1. **બે વિદ્યાર્થીઓ અલગ અલગ રીતે એક સમાન પ્રયોગ કરે છે અને દળ (mass)નાં બે પરિણામો મેળવે છે. દળનું સાચું મૂલ્ય 3.0 ગ્રામ છે. નીચે આપેલા પરિણામોને આધારે કયું વિધાન સાચું ગણાય ?**

વિદ્યાર્થીઓ	પરિણામ / અવલોકન	
	(i)	(ii)
A	3.01	2.99
B	3.05	2.95

(A) બંને વિદ્યાર્થીઓનું પરિણામ પરિશુદ્ધ કે ચોક્કસ નથી.

(B) વિદ્યાર્થી Aનું પરિણામ ચોક્કસ અને પરિશુદ્ધ છે.

(C) વિદ્યાર્થી Bનું પરિણામ પરિશુદ્ધ અને ચોક્કસ નથી.

(D) વિદ્યાર્થી Bનું પરિણામ ચોક્કસ અને પરિશુદ્ધ (બંને) છે.

જવાબ (B) વિદ્યાર્થી Aનું પરિણામ ચોક્કસ અને પરિશુદ્ધ છે.

➠ વિદ્યાર્થી A વડે મેળવાયેલ પરિણામનું સરેરાશ મૂલ્ય

$$A = \frac{3.01 + 2.99}{2} = \frac{6}{2} = 3.00$$

➠ વિદ્યાર્થી B વડે મેળવાયેલ પરિણામનું સરેરાશ મૂલ્ય

$$B = \frac{3.05 + 2.95}{2} = \frac{6}{2} = 3.00$$

સાચું પ્રાયોગિક મૂલ્ય 3.00 છે.

➠ બંને વિદ્યાર્થીઓએ મેળવેલું પ્રાયોગિક મૂલ્ય સાચાં મૂલ્યની વધુ નજીક છે. આથી બંનેના મૂલ્યો ચોક્કસ (accurate) છે.

➠ વિદ્યાર્થી A વડે મેળવેલાં પ્રાયોગિક મૂલ્યો એકબીજાની નજીક છે. (3.01 અને 2.99 વચ્ચેનો તફાવત માત્ર 0.02 જેટલો છે.) આ મૂલ્ય સાચાં મૂલ્યની નજીક છે. તેથી B વિદ્યાર્થીના પ્રાયોગિક મૂલ્યો એકબીજાની નજીક નથી. (3.05 અને 2.95 વચ્ચેનો તફાવત 0.1 જેટલો છે.) આથી આ મૂલ્યો પરિશુદ્ધ નથી.

2. **એક ઘટકનું ફેરનહીટમાં તાપમાન 200 ^{o}F હોય તો સેલ્સિયસમાં તેનું તાપમાન કેટલું હશે ?**

(A) 40 ^{o}C (B) 94 ^{o}C (C) 93.3 ^{o}C (D) 30 ^{o}C

જવાબ (C) 93.3 ^{o}C

➠ તાપમાનનું માપક્રમ જાણવા માટે ^{o}C (સેલ્સિયસ), ફેરનહીટ ^{o}F અને K કેલ્વિન સ્કેલ વપરાય છે. (K, SI એકમ છે.)

➠ બે સ્કેલનાં તાપમાનનો સંબંધ નીચેના સમીકરણ વડે દર્શાવી શકાય છે.

$$^{o}C = \frac{5}{9}(F - 32) \text{ અથવા } ^{\circ}F = \frac{9}{5}t^{\circ}C + 32$$

➠ ઉપરના સમીકરણમાં મૂલ્યો મૂકતાં,*

વૈકલ્પિક સમીકરણ :

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

$$C = \frac{5}{9}(200 - 32)$$

$$\therefore\ ^{\circ}C = \frac{5}{9} \times 168$$

$^{\circ}$C = 93.33 સેલ્સિયસ

$$* 200 - 32 = \frac{9}{5}t^{\circ}C$$

$\therefore \quad \frac{9}{5}t°C = 168$

$\therefore \quad t°C = \frac{168 \times 5}{9} = 93.3°C$ સેલ્સિયસ

3. 5.85g ઘન $NaCl_{(s)}$ 500 મિલી. દ્રાવણમાં ઓગળેલો હોય ત્યારે દ્રાવણની મોલારિટી કેટલી હશે ?

(A) 4.0 મોલ/લિ. (B) 20 મોલ/લિ. (C) 0.2 મોલ/લિ. (D) 2.0 મોલ/લિ.

જવાબ (C) 0.2 મોલ/લિ.

➠ દ્રાવણની મોલારિટી (M) શોધવા માટે નીચેનું સમીકરણ વપરાય છે :

$$\text{મોલારિટી} = \frac{\text{પદાર્થનું વજન} \times 1000}{\text{અણુભાર} \times \text{મિલી.માં દ્રાવણનું દર્શાવેલ કદ}}$$

$$= \frac{5.85 \times 1000}{58.5 \times 500}$$

= 0.2 મોલ/લિ.

નોંધ : દ્રાવણની મોલારિટીનું મૂલ્ય તાપમાન ઉપર આધાર રાખે છે. કારણ કે દ્રાવણનું કદ તાપમાન ઉપર આધારિત છે.

4. એક પાત્રમાં 500 મિલી. 5 મોલર દ્રાવણ લઈને તેને 1500 મિલી. સુધી મંદ કરવામાં આવે તો મંદ થયેલા દ્રાવણની મોલારિટી (M) કેટલી થશે ?

(A) 1.5M (B) 1.66M (C) 0.017M (D) 1.59M

જવાબ (B) 1.66M

➠ આપેલ, $M_1 = 5M$

$V_1 = 500$ મિલી

$V_2 = 1500$ મિલી

$M_2 = M$

➠ મંદન ક્રિયાને પરિણામે માત્ર દ્રાવણની મોલિરિટીનું મૂલ્ય નીચેના સમીકરણ વડે મેળવાય છે :

$M_1V_1 = M_2V_2$

(મંદન પહેલાં) (મંદન પછી)

$500 \times 5M = 1500 \times M$

$\therefore M = \frac{5}{3} = 1.66M$

5. કોઈ પણ તત્ત્વના 1 મોલ જેટલા જથ્થામાં પરમાણુઓની સંખ્યા એવોગેડ્રો અંક જેટલી હોય છે. નીચેનામાંથી કયું તત્ત્વ પરમાણુઓની મહત્તમ સંખ્યા ધરાવતું હશે ?

(A) 4 ગ્રામ He (B) 46 ગ્રામ Na (C) 0.40 ગ્રામ Ca (D) 12 ગ્રામ He

જવાબ (D) 12 ગ્રામ He

➠ સૌ પ્રથમ ઉપરનાં એકપરમાણ્વીય તત્ત્વોના આપેલા વજનને આધારે મોલ સંખ્યા ગણો.

4 ગ્રામ Heની મોલ સંખ્યા $= \frac{4}{4} = 1$ મોલ

46 ગ્રામ Naની મોલ સંખ્યા $= \frac{46}{23} = 2$ મોલ

0.40 ગ્રામ Caની મોલ સંખ્યા $= \frac{0.40}{40} = 0.1$ મોલ

12 ગ્રામ Heની મોલ સંખ્યા $= \frac{12}{4} = 3$ મોલ

➠ ઉપર દર્શાવેલ ગણતરી પ્રમાણે 12 ગ્રામ He મહત્તમ પરમાણુઓની સંખ્યા ધરાવે છે.

6. જો લોહીમાં ગ્લુકોઝની સાંદ્રતા ($C_6H_{12}O_6$)નું પ્રમાણ 0.9 ગ્રામ લિટર$^{-1}$ હોય તો લોહીમાં ઓગળેલાં (રહેલાં) ગ્લુકોઝની મોલારિટી (M) કેટલી હશે ?

(A) 5 M (B) 50 M (C) 0.005 M (D) 0.5 M

જવાબ (C) 0.005 M

➠ આપેલા પ્રશ્નમાં 0.9 ગ્રામ લિટર$^{-1}$ ગ્લુકોઝની લોહીમાં સાંદ્રતા આપેલ છે.

$\therefore$ ગ્લુકોઝની મોલસંખ્યા = 0.9 ગ્રામ ગ્લુકોઝ = $\frac{0.9}{180}$

= 5.0×10^{-3} મોલ ગ્લુકોઝ

(ગ્લુકોઝનું આણ્વીયદળ = 180 u છે.)

એટલે કે 1 લિટર દ્રાવણમાં 0.05 મોલ ગ્લુકોઝ ઓગળેલો છે અથવા ઓગળેલા ગ્લુકોઝની મોલારિટી 0.005 M છે.

7. 500 ગ્રામ પાણીમાં 18.25 ગ્રામ HCl વાયુ ઓગળેલો હોય તો દ્રાવણની મોલારિટી શોધો.

(A) 0.1 m (B) 0.01 m (C) 0.5 m (D) 1 m

જવાબ (D) 1 m

➠ 1 કિલોગ્રામ દ્રાવકમાં દ્રાવ્યની ઓગળેલ મોલ સંખ્યાને મોલાલિટી કહે છે અને તે 'm' સંજ્ઞા વડે દર્શાવાય છે.

$\therefore$ મોલાલિટી (m) = $\frac{\text{દ્રાવ્યના મોલ}}{\text{દ્રાવકનું kgમાં દળ}}$

આપેલ,

દ્રાવક (H_2O)નું દળ = 500 ગ્રામ = 0.5 કિ.ગ્રામ

HClનું વજન = 18.25 ગ્રામ

HClનો આણ્વીય ભાર = 1 + 35.5 = 36.5 ગ્રામ

➠ HClની મોલ સંખ્યા = $\frac{18.25}{36.5} = 0.5$ મોલ

$\therefore$ $m = \frac{0.5}{0.5} = 1\,\text{m}$ (મોલલ)

8. એક મોલ પદાર્થમાં 6.022×10^{23} જેટલા પરમાણુઓ / અણુઓ આવેલા છે તો 0.02M H_2SO_4ના 100 મિલી. દ્રાવણમાં રહેલા અણુઓની સંખ્યા .... છે.

(A) 12.044×10^{20} અણુ (B) 6.022×10^{23} અણુ (C) 1×10^{23} અણુ (D) 12.044×10^{23} અણુ

જવાબ (A) 12.044×10^{20} અણુ

➠ કોઈ પણ પદાર્થના 1 મોલ જેટલા જથ્થામાં 6.022×10^{23} પરમાણુ / અણુ હોય છે.

એટલે કે H_2SO_4ની મિલીમોલમાં સંખ્યા

= મોલારિટી × કદ (મિલી.)

= 0.02 × 100 = 2 મિલીમોલ

= 2×10^{-3} મોલ

➠ અણુઓની સંખ્યા = મોલસંખ્યા × ઍવોગેડ્રો અંક

= $2 \times 10^{-3} \times 6.022 \times 10^{23}$

= 12.044×10^{20} અણુઓ

9. CO_2માં કાર્બનના દળનું % પ્રમાણ કેટલું ?

(A) 0.034 % (B) 27.27 % (C) 3.4 % (D) 28.7 %

જવાબ (B) 27.27 %

➠ CO_2નું આણ્વીયદળ 44 ગ્રામ છે.

CO_2ના એક ગ્રામ અણુમાં Cનો એક ગ્રામ પરમાણુ છે.

$\therefore$ 44 ગ્રામ CO_2માં કાર્બન પરમાણુનું પ્રમાણ 1 ગ્રામ પરમાણુ જેટલું હશે.

$\therefore$ 44 ગ્રામ CO_2નું 12 ગ્રામ પરમાણુ કાર્બનના હશે.

% CO_2માં કાર્બનનું પ્રમાણ = $\frac{12}{44} \times 100 = 27.27$ %

એટલે કે CO_2માં કાર્બનનું % પ્રમાણ 27.27 % હશે.

10. એક કાર્બનિક સંયોજનનું પ્રમાણસૂચક સૂત્ર CH_2O છે અને તેનું આણ્વીયદળ 180 ગ્રામ છે. સંયોજનનું આણ્વીયસૂત્ર કયું

હશે ?

(A) $C_9H_{18}O_9$ (B) CH_2O (C) $C_6H_{12}O_6$ (D) $C_2H_4O_2$

જવાબ (C) $C_6H_{12}O_6$

➠ પ્રમાણસૂચક સૂત્ર CH_2Oના આધારે

દળની ગણતરી = 12 + 2 × 1 + 16 = 30

આણ્વીયદળ = 180

➠ $n = \frac{\text{આણ્વીયદળ}}{\text{પ્રમાણસૂચક સૂત્રદળ}} = \frac{180}{30} = 6$

∴ આણ્વીય સૂત્ર = n × પ્રમાણસૂચક સૂત્ર

= 6 × CH_2O = $C_6H_{12}O_6$

11. જો દ્રાવણની ઘનતા 3.12ગ્રામ મિલી$^{-1}$ હોય તો 1.5 મિલી. દ્રાવણ માટે અર્થસૂચક આંક દર્શાવો.

(A) 4.7 ગ્રામ (B) 4.680×10^{-3} ગ્રામ (C) 4.680 ગ્રામ (D) 46.80 ગ્રામ

જવાબ (A) 4.7 ગ્રામ

➠ દ્રાવણની ઘનતા = 3.12 ગ્રામમિલી$^{-1}$ છે.

દ્રાવણનું કદ = 1.5 મિલી.

દ્રાવણનું દળ = કદ × ઘનતા

= 1.5 મિલી. × 3.12 ગ્રામમિલી$^{-1}$ = 4.68g

➠ 1.5નો આંક માત્ર બે અર્થસૂચક આંક ધરાવે છે. આથી તેનો જવાબ પણ બે અર્થસૂચક આંકમાં આવવો જોઈએ. આથી 4.68ને બે સંનિકટ આંકમાં ફેરવતાં સંનિકટ અંક 4.7 ગ્રામમાં ફેરવી શકાય.

➠ આથી તેનો જવાબ 4.7 ગ્રામ છે.

12. એક સંયોજન માટે નીચેના વિધાનોમાંથી કયું વિધાન સાચું નથી ?

(A) સંયોજનના અણુઓ જુદાં-જુદાં તત્ત્વોના પરમાણુઓ ધરાવે છે.

(B) સંયોજન તેના ઘટક તત્ત્વોના પરમાણુઓમાં ભૌતિક પદ્ધતિઓ વડે વિભાજિત થઈ શકતું નથી.

(C) સંયોજન તેના ઘટકોના ભૌતિક ગુણધર્મો જાળવી રાખે છે.

(D) સંયોજનમાં રહેલા વિવિધ તત્ત્વોના પરમાણુઓ ગુણોત્તર નિશ્ચિત હોય છે.

જવાબ (C) સંયોજન તેના ઘટકોના ભૌતિક ગુણધર્મો જાળવી રાખે છે.

➠ સંયોજનમાં બે અથવા વધારે તત્ત્વો સંયોજિત થયેલાં હોય છે. સંયોજન શુદ્ધ પદાર્થ છે જેમાં દળનું પ્રમાણ નિશ્ચિત હોય છે. તેનું યોગ્ય રાસાયણિક પદ્ધતિથી વિઘટન થાય છે અને નિશ્ચિત દળ ધરાવતા ઘટકો જુદા પડે છે.

➠ વધુમાં સંયોજનના ગુણધર્મો તેના ઘટક તત્ત્વોના ગુણધર્મો કરતાં અલગ હોય છે. દા.ત., H_2O (પાણી) H અને O તત્ત્વોનું બનેલ છે. H અને O એકબીજા સાથે નિશ્ચિત પ્રમાણમાં જોડાયેલા છે. પરંતુ H_2Oના ગુણધર્મો H અને Oના ગુણધર્મો કરતાં તદ્દન અલગ છે.

Quantum Paper

13. આપેલી પ્રક્રિયા માટે નીચે દર્શાવેલાં વિધાનોમાંથી કયાં સાચાં છે ?

પ્રક્રિયા : $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(g)}$

(A) પ્રક્રિયકોમાં Fe અને O_2નું કુલદળ = નીપજના Fe અને O_2ના કુલદળ જેટલું છે.

∴ દ્રવ્યસંચયનો નિયમ પળાય છે.

(B) પ્રક્રિયકોનું કુલદળ = નીપજના ઘટકોનું કુલ દળ

∴ ગુણક પ્રમાણનો નિયમ પળાય છે.

(C) Fe_2O_3 (નીપજ)નું પ્રમાણ Fe અથવા O_2ના વધારા સાથે વધી શકે છે.

(D) Fe અથવા O_2 કોઈ પણ એકના વધારા સાથે નીપજ Fe_2O_3નું પ્રમાણ ઘટશે.

જવાબ (A) પ્રક્રિયકોમાં Fe અને O_2નું કુલદળ = નીપજના Fe અને O_2ના કુલદળ જેટલું છે.

∴ દ્રવ્યસંચયનો નિયમ પળાય છે.

➠ દ્રવ્ય સંચયના નિયમ મુજબ પ્રક્રિયકોનું કુલ દળ = નીપજોનું કુલ દળ

➠ Fe_2O_3નું પ્રમાણ સીમિત પ્રક્રિયક વડે નક્કી થાય છે.

14. દ્રવ્ય સંચયનો નિયમ નીચેની કઈ પ્રક્રિયાઓમાં જળવાતો નથી ?

(A) $2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$

(B) $C_3H_{8(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

(C) $P_{4(s)} + 5O_{2(g)} \rightarrow P_4O_{10(s)}$

(D) $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

જવાબ (B) $C_3H_{8(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

➠ નીચેના સમીકરણમાં,

$C_3H_{8(g)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

44 ગ્રામ 32 ગ્રામ 44 ગ્રામ 18 ગ્રામ

પ્રક્રિયકોનું દળ ≠ નીપજોનું દળ

∴ દ્રવ્ય સંચયનો નિયમ પળાતો નથી.

15. નીચેનામાંથી કયું વિધાન ગુણક પ્રમાણનો નિયમ પળાય છે તેમ દર્શાવે છે ?

(A) કોઈ પણ સ્રોતમાંથી લીધેલા CO_2 વાયુમાં C અને Oનું પ્રમાણ 1 : 2 હોય છે.

(B) કાર્બન ઑક્સિજન સાથે સંયોજાઈ CO અને CO_2 એમ બે પ્રકારના ઑક્સાઇડ સંયોજનો બનાવે છે. જેમાં કાર્બન સાથે જોડાયેલા ઑક્સિજનનું દળ 2:1 જેવા સાદા ગુણોત્તર વડે દર્શાવાય છે.

(C) જ્યારે Mgનું ઑક્સિજનની હાજરીમાં દહન થાય છે ત્યારે શરૂઆતમાં લીધેલા Mgનું વજન MgOમાં મળતા Mg જેટલું જ હોય છે.

(D) અચળ તાપમાને અને દબાણે 200 મિલી H_2, 100 મિલી O_2 સાથે સંયુક્ત થઈ 200 મિલી. પાણીની વરાળ (H_2O) બનાવે છે.

જવાબ (B) કાર્બન ઑક્સિજન સાથે સંયોજાઈ CO અને CO_2 એમ બે ઑક્સાઇડ સંયોજનો બનાવે છે. જેમાં કાર્બન સાથે જોડાયેલા ઑક્સિજનનું દળ 2:1 જેવા સાદા ગુણોત્તર વડે દર્શાવાય છે.

➠ કાર્બન (C) તત્ત્વ ઑક્સિજન સાથે સંયુક્ત થઈ CO_2 અને CO બનાવે છે. CO_2માં કાર્બનના 12 ભાગદળ ઑક્સિજનના 32 ભાગદળ સાથે જોડાય છે. જ્યારે COમાં કાર્બનના 12 ભાગદળ ઑક્સિજનના 16 ભાગદળ સાથે જોડાય છે.

∴ ઑક્સિજનનું દળ 12 ભાગદળ કાર્બન સાથે જોડાય છે.

	કાર્બન	**ઑક્સિજન**	**ગુણોત્તર**
CO	12	16	1
CO_2	12	32	2

અને CO અને CO_2માં જોડાયેલાં તત્ત્વોનું પ્રમાણ 1:2 છે. જે ગુણક પ્રમાણના નિયમનું સમર્થન આપે છે.