगा:
(a) 1 मोल नाइट्रोजन परमाणु?
(b) 4 मोल ऐलुमिनियम परमाणु (ऐलुमिनियम का परमाणु द्रव्यमान = 27)?
(c) 10 मोल सोडियम सल्फाइट (Na_2SO_3)?

उत्तर 7:

(a) नाइट्रोजन परमाणु (N) का मोलर द्रव्यमान = नाइट्रोजन का परमाणु द्रव्यमान = 14 g
अतः, 1 मोल नाइट्रोजन परमाणु का द्रव्यमान = 14 g
(b) ऐलुमिनियम परमाणु (Al) का मोलर द्रव्यमान = ऐलुमिनियम का परमाणु द्रव्यमान = 27 g
अतः, 4 मोल ऐलुमिनियम परमाणु का द्रव्यमान = $27\times4 = 108$ g
(c) सोडियम सल्फाइट (Na_2SO_3) का मोलर द्रव्यमान = $23\times2 + 32\times1 + 16\times3 = 46 + 32 + 48 = 126$ g
अतः, 10 मोल सोडियम सल्फाइट का द्रव्यमान = $10\times126 = 1260$ g

प्रश्न 8:

मोल में परिवर्तित कीजिए:

(a) 12 g ऑक्सीजन गैस

(b) 20 g जल

(c) 22 g कार्बन डाइआक्साइड

उत्तर 8:

(a) 12 g ऑक्सीजन गैस

ऑक्सीजन गैस (O_2) का मोलर द्रव्यमान = $16\times2 = 32$ u

$$\text{मोल की संख्या} = \frac{\text{ऑक्सीजन गैस का द्रव्यमान}}{\text{ऑक्सीजन गैस का मोलर द्रव्यमान}} = \frac{12\,g}{32\,g} = 0.375 \text{ मोल}$$

(b) 20 g जल

जल (H_2O) का मोलर द्रव्यमान = $1\times2 + 16\times1 = 18$ u

$$\text{मोल की संख्या} = \frac{\text{जल का द्रव्यमान}}{\text{जल का मोलर द्रव्यमान}} = \frac{20\,g}{18\,g} = 1.11 \text{ मोल}$$

(c) 22 g कार्बन डाइआक्साइड

कार्बन डाइआक्साइड (CO_2) का मोलर द्रव्यमान = $12\times1 + 16\times2 = 12 + 32 = 44$ u

$$\text{मोल की संख्या} = \frac{\text{कार्बन डाइआक्साइड का द्रव्यमान}}{\text{कार्बन डाइआक्साइड का मोलर द्रव्यमान}} = \frac{22\,g}{44\,g} = 0.5 \text{ मोल}$$

प्रश्न 9:

निम्न का द्रव्यमान क्या होगा:

(a) 0.2 मोल ऑक्सीजन परमाणु?

(b) 0.5 मोल जल अणु?

उत्तर 9:

(a) ऑक्सीजन परमाणु (O) का मोलर द्रव्यमान = ऑक्सीजन का परमाणु द्रव्यमान = 16 g

अतः, 0.2 मोल ऑक्सीजन परमाणु का द्रव्यमान = $16\times0.2 = 3.2$ g

(b) जल अणु (H_2O) का मोलर द्रव्यमान = जल का अणु द्रव्यमान = $1\times2 + 16\times1 = 18$ g

अतः, 0.5 मोल जल अणु का द्रव्यमान = $18\times0.5 = 9.0$ g

प्रश्न 10:

16 g ठोस सल्फर में सल्फर (S_8) के अणुओं की संख्या का परिकलन कीजिए।

उत्तर 10:

सल्फर (S_8) का मोलर द्रव्यमान = $32\times8 = 256$ g

256 g ठोस सल्फर में सल्फर (S_8) के अणुओं की संख्या = 6.022×10^{23}

इसलिए, 1 g ठोस सल्फर में सल्फर (S_8) के अणुओं की संख्या = $\frac{6.022\times10^{23}}{256}$

इसलिए, 16 g ठोस सल्फर में सल्फर (S_8) के अणुओं की संख्या = $\frac{6.022\times10^{23}}{256} \times 16 = 3.76 \times 10^{22}$

प्रश्न 11:

0.051 g ऐलुमिनियम आक्साइड (Al_2O_3) में ऐलुमिनियम आयन की संख्या का परिकलन कीजिए।
(***संकेत***: किसी आयन का द्रव्यमान उतना ही होता है जितना कि उसी तत्व के परमाणु का द्रव्यमान होता है। ऐलुमिनियम का परमाणु द्रव्यमान = 27 u है।)

उत्तर 11:

ऐलुमिनियम आक्साइड (Al_2O_3) का मोलर द्रव्यमान = 27×2 + 16×3 = 54 + 48 = 102 g

102 g ऐलुमिनियम आक्साइड (Al_2O_3) में ऐलुमिनियम आक्साइड के अणुओं की संख्या = 6.022×10^{23}

इसलिए, 1 g ऐलुमिनियम आक्साइड में ऐलुमिनियम आक्साइड के अणुओं की संख्या = $\frac{6.022\times10^{23}}{256}$

तथा, 0.051 g ऐलुमिनियम आक्साइड में ऐलुमिनियम आक्साइड के अणुओं की संख्या

$$= \frac{6.022 \times 10^{23}}{102} \times 0.051 = 3.011 \times 10^{20}$$

यहाँ,

1 ऐलुमिनियम आक्साइड अणु में ऐलुमिनियम आयनों की संख्या = 2

इसलिए, 3.011×10^{20} ऐलुमिनियम आक्साइड अणु में ऐलुमिनियम आयनों की संख्या

$= 3.011 \times 10^{20} \times 2$

$= 6.022 \times 10^{20}$

अतः, 0.051 g ऐलुमिनियम आक्साइड (Al_2O_3) में ऐलुमिनियम आयन की संख्या 6.022×10^{20} है।