



## रसायनशास्त्र का परिचय का हल (Solutions of Introduction to Chemistry)

### EXERCISE

#### भाग - I

1.  $10^{10}$  दानों को वितरित करने में लगा समय = 1s;  
 $\therefore 6.022 \times 10^{23}$  दानों को वितरित करने में लगा समय =  $\frac{1(s) \times 6.02 \times 10^{23}}{10^{10}} = \frac{6.02 \times 10^{13}}{60 \times 60 \times 24 \times 365}$  वर्ष  
 $= 1.9 \times 10^6$  वर्ष
2. परमाणुओं की संख्या = मोल  $\times N_a$   
 $1 = \frac{x}{238} \times N_a$  (x यूरेनियम का भार है)  
 $x = \frac{238}{6} \times 10^{-23}$   
 $x = 3.95 \times 10^{-22}$
3. मोल C =  $\frac{12.044 \times 10^{23}}{6.022 \times 10^{23}} = 2$ .  
 भार =  $2 \times 12 = 24$  ग्राम
4. Si का द्रव्यमान = मोल  $\times$  परमाणु द्रव्यमान  
 $= 35 \times 28 = 980$  ग्राम
8. हम जानते हैं कि,  $1 \text{ amu} = \frac{1}{12} \times$  एक  $^{12}\text{C}$  परमाणु का भार  
 या एक  $^{12}\text{C}$  परमाणु का भार = 12 amu (C का परमाणु भार = 12 amu).  
 इसी प्रकार, He का परमाणु भार 4 amu है।  
 एक He परमाणु का भार = 4 amu.  
 अतः, He के 100 amu में परमाणुओं की संख्या =  $\frac{100}{4} = 25$ .
9. 1 लीटर Hg धातु  
 आयतन = 1000 ml  
 $d = \frac{m}{v}$       द्रव्यमान =  $d \times V = 13.6 \times 1000$   
 Hg धातु के लिए मोलों की संख्या =  $\frac{13.6 \times 1000}{200} = 68 \text{ mol}$
10.  $^{35}\text{Cl}$  की आंशिक मात्रा = 0.75,      मोलर भार = 35.0  
 $^{37}\text{Cl}$  की आंशिक मात्रा = 0.25,      मोलर भार = 37.0  
 $\therefore$  औसत परमाणु भार =  $(0.75)(35.0 \text{ amu}) + (0.25)(37.0 \text{ amu}) = 35.5$
11. माना कि  $^{26}\text{Mg}$  का मोल %, x है।  
 $\therefore \frac{(21-x)25 + x(26) + 79(24)}{100} = 24.31$   
 $x = 10\%$



12. अणुओं की संख्या = मोल  $\times N_A = \frac{16}{16} \times N_A$   
 $N_A = 6.02 \times 10^{23}$
13. 18 ग्राम में, अणुओं की संख्या =  $N_A$   
 इसलिए 0.09 ग्राम में अणुओं की संख्या =  $\frac{N_A}{18} \times 0.09 = \frac{N_A}{2 \times 100} = 3.01 \times 10^{21}$
14. माना एक प्रादर्श में  $C_2H_6$  अणुओं की संख्या  $n$  है। दिया है,  $C_2H_6$  का द्रव्यमान =  $CH_4$  के  $10^7$  अणुओं का द्रव्यमान  
 $\frac{n}{\text{Av.constant}} \times C_2H_6$  का आण्विक द्रव्यमान =  $\frac{10^7}{\text{Av.constant}} \times CH_4$  का आण्विक द्रव्यमान  
 $\frac{n \times 30}{\text{Av.constant}} = \frac{10^7 \times 16}{\text{Av.constant}} = 5.34 \times 10^6$ .
16. मोल  $CaCO_3 = \frac{\text{no. of molecules}}{\text{Av. cons.}} = \frac{6.022 \times 10^{23}}{6.022 \times 10^{23}} = 1$   
 भार  $CaCO_3 = 1 \times 100 = 100$  g.
17. कुल मोल  $CO_2 = \frac{\text{wt. in g}}{\text{mol. wt.}} = \frac{0.2}{44} = 0.00454$ .  
 हटायें गये मोल =  $\frac{10^{21}}{6.022 \times 10^{23}} = 0.00166$ .  
 शेष मोल  $CO_2 = 0.00454 - 0.00166 = 0.00288$ .
18. (a)  $H_2SO_4$  के मोल =  $\frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आण्विक द्रव्यमान}} = \frac{196}{98} = 2$ .  
 1 अणु  $H_2SO_4$  में हाइड्रोजन के 2 परमाणु, सल्फर का 1 परमाणु तथा ऑक्सीजन के 4 परमाणु है।  
 अतः H =  $4N_A$  परमाणु, S =  $2N_A$  परमाणु, O =  $8N_A$  परमाणु  
 (b)  $H_2SO_4$  के अणु =  $\frac{196}{98} = 2$ .  
 अतः H = 4 परमाणु, S = 2 परमाणु, O = 8 परमाणु.  
 (c)  $H_2S_2O_8$  के 5 अणुओं में  
 H =  $10N_A$  परमाणु, S =  $10N_A$  परमाणु, O =  $40 N_A$  परमाणु  
 (d)  $H_2S_2O_6$  के 3 अणुओं में  
 H = 6 परमाणु, S = 6 परमाणु, O = 18 परमाणु
19. 10 मोल  $NH_3$  में हाइड्रोजन परमाणु के मोल =  $10 \times 3$   
 5 मोल  $H_2SO_4$  में हाइड्रोजन परमाणु के मोल = 10  
 हाइड्रोजन परमाणु के मोल = 40  
 $H_2$  के मोल = 20  
 अतः  $H_2$  के अणुओं की संख्या =  $20N_A$
20. परमाणुओं की संख्या =  $3 \times 11 \times N_A$   
 इसलिए बनाये गये  $O_3$  अणुओं की संख्या =  $11 N_A$ .
21. मोलर भार =  $\frac{78 \times 28 + 21 \times 32 + 0.9 \times 40 + 0.1 \times 44}{78 + 21 + 0.9 + 0.1} = 28.964$ .  
 ( $N_2 = 28, O_2 = 32, Ar = 40$  तथा  $CO_2 = 44$ )



22. आदर्श गैस समीकरण के अनुसार,  $pV = nRT$ . In SI system the parameters of the gas are:  
 Pressure =  $p \times 1000$  (Pa); Volume =  $V \times 10^{-6}$  ( $m^3$ ); Temperature =  $t + 273$  (K); moles =  $w/32$   
 Therefore,  $R = \frac{32pV}{1000 \times w \times (t + 273)}$

23.  $PV = nRT$ ,  $N = n \times N_A$

24.  $PV = nRT$ ,  
 $n = W/M$  16 AMU

25. दाब =  $7.6 \times 10^{-10}$  mm  
 $= 0.76 \times 10^{-10}$  cm  
 $\frac{0.76 \times 10^{-10}}{76} = \text{atm}$  (1 atom = 76 cm) =  $10^{-12}$  atm.

आयतन = 1 litre,  $R = 0.0821$  lit. atm/K/mole, ताप = 273 K.

हम जानते हैं,  $pV = nRT$  or  $n = \frac{pV}{RT}$

$$n = \frac{10^{-12} \times 1}{0.082 \times 273} = 0.44 \times 10^{-13}$$

अणुओं की संख्या =  $0.44 \times 10^{-13} \times 6.022 \times 10^{23} = 2.65 \times 10^{10}$ .

### भाग - II

1. तत्व के सभी परमाणु एक समान होते हैं।

4. मोल =  $\frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{परमाणु भार}} = \frac{46}{23} = 2$  मोल

6. 4 g He =  $N_A$  atoms

7.	A	B
परमाण्विय द्रव्यमान	40	80
दिया गया भार	x ग्राम	2x ग्राम
मोल की संख्या	$\frac{x}{40}$	$\frac{2x}{80}$
परमाणु की संख्या	$\frac{x}{40} \times N_A$	$\frac{x}{40} \times N_A$
लेकिन प्रश्न के अनुसार	$= \frac{x}{40} \times N_A = y$	

8. एल्युमिनियम के मोल =  $\frac{54}{27} = 2$  मोल

Al व Mg के लिए परमाणुओं की संख्या समान दी गई है। अतः मोल भी समान रहेंगे।

∴ मैग्नीशियम का द्रव्यमान =  $2 \times 24 = 48$  g.

9.  $558.5$  g Fe =  $\frac{558.5}{55.85}$  mole Fe = 10 mole Fe =  $2 \times 5$  mole C =  $2 \times \frac{60}{12}$  mole C

11. 12 ग्राम  ${}_6C^{12}$  रखता है :  $6N_A$  इलेक्ट्रॉन,  $6N_A$  न्यूट्रॉन।

12.  $M_x = 2 \times 12 = 24$

$$M_y = \frac{M_x}{0.3} = 80.$$



13. 1 ग्राम आयन = 1 मोल  
1 मोल  $\text{Al}^{3+}$  पर आवेश =  $3 \times e$  ( $N_A$ )
14.  ${}^6\text{C}^{14}$  में प्रोटॉन की संख्या = 6 ;  
 ${}^6\text{C}^{14}$  में न्यूट्रॉन की संख्या = 8 ;  
दिये अनुसार  ${}^6\text{C}^{14}$  का नया परमाण्वीय द्रव्यमान =  $12 + 4 = 16$   
(न्यूट्रॉन व प्रोटोन की तुलना में इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान नगण्य लिया जाता है।)  
द्रव्यमान में % वृद्धि =  $\frac{16-14}{14} \times 100 = 14.28$
15. 12 g कार्बन में C-14 का भार =  $\frac{2 \times 12}{100}$   
C-14 परमाणुओं की संख्या =  $\frac{2 \times 12 \times N}{100 \times 14} = 1.032 \times 10^{22}$
17.  $114.8 = 115 \times 0.95 + M \times 0.05$   
 $M = 111$
19. 17 g  $\text{NH}_3 = N_A$  molecules
21.  $\text{C}_{60}\text{H}_{22}$  का ग्राम मोल भार = 742 gm  
अर्थात्,  $6.023 \times 10^{23}$  अणु का भार = 742  
इसलिए 1 अणु का भार =  $\frac{742}{6.023 \times 10^{23}} = 1.24 \times 10^{-21}$  ग्राम.
22. Number of electrons =  $\frac{1.8 \times 10}{18} \times N_A$
23. 1 mole  $\text{P}_4 = N$  molecules of  $\text{P}_4 = 4 N$  atoms of  $\text{P}_4$ .
24.  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$  में  
 $\frac{\text{H परमाणु के मोल}}{\text{O परमाणु के मोल}} = \frac{12}{4}$   
'O' परमाणु के मोल =  $\frac{4}{12}$  (H परमाणु के मोल) =  $\frac{1}{3}$  (3.18) = 1.06.
25. (B) 1 Torr = 1 mm.
27. This is the required relation in Centigrade and Fahrenheit scales. (नोट्स देखें।)
28.  $\frac{F-32}{9} = \frac{C}{5}$   
माना ताप,  $t$  है।  
 $\therefore t - 32 = \frac{9t}{5}$  or  $t = -40$
30.  $R = 2 \text{ can } \text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8.314 \times 10^7 \text{ erg } \text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0.0821 \text{ litre atm } \text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ .
31. Follow answer 1 in SI units.
33.  $P \times 44.8 = 2 \times 0.0821 \times 540$ .  $\therefore P = 1.98 \text{ atm}$ .
34. मोलर आयतन,  $RT/P$ .
37. 

	$\text{H}_2$	:	$\text{He}$	:	$\text{O}_2$	:	$\text{O}_3$
अणुओं की कुल संख्या का अनुपात =	1	:	1	:	1	:	1
इसलिए परमाणुओं की कुल संख्या का अनुपात =	2	:	1	:	2	:	3



38. आवोगाद्रो परिकल्पना का कथन है
39. गैस का अणुभार होगा =  $\frac{16 \times 22.4}{5.6} = 64$  ग्राम  
 $32 + 16x = 64$   
 $x = 2$
40.  $\frac{1 \text{ लीटर गैस का द्रव्यमान STP पर}}{1 \text{ लीटर O}_2 \text{ का द्रव्यमान STP पर}} = \frac{\text{गैस का आण्विक द्रव्यमान}}{\text{O}_2 \text{ का आण्विक द्रव्यमान}}$   
 $2.22 = \frac{M}{32}$   
 $M = 71.$
43.  $1 e^-$  का भार  $9.108 \times 10^{-21} \text{ kg} = e^-$  के  $\frac{1}{N_A}$  मोल होता है।  
 इसलिए  $1e^-$  का भार  $1 \text{ kg} = \frac{1}{9.108 \times 10^{-31}} \times \frac{1}{N_A} = \frac{1}{9.108 \times 10^{-31} \times 6.023 \times 10^{23}} = \frac{10^8}{9.108 \times 6.023}$
44. Fe के 560 ग्राम में मोलों की संख्या =  $\frac{560 \text{g}}{56 \text{g}} = 10$  मोल  
 N के 70 ग्राम  
 14 ग्राम = N का 1 मोल परमाणु  
 70 ग्राम = N के 5 मोल परमाणु  
 20 ग्राम H = H के 20 मोल परमाणु
45. (A) C के मोल =  $24/12 = 2$ , इसलिए परमाणुओं की संख्या =  $2N_A$   
 (B) Fe के मोल =  $56/56 = 1$ , इसलिए परमाणुओं की संख्या =  $N_A$   
 (C) Al के मोल =  $27/27 = 1$ , इसलिए परमाणुओं की संख्या =  $N_A$   
 (D) Fe के मोल =  $108/108 = 1$ , इसलिए परमाणुओं की संख्या =  $N_A$
46. पदार्थ के एक मोल का द्रव्यमान अपरिवर्तित रहता है।
47. 8 मोल O परमाणु उपस्थित है = 1 मोल  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$  में  
 अतः, 0.25 मोल O परमाणु है =  $\frac{1}{8} \times 0.25 = 3.125 \times 10^{-2}$  मोल  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$  में।
48.  $^{54}\text{Fe} \longrightarrow 5\%$   
 $^{56}\text{Fe} \longrightarrow 90\%$   
 $^{57}\text{Fe} \longrightarrow 5\%$   
 औसत परमाणु द्रव्यमान =  $x_1A_1 + x_2A_2 + x_3A_3 = 54 \times 0.05 + 56 \times 0.9 + 57 \times 0.05 = 55.95$
51. इलेक्ट्रॉनों की संख्या = H के मोल  $\times 1 = \text{O}$  के मोल  $\times 8 = \text{C}$  के मोल  $\times 6 = \text{N}$  के मोल  $\times 7$
52. Refer Notes.
53. दाब समान रहेगा जब  $V/T$  नियत रहेगा।
60. मोल का % =  $\frac{M_{\text{avg}} - M_1}{M_2 - M_1} \times 100$  को प्रयुक्त कर  
 द्रव्यमान का % = मोल का %  $\times \frac{M_2}{M_{\text{औसत}}}$