

ઉકેલો

1. રસાયણવિજ્ઞાનના પાયાના સિદ્ધાંતો

11. (B)

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

$$\therefore x = \frac{9x}{5} + 32$$

$$\therefore 5x = 9x + (32 \times 5)$$

$$\therefore -4x = 160$$

$$\therefore x = -40$$

12. (B)

$$1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm}$$

$$10 \text{ \AA} = 10^{-7} \text{ cm} = 1 \text{ nm}$$

14. (B)

$$\begin{aligned} v &= l \times b \times h = 0.6 \text{ m} \times 10 \times 10^{-2} \\ &\text{m} \times 150 \times 10^{-3} \text{ m} \\ &= 9 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \\ &= 9 \text{ લિટર} \end{aligned}$$

15. (A)

$$\frac{12.6 \times 10^{-3} \text{ kg}}{10^{-3} \text{ L}} = 12.6 \text{ kg/L}$$

16. (B)

$$\begin{aligned} 1.8 \times 10^{-2} \text{ કિમી} \\ &= 18 \text{ મી} \\ &= 1800 \text{ સેમી} \end{aligned}$$

17. (A)

$$\Delta^{\circ}\text{F} = \frac{9 \times 40}{5} = 72^{\circ}\text{F}$$

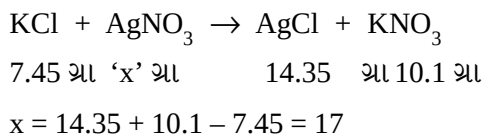
19. (B)

$$\Delta^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} (C_2 - C_1)$$

$$18 = \frac{9}{5} (III - C_1)$$

$$C_1 = 101$$

24. (B)



28. (C)

$$\begin{aligned} 6.022 \times 10^{23} \text{ O}_2 \text{ અણુઓનું દળ} &= 32 = \text{ગ્રામ} \\ \therefore 3.01 \times 10^{21} \text{ O}_2 \text{ અણુઓનું દળ} \\ &= \frac{3.01 \times 10^{21} \times 32}{6.022 \times 10^{23}} = 0.16 \text{ ગ્રામ} \end{aligned}$$

29. (D)

$$\begin{aligned} \text{સરેરાશ પરમાણ્વિય દળ} &= \frac{10 \times 19 + 11 \times 81}{19 + 81} \\ &= 10.81 \end{aligned}$$

30 (C)

$$\text{N}_3^{1-} \text{ની મોલ સંખ્યા} = \frac{4.2}{42} = 0.1$$

$$1 \text{ મોલ } \text{N}_3^{1-} \text{ આયન} = 6.022 \times 10^{23} = N_A \text{ આયનો}$$

$$\begin{aligned} \therefore 0.1 \text{ મોલ } \text{N}_3^{1-} \text{ આયન} &= 0.1 \times N_A \text{ આયનો} \\ \text{હવે, એક } \text{N}_3^{1-} \text{માં સંયોજતા } e^- \text{ની સંખ્યા} \\ &= 3 \times 5 + 1 = 16 \end{aligned}$$

$$\text{તો } 0.1 \times N_A \text{ આયનોમાં } e^- \text{ની સંખ્યા} = 1.6 N_A$$

31. (B)

$$\text{પ્રમાણિત સ્થિતિએ } 22.4 \text{ લિ} = 1 \text{ મોલ}$$

$$\begin{aligned} \text{તેથી } 1 \text{ લિ} &= \frac{1}{22.4} \text{ મોલ} \times \frac{21}{100} \\ &= 0.009375 \text{ મોલ} \end{aligned}$$

32. (C)

$$0.33 = \frac{n \times 56 \times 100}{67200} \text{ જ્યાં}$$

$$n = \text{Fe પરમાણુની સંખ્યા}$$

$$\therefore n = 3.96 \approx 4$$

36. (A)

$$\text{વાઈરસનું કદ} = \pi r^2 l =$$

$$\begin{aligned} &\frac{22}{7} \times (7 \times 10^{-8})^2 \times (10 \times 10^{-8}) \\ &= 154 \times 10^{-23} \text{ cc} \end{aligned}$$

એક વાઈરસ કણનું વજન

$$= \frac{\text{કદ}}{\text{વિશિષ્ટ કદ}} = \frac{154 \times 10^{-23}}{6.02 \times 10^{-2}}$$

∴ વાઈરસનો અણુભાર = N_A વાઈરસ કણોનું કદ

$$= \frac{154 \times 10^{-23}}{6.02 \times 10^{-2}} \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$= 15400 \text{ ગ્રામ/મોલ}$$

$$= 15.4 \text{ કિગ્રા/મોલ}$$

38. (A)

STP એ 15 લિ H_2 વાયુમાં અણુઓની સંખ્યા

$$= \frac{6.023 \times 10^{23} \times 15}{22.4}$$

$$= 4.033 \times 10^{23}$$

STP એ 5 લિ N_2 વાયુમાં અણુઓની સંખ્યા

$$= \frac{6.023 \times 10^{23} \times 5}{22.4}$$

$$= 1.344 \times 10^{23}$$

0.5 ગ્રામ H_2 વાયુમાં અણુઓની સંખ્યા

$$= \frac{0.5 \times 6.023 \times 10^{23}}{2}$$

$$= 1.505 \times 10^{23}$$

10 ગ્રામ O_2 વાયુમાં અણુઓની સંખ્યા

$$= \frac{10 \times 6.023 \times 10^{23}}{32}$$

$$= 1.882 \times 10^{23}$$

40. (C)

6.02×10^{23} અણુઓનું દળ = 18 ગ્રામ

∴ પાણીના એક અણુનું દળ = $\frac{18}{6.02 \times 10^{23}}$ ગ્રામ

$$\text{કદ} = \frac{\text{દળ}}{\text{ઘનતા}} = \frac{18}{6.02 \times 10^{23} \times 1}$$

$$\approx 3.0 \times 10^{-23} \text{ સેમી}^3$$

41. (C)

$$\frac{n_{O_2}}{n_{N_2}} = \frac{\frac{1}{32}}{\frac{4}{28}} = \frac{7}{32}$$

$n_{O_2} = O_2$ અણુઓની મોલ સંખ્યા

$n_{N_2} = N_2$ અણુઓની મોલ સંખ્યા

42. (D)

9.108×10^{-31} કિગ્રા = 1 ઇલેક્ટ્રોન

∴ 1 કિગ્રા = $\frac{1}{9.108 \times 10^{-31}}$ ઇલેક્ટ્રોન

$$= \frac{10^{31}}{9.108 \times 6.023 \times 10^{23}}$$

$$= \frac{1}{9.108 \times 6.023} \times 10^8 \text{ મોલ ઇલેક્ટ્રોન}$$

43. (B)

પાણીની ઘનતા = 1.0 ગ્રા/મિલિ

∴ પાણીની અણુઓની મોલ સંખ્યા = $\frac{18}{18} = 1$

= 6.02×10^{23} અણુઓ

હવે, પાણીના એક અણુમાં ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા

$$= 2(1) + 8 = 10$$

∴ ઇલેક્ટ્રોનની કુલ સંખ્યા = $10 \times 6.02 \times 10^{23}$

$$= 6.02 \times 10^{24}$$

44. (C)

$6.023 \times 10^{23} \text{ CuSO}_4 \cdot 5H_2O$ અણુઓનું દળ

$$= 249 \text{ ગ્રામ}$$

∴ $1 \times 10^{22} \text{ CuSO}_4 \cdot 5H_2O$ અણુઓનું દળ

$$= \frac{249 \times 10^{22}}{6.023 \times 10^{23}}$$

$$= 4.14 \text{ ગ્રામ}$$

45. (B)

$$\frac{F_{69.94}}{56} \quad \frac{O_{30.06}}{16}$$

$$= \frac{F_{1.2489}}{1.2489} \quad \frac{O_{1.8787}}{1.2489}$$

$$= \text{Fe } O_{1.50}$$

તેથી અણુસૂત્ર Fe_2O_3

48. (A)

44 ગ્રામ CO_2 = 12 ગ્રામ 'C'

∴ 2.64 ગ્રામ CO_2 = $\frac{2.64 \times 12}{44}$ ગ્રામ

∴ 1.8 ગ્રામ કાર્બનિક પદાર્થ

$$= \frac{2.64 \times 12}{44} \text{ ગ્રામ કાર્બન}$$

$$\therefore 100 \text{ ગ્રામ કાર્બનિક પદાર્થ} = \frac{12 \times 2.64 \times 100}{44 \times 1.8}$$

$$= 40 \%$$

તેવી જ રીતે, % H = 6.66

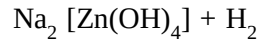
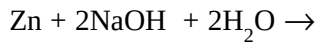
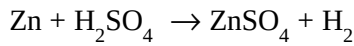
$$\therefore \% \text{ O} = 100 - (40 + 6.66) = 53.33$$

$$\text{C}_{\frac{40}{12}} \text{H}_{\frac{6.66}{1}} \text{O}_{\frac{53.33}{16}}$$

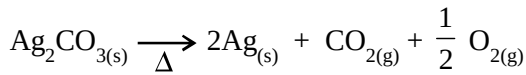
$$= \text{C}_{\frac{3.33}{3.33}} \text{H}_{\frac{6.66}{3.33}} \text{O}_{\frac{3.33}{3.33}}$$

$$= \text{CH}_2\text{O}$$

51. (A)



52. (A)



276 ગ્રામ

108 × 2 ગ્રામ

$$\therefore 2.76 \text{ ગ્રામ} = 2.16 \text{ ગ્રામ}$$

53. (A)

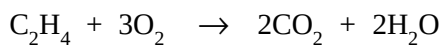
2 લિટર દ્રાવણમાં 0.02 મોલ Br⁻ આયનો અને 0.02 મોલ SO₄²⁻ આયનો રહેલાં છે.

∴ 1 લિટર મિશ્રણ Xમાં 0.01 મોલ Br⁻ અને 0.01 મોલ SO₄²⁻ આયનો છે.

$$\therefore Y = 0.01 \text{ મોલ AgBr}$$

$$Z = 0.01 \text{ મોલ BaSO}_4$$

54. (C)



28 ગ્રામ

96 ગ્રામ

$$\therefore 2.8 \text{ કિગ્રા (?)}$$

$$= 9.6 \text{ કિગ્રા}$$

55. (D)

$$2 \text{ મોલ બેન્ઝિન} = 15 \text{ મોલ O}_2$$

$$\therefore 0.5 \text{ મોલ બેન્ઝિન} = 3.75 \text{ મોલ O}_2$$

$$\text{STP એ } 1 \text{ મોલ} = 22.4 \text{ લિટર}$$

$$3.75 \text{ મોલ} = 84 \text{ લિટર}$$

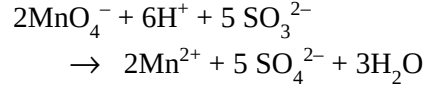
60. (D)

$$1.2 \text{ મોલ NaCl} = 70.2 \text{ ગ્રામ NaCl}$$

$$\% \text{ w/w} = \frac{70.2 \times 100}{1070.2}$$

$$= 6.56$$

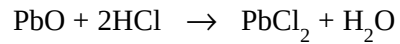
62. (B)



5 મોલ SO₃²⁻ આયન = 2 મોલ MnO₄⁻ આયન

$$\therefore 1 \text{ મોલ SO}_3^{2-} \text{ આયન} = \frac{2}{5} \text{ મોલ MnO}_4^- \text{ આયન}$$

64. (D)



$$\text{PbOની મોલ સંખ્યા} = \frac{6.5}{22.3} = 0.029$$

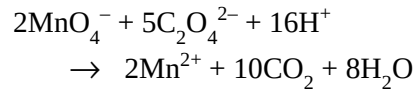
$$\text{HClની મોલ સંખ્યા} = \frac{3.2}{36.5} = 0.087$$

અહીં PbO સીમિત પ્રક્રિયક છે.

$$\therefore 1 \text{ મોલ PbO} = 1 \text{ મોલ PbCl}_2$$

$$\therefore 0.029 \text{ મોલ PbO} = 0.029 \text{ મોલ PbCl}_2$$

65. (B)



5 મોલ C₂O₄²⁻ = 2 મોલ MnO₄⁻

$$\therefore 1 \text{ મોલ C}_2\text{O}_4^{2-} = \frac{2}{5} \text{ મોલ MnO}_4^- = 0.4 \text{ મોલ MnO}_4^-$$

70. (D)

$$\text{મોલારિટી} = \frac{98 \times 1.8 \times 10}{98} = 18 \text{ M}$$

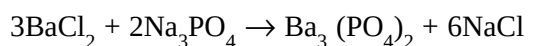
$$\text{હવે, } M_1V_1 = M_2V_2$$

$$18 V_1 = 0.1 \times 1$$

$$\therefore V_1 = \frac{0.1}{18} \text{ લિટર}$$

$$= 5.55 \text{ મિલિ}$$

71. (D)



અહીં Na₃PO₄ સીમિત પ્રક્રિયક છે.

તેથી 2 મોલ Na₃PO₄ = 1 મોલ Ba₃(PO₄)₂

તો, 0.2 મોલ Na₃PO₄ = 0.1 મોલ Ba₃(PO₄)₂

73. (B)

મિશ્રણનો અણુભાર $2 \times 38.3 = 76.6$

$$\text{મિશ્રણની મોલ સંખ્યા} = \frac{100}{76.6} \quad (i)$$

ધારો કે 100 ગ્રામ મિશ્રણમાં 'x' ગ્રામ NO_2 છે.

$$\therefore \text{NO}_2 \text{ ની મોલ સંખ્યા} = \frac{x}{46} \quad (ii)$$

$$\text{અને } \text{N}_2\text{O}_4 \text{ ની મોલ સંખ્યા} = \frac{100-x}{92} \quad (iii)$$

સમીકરણ (i), (ii) અને (iii) પરથી

$$\frac{x}{46} + \frac{100-x}{92} = \frac{100}{76.6}$$

$$\therefore x = 20.1 \text{ ગ્રામ}$$

$$\therefore \text{NO}_2 \text{ ની મોલ સંખ્યા} = \frac{20.1}{46} = 0.437 \text{ મોલ}$$

75. (C)

સંયોજનનું સૂત્ર $= \text{M}_3 \text{N}_2$

તેથી સંયોજનમાં નાઈટ્રોજનની સંયોજકતા = 3

$$\therefore \text{નાઈટ્રોજનનો તુલ્યભાર} = \frac{14}{3}$$

હવે, 28 ગ્રામ નાઈટ્રોજન 72 ગ્રામ ધાતુ સાથે સંયોજાય છે.

$$\therefore \frac{14}{3} \text{ ગ્રામ નાઈટ્રોજન } \frac{14 \times 72}{3 \times 28} = 12 \text{ ગ્રામ ધાતુ સાથે સંયોજાય.}$$

$$\therefore \text{ધાતુનો તુલ્યભાર} = 12$$

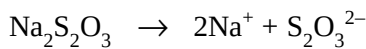
$$\therefore \text{ધાતુનો પરમાણુભાર} = \text{તુલ્યભાર} \times \text{સંયોજકતા} \\ = 12 \times 2 \\ = 24$$

76. (D)

$$\text{મોલાલિટી} = \frac{\text{મોલારિટી} \times 1000}{(1000 \text{ d}) - (\text{અણુભાર} \times \text{મોલારિટી})}$$

$$= \frac{3 \times 1000}{(1000 \times 1.25) - (158 \times 3)}$$

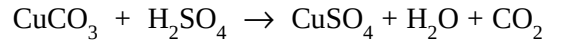
$$= 3.865 \text{ m}$$



$$\therefore \text{Na}^+ \text{ ની મોલાલિટી} = 2 \times 3.865 = 7.73$$

$$\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \text{ ની મોલાલિટી} = 3.865$$

77. (A)



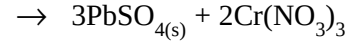
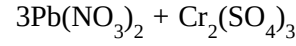
123.5 ગ્રામ 98 ગ્રામ

અમ, 123.5 ગ્રામ $\text{CuCO}_3 = 98$ ગ્રામ H_2SO_4

$$\therefore 0.5 \text{ ગ્રામ } \text{CuCO}_3 = 0.3967 \text{ ગ્રામ } \text{H}_2\text{SO}_4$$

$$\text{હવે, કદ} = \frac{0.3967 \times 1000}{98 \times 0.5} = 8.097 \text{ મિલિ}$$

78. (C)



$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ના મિલિમોલ = $45 \times 0.25 = 11.25$

$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ના મિલિ મોલ = $25 \times 0.1 = 2.5$

તેથી $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ નીપજના જથ્થા માટે નિર્ણાયક બનશે.

2.5 મિલિ મોલ $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ માંથી 7.5 મિલિ મોલ

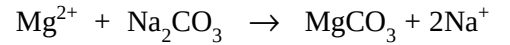
PbSO_4 બનશે.

$$\therefore \text{અવક્ષેપિત થતા } \text{PbSO}_4 \text{ ના મોલ } 7.5 \times 10^{-3}$$

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ના પ્રક્રિયા પામ્યા વગરના મિલિ મોલ = $11.25 - 7.50 = 3.75$

$$\therefore \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \text{ ની મોલારિટી} = \frac{3.75}{70} \\ = 0.0536 \text{ M}$$

81. (A)



1 ગ્રામ તુલ્ય

1 ગ્રામ તુલ્ય

Mg^{2+} ના 1 ગ્રામ તુલ્ય = 12 ગ્રામ $\text{Mg}^{2+} = 12000$

મિ ગ્રામ Mg^{2+}

હવે, 12000 મિ ગ્રામ $\text{Mg}^{2+} \equiv 1000$ મિલિ તુલ્ય

Na_2CO_3

$$\therefore 1 \text{ મિ ગ્રામ } \text{Mg}^{2+} \equiv 1 \text{ મિલિ તુલ્ય } \text{Na}_2\text{CO}_3$$

82. (A)

H_2SO_4 ના મિલિ તુલ્યાંક = NaOH ના મિલિ તુલ્યાંક

$$\therefore \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ નો મોલાલિટી} = 32.96$$

$$\therefore \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ નું દળ} = 8.0752 \text{ ગ્રામ}$$

$$\therefore \text{ઘનતા} = \frac{8.0752}{5} = 1.615 \text{ ગ્રામ/મિલિ}$$

$$\therefore \text{શુદ્ધતા} = \frac{1.615}{1.8} \times 100 = 89.72\%$$

85. (B)

$$\frac{n}{n+N} = 0.2 \quad \therefore \quad \frac{N}{n+N} = 0.8$$

$$\therefore \quad \frac{n}{N} = 0.25$$

$$\therefore \quad \frac{n \times M_{C_6H_6}}{W_{C_6H_6}} = 0.25$$

$$\therefore \quad \frac{n}{W_{C_6H_6}} = \frac{0.25}{78}$$

$$\therefore \quad \frac{n \times 1000}{W_{C_6H_6}} = \frac{1000 \times 0.25}{78} = 3.2$$

86. (C)

$$\text{મિશ્રણની નોર્મલિટી} = \frac{64+34V}{2000},$$

જ્યાં $V = H_2SO_4$ નું કદ

$$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O \text{ ની નોર્મલિટી} = \frac{10}{143}$$

$$\text{હવે, } N_1 V_1 = N_2 V_2$$

$$\frac{64+34V}{2000} \times 30 = \frac{10}{143} \times 42.9$$

$$\therefore \quad V = \frac{68}{17}$$

$$\therefore \quad 17 M H_2SO_4 \text{ ના મિલિ લુલ્યાંક} = 34 \times \frac{68}{17} = 136$$

$$\therefore \quad H_2SO_4 \text{ ના લુલ્યાંક} = \frac{136}{1000} = 0.136$$

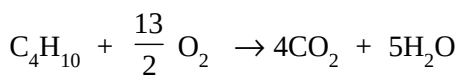
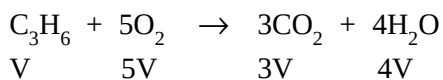
$$\therefore \quad SO_4^{2-} \text{ ના લુલ્યાંક} = 0.136$$

$$\therefore \quad SO_4^{2-} \text{ નું દળ} = 0.136 \times 48 = 6.528 \text{ ગ્રામ}$$

89. (C)

ધારો કે પ્રોપેનનું કદ = V લિટર

$$\therefore \quad \text{બ્યુટેનનું કદ} = (3 - V) \text{ લિટર}$$



$$3-V \frac{13}{2} (3-V) \quad 4(3-V) 5(3-V)$$

હવે, ઉત્પન્ન થયેલા CO_2 નું કદ = 10 લિટર

$$\therefore \quad 3V + 4(3 - V) = 10$$

$$\therefore \quad V = 2 \text{ લિટર}$$

$$\text{તેથી બ્યુટેનનું ટકાવાર પ્રમાણ} = \frac{1}{3} \times 100 = 33.33\%$$

90. (D)

ધારો કે હાઈડ્રોજનનું દળ = 1 ગ્રામ

$$\therefore \quad \text{કાર્બનનું દળ} = 10.5 \text{ ગ્રામ}$$

$$C \text{ ના મોલ} : H \text{ ના મોલ} = \frac{10.5}{12} : \frac{1}{1}$$

$$= 0.875 : 1$$

$$= 0.875 \times 8 : 1 \times 8$$

$$= 7 : 8$$

$$\text{તેથી હાઈડ્રોકાર્બનનું પ્રમાણ સૂચક સૂત્ર} = (C_7H_8)_n$$

$$\text{હવે, } PV = \frac{mRT}{M} \text{ પરથી}$$

$$M = 91.8$$

$$\text{તેથી } n = \frac{\text{અણુભાર}}{\text{પ્રમાણસૂચક સૂત્રભાર}} = \frac{91.8}{92} \approx 1$$

$$\therefore \quad \text{અણુસૂત્ર } C_7H_8$$

2. દ્રવ્ય અવસ્થાઓ

27. એક ધાતુ-સ્ફટિકની ઘનતા $19.3 \frac{\text{ગ્રામ}}{\text{ઘન સેમી}}$ છે. જો તે

ધાતુનો પ. ભાર $197 \frac{\text{ગ્રામ}}{\text{મોલ}}$ હોય અને તે ધાતુનું

સ્ફટિકીકરણ fcc પ્રમાણે થતું હોય, તો તેની પરમાણુ-ત્રિજ્યા આપેલમાંથી કેટલી થાય ?

ઘન ફલક કેન્દ્રિત (ccp અથવા fcc) એકમ કોષ માટે $a =$

$$2\sqrt{2}r \quad \therefore \quad a^3 = 16\sqrt{2}r^3 \text{ અને } Z = 4$$

$$\text{ઘનતા } d = \frac{Z \cdot M}{N \cdot a^3}$$

$$\therefore \quad 19.3 = \frac{4 \times 197}{6.022 \times 10^{23} \times 16\sqrt{2} \times r^3}$$

$$\therefore r^3 = \frac{4 \times 197}{19.3 \times 6.022 \times 10^{23} \times 16\sqrt{2}}$$

$$= 3.0 \times 10^{-24}$$

$$\therefore r = 1.44 \times 10^{-8} \text{ સેમી} = 144 \text{ pm}$$

28. ઘનતા $d = \frac{Z \times M}{N \times a^3}$ તત્વનો મોલરભાર

$$M = \frac{d \times N \times a^3}{Z}$$

$$= \frac{7.2 \times 6.022 \times 10^{23} \times (2.88 \times 10^{-8})^3}{2}$$

$$= 51.787 \frac{\text{ગ્રામ}}{\text{મોલ}}$$

51.787 ગ્રામ તત્વમાં પરમાણુની સંખ્યા = 1 મોલ

$$= 6.022 \times 10^{24}$$

208 ગ્રામ તત્વમાં પરમાણુની સંખ્યા

$$= \frac{208 \times 6.022 \times 10^{23}}{51.787} = \frac{\text{ગ્રામ}}{\text{ઘન સેમી}} = 2.418 \times 10^{23}$$

29. Al ઘન એકમકોષની ધારની લંબાઈ 405 pm છે. તેની

ઘનતા $2.7 \frac{\text{ગ્રામ}}{\text{ઘન સેમી}}$ છે, તો Alનો એકમકોષ

છે. (પ. ભાર : Al = $27 \frac{\text{ગ્રામ}}{\text{મોલ}}$)

ઘનતા $d = \frac{zM}{Na^3}$

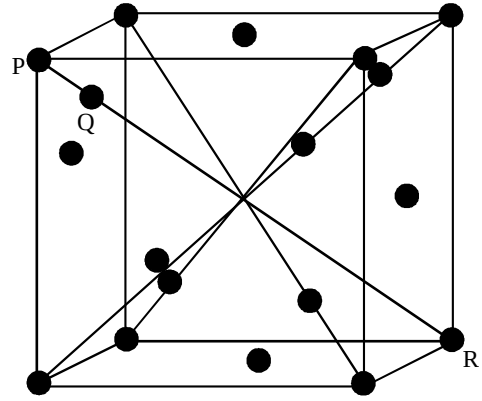
$$Z = \frac{dNa^3}{M}$$

$$= \frac{2.7 \times 6.022 \times 10^{23} \times (405 \times 10^{-10})^3}{27} = 4.0$$

Alના એકમ કોષ દીઠ પરમાણુ સંખ્યા = 4 હોવાથી તેનો

એકમ કોષ ફલક કેન્દ્રિત થાય.

32.



હીરાની સ્ફટિક રચનામાં કાર્બન પરમાણુઓ fcc રચનામાં ગોઠવાયેલા હોય છે. ઉપરાંત એકમ કોષના ચાર અંતઃવિકર્ણ પર આવેલા આઠ ચતુષ્ફલકીય છિદ્રોમાંથી એકાંતરે આવેલા ચાર ચતુષ્ફલકીય છિદ્રોમાં (દરેક અંતઃવિકર્ણ પર આવેલાં બે ચતુષ્ફલકીય છિદ્રોમાંથી એક ચતુષ્ફલકીય છિદ્રોમાં) એક-એક કાર્બન પરમાણુ ગોઠવાયેલો હોય છે.

$\therefore$ હીરાના એકમ કોષ દીઠ પરમાણુની સંખ્યા $Z =$
હીરાના એકમ કોષમાં અંત વિકર્ણની લંબાઈ PR
 $= \sqrt{3} \cdot a$

C – C બંધલંબાઈ = PQ = $\frac{\sqrt{3} \cdot a}{4}$ 154.48 pm

$\therefore a = \frac{154.48 \times 4}{\sqrt{3}} = 356.75 \text{ pm}$

33. કોઈ પણ સ્ફટિક પ્રણાલીના એકમ કોષનું ઘનફળ

$$V = abc[1 - \cos^2\alpha - \cos^2\beta - \cos^2\gamma + 2\cos\alpha \cdot \cos\beta \cdot \cos\gamma]^{1/2}$$

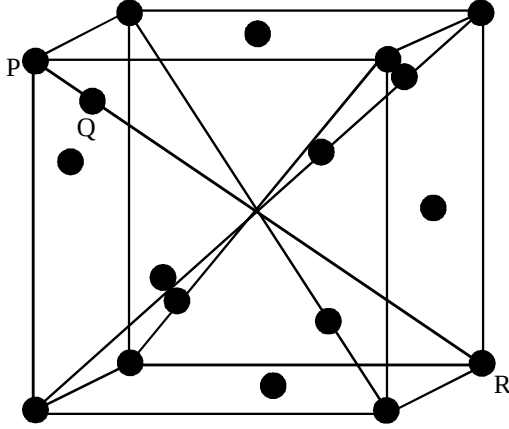
$$= a^3 [1 - \cos^2 60^\circ - \cos^2 60^\circ - \cos^2 60^\circ + 2\cos 60^\circ \cdot \cos 60^\circ \cdot \cos 60^\circ]^{1/2}$$

$$= a^3 [1 - 3\cos^2 60^\circ + 2\cos^3 60^\circ]^{1/2}$$

$$= a^3 [1 - 3 \times \frac{1}{4} + 2 \times \frac{1}{8}]^{1/2} = \frac{a^3}{\sqrt{2}}$$

34. હીરાના એકમ કોષમાં અંતઃવિકર્ણની લંબાઈ

$$PR = \sqrt{3} \cdot a$$



$$C - C \text{ અંધલંબાઈ} = PQ = \frac{\sqrt{3} \cdot a}{4} = 2r$$

$$\therefore a = \frac{8r}{\sqrt{3}}$$

$$\therefore \text{એકમ કોષનું કદ } v = a^3 = \frac{512r^3}{3\sqrt{3}} \text{ હીરાના એકમ}$$

કોષ દીઠ પરમાણુની સંખ્યા $Z = 8$

હીરાની પેકિંગ-ક્ષમતા

$$= \frac{100 \cdot Z \cdot \frac{4}{3} \pi r^3}{a^3} = \frac{100 \times 8 \times \frac{4}{3} \pi r^3}{\left(\frac{512r^3}{3\sqrt{3}}\right)}$$

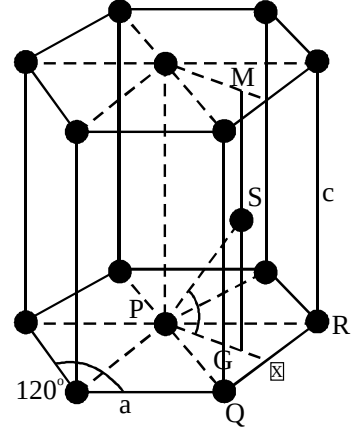
$$= 33.99 \approx 34.0 \%$$

36. ગોળાઓ P, Q, R, S નાં કેન્દ્રોને જોડવાથી સમચતુષ્લક રચાય છે.

$$\Delta PQR \text{ સમબાજુ ત્રિકોણ થશે અને } PQ = OR = RP = 2r$$

સમબાજુ ત્રિકોણ ΔPQR ની મધ્યગા અને વેધ PX છે. G મધ્યકેન્દ્ર છે.

$$\text{કાટકોણ } \Delta PQX \text{ માં } m\angle PQR = 60^\circ$$



$$\therefore PX = PQ \sin 60^\circ = 2r \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \cdot r$$

$$PG = \frac{2PX}{3} = \frac{2\sqrt{3} \cdot r}{3} = \frac{2 \cdot r}{\sqrt{3}}$$

$$\text{કાટકોણ } \Delta SGP \text{ માં } SP = 2r \text{ અને } SG^2 + PG^2 = SP^2$$

$$\therefore SG^2 = SP^2 - PG^2 = 4r^2 - \left[\frac{2r}{\sqrt{3}}\right]^2$$

$$= 4r^2 - \frac{4r^2}{3} = \frac{8r^2}{3}$$

$$\therefore SG = \frac{2\sqrt{2} \cdot r}{\sqrt{3}}$$

$$\text{હવે હેક્ઝાગોનલ એકમ કોષ માટે } c = MG = 2SG$$

$$= 2 \times \frac{2\sqrt{2} \cdot r}{\sqrt{3}} = 4 \sqrt{\frac{2}{3}} \cdot r$$

40. નળાકારની ઊંચાઈ 1 હોય, તો $c = 2l$ થશે તથા $a = b = 2r$ થશે.

$$\therefore \text{એક નળાકારનું ઘનફળ } X = \pi r^2 l$$

હવે એક્ઝાગોનલ ક્લોઝપેક રચનાના એકમ કોષ માટે એકમ કોષ દીઠ નળાકાર (પરમાણુ) ની સંખ્યા $z = 6$

હેક્ઝાગોનલ ક્લોઝપેક રચનાના એકમ કોષનું ઘનફળ

$$V = 3a^2c \cdot \sin 60^\circ = 3 \times 4r^2 \times c \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

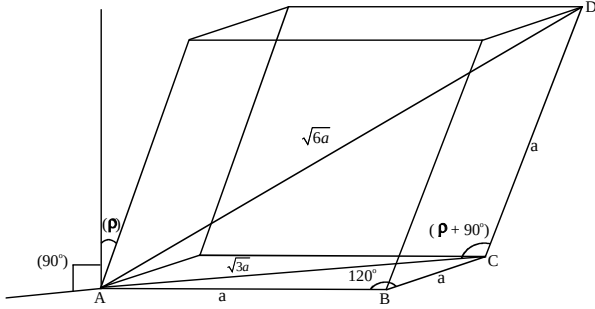
$$= 6\sqrt{3}r^2 \times c = 6\sqrt{3}r^2 \times 2l = 12\sqrt{3}r^2 \cdot l$$

હેક્ટોગોનલ કલોઝપેક રચનાની પેકિંગ-ક્ષમતા

$$= \frac{100 \cdot Z \cdot x}{V} = \frac{100 \times 6 \times 0.1}{12\sqrt{3}r^2 \cdot l}$$

$$= \frac{100 \times 6 \times 3.14}{12\sqrt{3}} = 90.64 \%$$

42.



આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ટ્રાયગોનલ સ્ફટિક રચનાના સૌથી લાંબા વિકર્ણની લંબાઈ = AD છે.

ΔABC માં $AB = BC = a$ અને $m\angle ABC = 120^\circ$

ત્રિકોણમિતિના cosine નિયમ મુજબ $\cos 120^\circ$

$$= \frac{a^2 + a^2 - AC^2}{2a \cdot a} \therefore -\frac{1}{2} = \frac{2a^2 - AC^2}{2a^2}$$

$$\therefore -a^2 = 2a^2 - AC^2$$

$$\therefore AC^2 = 3a^2 \therefore AC = \sqrt{3}a$$

ΔACD માં $AC = \sqrt{3}a$, $CD = a$ અને $m\angle ACD = (p + 90^\circ)$

ત્રિકોણમિતિના cosine નિયમ મુજબ $\cos$

$$(p + 90^\circ) = \frac{a^2 + (\sqrt{3}a)^2 - AD^2}{2\sqrt{3}a \cdot a}$$

$$\therefore -\sin(p) = \frac{a^2 - AD^2}{2\sqrt{3}a^2}$$

હવે ગાણિતિક રીતે (થિયરીમાં સમજાવેલ છે.)

$$\cos^2 \rho = \frac{1 - \cos^2 \alpha - \cos^2 \beta - \cos^2 \gamma + 2 \cos \alpha \cdot \cos \beta \cdot \cos \gamma}{\sin^2 \gamma}$$

$$= \frac{1 - \cos^2 60^\circ - \cos^2 60^\circ - \cos^2 60^\circ + 2 \cos 60^\circ \cdot \cos 60^\circ \cdot \cos 60^\circ}{\sin^2 60^\circ}$$

$$= \frac{1 - 3 \cos^2 60^\circ + 2 \cos^3 60^\circ}{\sin^2 60^\circ}$$

$$= \frac{1 - 3\left(\frac{1}{2}\right)^2 + 2\left(\frac{1}{2}\right)^3}{\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = \frac{1 - \frac{3}{4} + \frac{1}{4}}{\frac{3}{4}} = \frac{2}{3}$$

$$\therefore \sin^2 \rho = 1 - \cos^2 \rho = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

$$\text{આથી, } \sin \rho = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\text{હવે, } -\sin(\rho) = \frac{4a^2 - AD^2}{2\sqrt{3}a^2}$$

$$\text{તેથી } -\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{4a^2 - AD^2}{2\sqrt{3}a^2}$$

$$\text{અમ, } 2a^2 = 4a^2 - AD^2$$

$$\therefore AD^2 = 6a^2 \text{ તેથી } AD = \sqrt{6}a$$

$$43. \text{ ધાતુ ઓક્સાઈડનું સૂત્ર} = A_{1 \times \frac{1}{3}} B_{2 \times \frac{1}{4}} O = A_2 B_2 O_6$$

$$45. \text{ ધાતુ ઓક્સાઈડનું સૂત્ર} = A_{1 \times \frac{1}{3}} B_{2 \times \frac{1}{4}} O = A_2 B_2 O_6$$

$$2(a) + 3(b) + 6(-2) = 0$$

$$2a + 3b = 12 \text{નું સમાધાન કરતો વિકલ્પ (d) + 3, + 2 છે.}$$

49. ccp રચનામાં ગોઠવાયેલા ઓક્સાઈડ આયનો O^{2-} ની

એકમ કોષ દીઠ સંખ્યા = 4

ચતુષ્ફલકીય છિદ્રમાં ગોઠવાયેલા ધાતુ Aના ધન આયનોની

એકમ કોષ દીઠ સંખ્યા = 8

અષ્ટફલકીય છિદ્રમાં ગોઠવાયેલા ધાતુ Bના ધન આયનોની

એકમ કોષ દીઠ સંખ્યા 4

આથી જો 100 % લેટિસ બિંદુઓ પર ઘટક કણો હાજર

હોય, તો સંયોજનનું સામાન્ય રીતે સૂત્ર : $A_8B_4O_4$

સંયોજનનું આપેલ સૂત્ર A_3BO_3 છે. તેમાં ઓક્સાઈડ

આયનો O^{2-} ની સંખ્યા 4 કરવા સૂત્રને $\frac{4}{3}$ વડે ગુણતા

મળતું સૂત્ર : $A_4B_{\frac{4}{3}}O_4$

હવે, 8 ચતુષ્ફલકીય છિદ્રમાંથી ધાતુ Aના ધન આયનો

દ્વારા રોકાયેલ છિદ્રોની સંખ્યા = 4

∴ ધાતુ Aના ધન આયનો દ્વારા રોકાયેલ ચતુષ્ફલકીય

$$\text{છિદ્રોનું ટકાવાર પ્રમાણ} = \frac{100 \times 4}{8} = 50 \%$$

4 અષ્ટફલકીય છિદ્રમાંથી ધાતુ Bના ધન આયનો

$$\text{દ્વારા રોકાયેલ છિદ્રોની સંખ્યા} = \frac{4}{3}$$

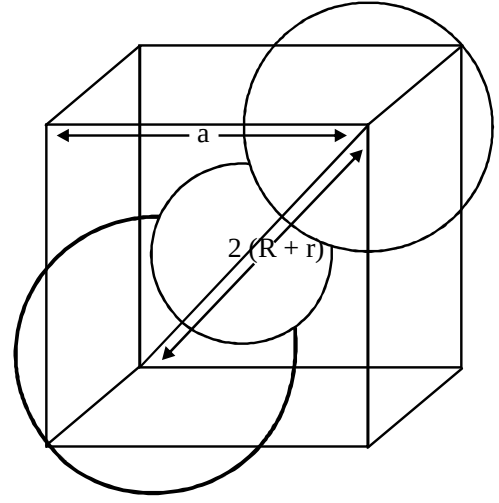
∴ ધાતુ Bના ધન આયનો દ્વારા રોકાયેલ અષ્ટફલકીય

$$\text{છિદ્રોનું ટકાવાર પ્રમાણ} = \frac{100 \times 4}{4 \times 3} = 33.33 \%$$

50. એકમ કોષની ધારની લંબાઈ = a અંતકેન્દ્રિત છિદ્રની

ત્રિજ્યા = r

એકમ કોષના અંત વિકર્ણની લંબાઈ = $\sqrt{3}a$



$$\therefore 2(R + r) = \sqrt{3}a \text{ અને } a = 2R$$

$$\text{આથી } 2(R + r) = \sqrt{3} (2R)$$

$$\therefore R + r = \sqrt{3}R \text{ આમ } r = (\sqrt{3} - 1) R$$

$$\therefore \frac{r}{R} = \sqrt{3} - 1 = 1.732 - 1 \text{ આથી } \frac{r}{R} = 0.732$$

$$\therefore \text{અંતઃકેન્દ્રિત છિદ્ર રચના માટે ત્રિજ્યા ગુણોત્તર } \frac{r}{R} = 0.732$$

$$\therefore \text{અંતઃકેન્દ્રિત છિદ્રની ત્રિજ્યા} = r = 0.732 \times R = 0.732 \times 180 = 131.76 \text{ pm}$$

51. ધન અંતઃકેન્દ્રિત સ્ફટિક લેટિસ રચનામાં ગોઠવાયેલા ગોળાઓ વચ્ચે ઉદ્ભવતા છિદ્ર અને અંતઃકેન્દ્રિત સ્ફટિક લેટિસ રચનામાં ગોઠવાયેલા ગોળાની ત્રિજ્યાનો ગુણોત્તર થિયરીમાં સમજાવ્યા પ્રમાણે -

$$\frac{r}{R} = 0.291 \quad r = 0.291 \times R = 0.291 \times 180 = 52.38 \text{ pm}$$

58. $\frac{r_{K^+}}{r_{Cl^-}} = 0.74$ અને $\frac{r_{Na^+}}{r_{Cl^-}} = 0.55$ આપેલ છે.

NaClની સ્ફટિકરચના FCC છે માટે KClની સ્ફટિકરચના પણ FCC છે.

માટે બંનેમાં ઋણ આયનો FCC રચનામાં ગોઠવાયેલા છે. આથી તેમના એકમ કોષની લંબાઈ $a = 2(r^+ + r^-)$ થશે.

KCl અને NaCl એકમ કોષની ધારની લંબાઈનો ગુણોત્તર

$$\begin{aligned} \frac{a_{KCl}}{a_{NaCl}} &= \frac{2(r_{K^+} + r_{Cl^-})}{2(r_{Na^+} + r_{Cl^-})} = \frac{\frac{r_{K^+}}{r_{Cl^-}} + 1}{\frac{r_{Na^+}}{r_{Cl^-}} + 1} = \frac{0.74 + 1}{0.55 + 1} = \frac{1.74}{1.55} \\ &= 1.226 \end{aligned}$$

60. ઋણ આયનો fcc રચનામાં હોય તેના એકમ કોષની ધારની

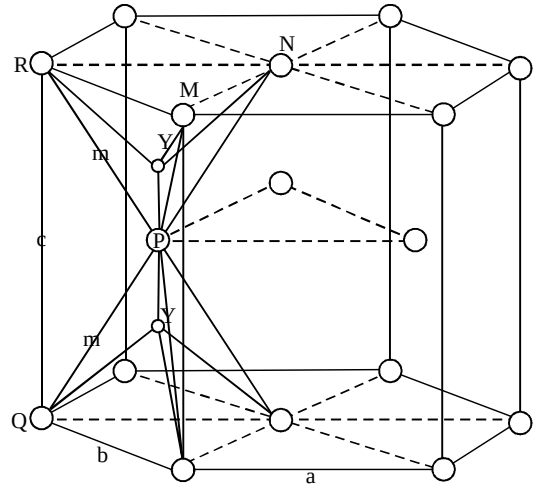
$$\text{લંબાઈ } a = \frac{4(r^+ + r^-)}{\sqrt{3}}$$

fcc રચનામાં ગોઠવાયેલા બે ઋણ આયનોનાં કેન્દ્રો વચ્ચેનું લઘુત્તમ અંતર = તેના એકમ કોષના ફલકના વિકર્ણની લંબાઈનું અડધું મૂલ્ય

$$= \frac{\sqrt{2}a}{2} = \frac{a}{\sqrt{2}} = \frac{4(r^+ + r^-)}{\sqrt{6}} = \frac{4 \times 205}{\sqrt{6}}$$

$$= 334.76 \text{ pm}$$

62. O = ઋણ (S^{2-}) આયન O = ધન આયન (Zn^{2+})



P, R, M અને N ધન આયનથી બનેલી સમચતુષ્કલકીય છિદ્ર રચનામાં ગોઠવાયેલ ઋણ આયન X છે. આ જ રીતે ચાર ધન આયનથી બનેલા સમચતુષ્કલકીય છિદ્રમાં ગોઠવાયેલ ઋણ આયન Y છે.

ΔXRP અને ΔQYP સમદ્વિભુજ ત્રિકોણ થશે અને તેમાં $RP = PQ = m$

$RX = PX = PY = YQ = r^+ + r^-$ થશે.

તથા $m \angle R \times P = m \angle PYQ = 109^\circ 28' = \cos^{-1}$

$$\left(-\frac{1}{3}\right)$$

Cosine નિયમ પ્રમાણે $\cos(m \angle R \times P) =$

$$\frac{RX^2 + PX^2 - PR^2}{2 \cdot RX \cdot PX}$$

$$\therefore \cos(\cos^{-1}(-\frac{1}{3})) = \frac{2XR^2 - m^2}{2XR^2}$$

$$\text{આથી } \frac{2XR^2 - m^2}{2XR^2}$$

$$\therefore -2XR^2 = 6XR^2 - 3m^2$$

$$\therefore 8XR^2 = 3m^2 \text{ તેથી } m^2 = \frac{8}{3} XR^2 \dots (1)$$

ΔPQR સમદ્વિભુજ ત્રિકોણ થશે અને તેમાં $RQ = c$, $RP = PQ = m$

$$\text{તથા } m \angle RPQ = 109^\circ 28' = \cos^{-1}\left(-\frac{1}{3}\right)$$

Cosine નિયમ પ્રમાણે $\cos(m \angle RPQ)$

$$= \frac{RP^2 + PQ^2 - RQ^2}{2 \cdot RP \cdot PQ}$$

$$\therefore \cos(\cos^{-1}\left(-\frac{1}{3}\right)) = \frac{2m^2 - c^2}{2m^2}$$

$$\text{અમ, } -\frac{1}{3} = \frac{2m^2 - c^2}{2m^2}$$

$$\therefore -2m^2 = 6m^2 - 3c^2 \text{ અથવા } 8m^2 = 3c^2 \text{ તેથી } c^2 = \frac{8}{3} m^2 \quad \dots (2)$$

$$\text{પરિણામ (1) અને (2) પરથી } c^2 = \frac{8}{3} \times \frac{8}{3} \text{ XR}^2$$

$$\text{તેથી } c = \frac{8}{3} \text{ XR પણ } \text{XR} = r^+ + r^- \text{ હોવાથી}$$

$$c = \frac{8}{3} (r^+ + r^-)$$

$$\therefore c = \frac{8}{3} (74 + 29.7) = \frac{8 \times 103.7}{3}$$

$$= 276.53 \text{ pm}$$

71. ધારો કે તેમા Fe^{2+} આયનોનો અંશ = x

$\therefore$ તેમાં Fe^{3+} આયનોનો અંશ = $0.95 - x$ હશે.

$\therefore$ ધાતુ ઓક્સાઈડનું સૂત્ર : $\text{Fe}_x^{2+} \text{Fe}_{(0.95-x)}^{3+} \text{O}^{2-}$
સંયોજન વિદ્યુતીય રીતે તટસ્થ હોવાથી તેમાં રહેલ આયનોના ઓક્સિડેશન-આંકનો સરવાળો શૂન્ય થશે.

$$\therefore 2x + 3(0.95 - x) + (-2) = 0 \quad \therefore x = 0.85$$

$$\therefore \text{Fe}^{2+} \text{ આયનના ટકા} = \frac{100 \times 0.85}{0.95} = 89.47$$

$$\% \approx 89.5 \text{ અને}$$

$$\text{Fe}^{3+} \text{ આયનના ટકા} = 100 - 89.5 = 10.5 \%$$

72. ધાતુ ઓક્સાઈડનું અણુસૂત્ર $\text{M}_{0.98} \text{O}$ મળેલ છે. ધાતુ M તેના ઓક્સાઈડમાં M^{2+} અને M^{3+} આયન સ્વરૂપે છે.

ધારો કે M^{3+} આયન x મોલ અને M^{2+} આયન $(0.98 - x)$ મોલ છે.

$\therefore$ ધાતુ ઓક્સાઈડનું સૂત્ર (તત્વયોગમિતિ)

$$\text{Fe}_x^{3+} \text{M}_{(0.98-x)}^{2+} \text{O}^{2-} \text{ થશે.}$$

સંયોજન વિદ્યુતીય રીતે તટસ્થ હોવાથી, તેમાં રહેલ આયનોના ઓક્સિડેશન-આંકનો સરવાળો શૂન્ય થશે.

$$\therefore 3x + 2(0.98 - x) - 2 = 0 \text{ અથવા } 0.04 \text{ M}^{3+}$$

$$\text{આયનના ટકા} = \frac{0.04 \times 100}{0.98} = 4.08 \%$$

વાયુ-અવસ્થા

1. બોઈલના નિયમ પ્રમાણે $P_1 V_1 = P_2 V_2$

$$P_1 = 200 \text{ મિલિબાર}$$

$$P_2 = ?$$

$$V_1 = 100 \text{ મિલિ}$$

$$V_2 = 1 \text{ લિટર} = 100 \text{ મિલિ}$$

$$\therefore P_2 = \frac{P_1 V_1}{V_2} = \frac{200 \times 100}{1000}$$

$$= 20 \text{ મિલિબાર}$$

અથવા

$$2. \quad \frac{d_1}{P_1} = \frac{d_2}{P_2} \quad P_1 = 1 \text{ બાર } d_1 = 2.5$$

$$P_2 = 0.5 \text{ બાર } d_2 = ?$$

$$d_2 = \frac{d_1 P_2}{P_1} = \frac{2.5 \times 0.5}{1} = 1.25$$

3. $T_1 = 400 \text{ K} \quad V_1 = 4 \text{ લિ}$

$$T_2 = ? \quad V_2 = 2 \text{ લિ}$$

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

$$= \frac{400 \times 2}{4} = 200 \text{ K}$$

$$T_2 = -73^\circ \text{C}$$

4. $T_1 = 27^\circ \text{C} = 300 \text{ K}$

$$T_2 = 77^\circ \text{C} = 350 \text{ K}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{P_1}{P_2}$$

$$P_1 = 1 \text{ બાર}$$

$$P_2 = ?$$

$$\therefore P_2 = \frac{P_1 T_2}{T_1} = \frac{1 \times 350}{300} = 1.17 \text{ બાર}$$

5. $T_1 = 400 \text{ K}$ $T_2 = ?$
 $P_1 = 4 \text{ બાર}$ $P_2 = 5 \text{ બાર}$
 $T_2 = \frac{T_1 P_2}{P_1} = \frac{400 \times 5}{4} = 500 \text{ K} = 227^\circ \text{C}$

6. $T_1 = 300 \text{ K}$ $T_2 = 273 \text{ K}$
 $V_1 = 200 \text{ ml}$ $P_2 = 1 \text{ બાર}$
 $P_1 = 1.75 \text{ bar}$ $V_2 = ?$
 $\frac{T_1 V_1}{P_1} = \frac{T_2 V_2}{P_2} \therefore V_2 = \frac{T_1 V_1 P_2}{T_2 P_1}$
 $= 1.23 \text{ બાર}$

7. $V = 2 \text{ લિટર}$
 $n = 0.1$
 $T = 300 \text{ K}$
 $R = 0.08314 \text{ લિટર બાર મોલ}^{-1} \text{ કે}^{-1}$
 $P_r = nRT$
 $P = \frac{nRT}{V} = \frac{0.1 \times 0.08314 \times 300}{2} = 1.23 \text{ બાર}$

8. $T = 350 \text{ K}$
 $n = ?$
 $V = 500 \text{ ml}$
 $P = 125 \text{ બાર}$
 $n = \frac{PV}{RT} = \frac{125 \times 0.5}{0.08314 \times 350} = 2.15$

9. $T = 400 \text{ K}$
 $P = \frac{dRT}{M} = \frac{0.8 \times 0.0831 \times 400}{20}$
 $d = 0.8 \text{ ગ્રા/લિ}$
 $M = 20 \text{ u} = 1.33 \text{ બાર}$

10. $6.022 \times 10^{21} \text{ અણુઓ} = 0.01 \text{ મોલ} = n$
 $T = 273 \text{ K}$
 $P = 1 \text{ બાર}$
 $PV = nRT$
 $V = \frac{nRT}{P} = \frac{0.01 \times 0.0831 \times 273}{1}$
 $= 0.224 \text{ લિ}$

11. $P_1 = 1 \text{ બાર}$ $V_1 = V$
 $P_2 = ?$ $V_2 = \frac{V}{4}$
 $P_1 V_1 = P_2 V_2$
 $\therefore P_2 = \frac{P_1 V_1}{V_2} = \frac{1 \times V}{\frac{V}{4}} = 4 \text{ bar}$

12. $N_2 \text{ ના મોલ} = \frac{14}{28} = \frac{1}{2}$

$O_3 \text{ ના મોલ} = \frac{36}{48} = \frac{3}{4}$

$\frac{V_{N_2}}{V_{O_3}} = \frac{N_2 \text{ ના મોલ}}{O_3 \text{ ના મોલ}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{4}} = \frac{2}{3}$

$\frac{V_{N_2}}{V_{O_3}} = \frac{2}{3} \therefore 3 V_{N_2} = 2 V_{O_3}$

13. લીક થઈ નીકળી ગયેલા N_2 નું દબાણ $= 4 - 2.36 = 1.64 \text{ વાત્મ}$

$PV = nRT$

$n = \frac{PV}{RT}$ અથવા $\frac{W}{M} = \frac{PV}{RT}$

$\therefore W = \frac{MPV}{RT}$

$W = \frac{28 \times 1.64 \times 10}{0.082 \times 300} = 18.7 \text{ ગ્રામ}$

14. $P = \frac{dRT}{M}$ $P = 2 \text{ વાત્મ}$

$\therefore d = \frac{PM}{RT}$ $T = 300 \text{ K}$

$d = \frac{2 \times 16}{0.082 \times 300} = 1.3 \text{ S/L}$ $M = 16$

24. ધારો કે H_2 અને CH_4 નું દળ $= 16 \text{ ગ્રામ}$

$\therefore H_2 \text{ ના મોલ} = \frac{16}{2} = 8$

$CH_4 \text{ ના મોલ} = \frac{16}{16} = 1$

$H_2 \text{ નો મોલ અંશ} = \frac{H_2 \text{ ના મોલ}}{\text{કુલ મોલ}}$

$= \frac{8}{9}$

કુલ મોલ $= 9$

H_2 નું આંશિક દબાણ $= H_2 \text{ નો મોલ અંશ} \times$
કુલ દબાણ

$= \frac{8}{9} P$

25. $P = (n_A + n_B + n_C) \frac{RT}{r}$
 $= (4 + 4 + 2) \times \frac{0.082 \times 300}{5}$
 $= 50$ બાર
27. જેના મોલ વધારે તેનો મોલ અંશ વધારે, તેથી આંશિક દબાણ વધારે. H_2 ના મોલ વધારે છે.
 $\therefore H_2$ નું આંશિક દબાણ વધારે
30. $V_{N_2} = 50 \text{ ml}$ $M_{N_2} = 28$
 $V_x = 70 \text{ ml}$ $M_x = ?$
 $\frac{V_x}{V_{N_2}} = \sqrt{\frac{M_{N_2}}{M_x}}$
 $\frac{70}{50} = \sqrt{\frac{28}{M_x}}$
 $\therefore M_x = 14.3 \text{ ગ્રામ / મોલ}$
35. $CaCO_3$ નું આણ્વિક દળ = 100 ગ્રામ / મોલ
 $CaCO_3$ ના મોલ = $\frac{50}{100} = 0.5$
 $CaCO_3$ ના અણુઓની સંખ્યા
 $= 0.5 \times 6.022 \times 10^{23}$
 $= 3.011 \times 10^{23}$
 એક અણુ $CaCO_3$ માં કુલ પાંચ પરમાણુઓ
 $\therefore$ કુલ પરમાણુઓની સંખ્યા = $3.011 \times 10^{23} \times 5$
 $= 15.055 \times 10^{23}$
37. $T = 273 \text{ K}$ $W = ?$
 $P = 1$ બાર $M = 2$ ગ્રામ મોલ $^{-1}$
 $V = 2.24$ લિ
 $PV = \frac{W}{M} RT$
 $\therefore W = \frac{PVM}{RT} = \frac{1 \times 2.24 \times 2}{0.0831 \times 273}$
 $N = 0.2$ ગ્રામ
38. N_2 ના મોલ $\frac{14}{28} = 0.5$
 STP એ 1 મોલ વાયુનું કદ = 22.4 લિ
 $\therefore$ 0.5 મોલ વાયુનું કદ = 11.2 લિ
40. $PV = nRT$ જો n નું મૂલ્ય વધારે તો કદ વધારે.
 $V = n \frac{RT}{P}$ અહીં દળ સમાન હોવાથી જેનું આણ્વિક દળ વધારે તેના મોલ ઓછા જેનું કદ પણ ઓછું. HI નું આણ્વિક દળ વધારે માટે તેનું કદ ઓછું.

3. પરમાણ્વિક બંધારણ

7. (પરાવર્તન અને વક્રિભવન પ્રકાશની તરંગપ્રકૃતિ અને કણપ્રકૃતિ બંને દ્વારા સમજાવી શકાય છે.
 વ્યતીકરણ, વિવર્તન અને ધ્રુવિભવન માત્ર પ્રકાશની તરંગપ્રકૃતિ દ્વારા સમજાવી શકાય છે.
 ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર માત્ર પ્રકાશની કણપ્રકૃતિ દ્વારા સમજાવી શકાય છે.) જવાબ : (B) ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર
6. (પરાવર્તન અને વક્રિભવન પ્રકાશની તરંગપ્રકૃતિ અને કણપ્રકૃતિ બંને દ્વારા સમજાવી શકાય છે.
 વ્યતીકરણ, વિવર્તન અને ધ્રુવિભવન માત્ર પ્રકાશની તરંગપ્રકૃતિ દ્વારા સમજાવી શકાય છે.
 ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર માત્ર પ્રકાશની કણપ્રકૃતિ દ્વારા સમજાવી શકાય છે.) જવાબ : (B) વ્યતીકરણ
17. શુદ્ધ પાણી (H_2O) નું મોલર દળ = 18 ગ્રામ મોલ $^{-1}$
 18 ગ્રામ શુદ્ધ પાણી (H_2O) = 1 મોલ H_2O માં
 ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા = $2 + 8 = 10$ મોલ
 $\therefore$ 36 ગ્રામ શુદ્ધ પાણી (H_2O)માં ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા
 $= 2 \times 10 = 20$ મોલ = $20 \times 6.022 \times 10^{23}$
 $= 1.2044 \times 10^{25}$
21. ગતિશીલ કણ સાથે સંકળાયેલા દ્રવ્ય-તરંગની તરંગલંબાઈ
 $\lambda = \frac{h}{mv}$
 ગતિશીલ કણની ગતિશક્તિ $E = \frac{1}{2} \times mv^2$
 આથી $v^2 = \frac{2E}{m}$
 $\therefore V = \sqrt{\frac{2E}{m}}$ આ કિંમતના સમીકરણમાં મૂકતા,
 $\therefore \lambda = \frac{h\sqrt{m}}{m\sqrt{2E}} \quad \therefore \lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$
28. ઇલેક્ટ્રોનનું દળ 9.109×10^{-31} છે.
 $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}} = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{\sqrt{2 \times 9.109 \times 10^{-31} \times 1.64 \times 10^{-17}}}$
 $= 1.2 \times 10^{-10} \text{ m} = 1.2 \text{ \AA}$

34. $400 \text{ nm} = 400 \times 10^{-9} \text{ મીટર તરંગલંબાઈ ધરાવતા ફોટોનની ઊર્જા } \Delta E$

$$= \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.626 \times 10^{-34} \times 3.0 \times 10^8}{400 \times 10^{-9}}$$

$$= 4.97 \times 10^{-19} \text{ જૂલ-ફોટોન}^{-1}$$

$4.97 \times 10^{-19} \text{ જૂલઊર્જા મેળવવા જરૂરી ફોટોનની}$

$\text{સંખ્યા} = 1$

$\therefore 1 \text{ જૂલઊર્જા મેળવવા જરૂરી ફોટોનની સંખ્યા}$

$$= \frac{1}{4.97 \times 10^{-19}} = 2.01 \times 10^{18}$$

35. $\lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{6.626 \times 10^{-34} \times 3.0 \times 10^8}{1.5 \times 10^{-16}}$

$$= 1.3252 \times 10^{-9} \text{ m} = 1.3250 \times 10^{-7} \text{ cm}$$

તરંગ-અંક(વિકીરણ દ્વારા 1 સેમી અંતર કપાય ત્યારે સંકળાયેલા તરંગોની સંખ્યા)

$$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{1.3252 \times 10^{-7}} = 7546030 \text{ સેમી}^{-1}$$

40. હાઈઝનબર્ગના નિયમ અનુસાર $\Delta x \times \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$ અને

$$\Delta p = m \times \Delta v \quad \text{આથી} \quad \Delta x \times m \times \Delta v \geq \frac{h}{4\pi}$$

હવે $\Delta x = \Delta v$ આપેલ છે. આમ $(\Delta x)^2 \times m \geq \frac{h}{4\pi}$

$$\text{આથી } (\Delta v)^2 = (\Delta x)^2 \geq \frac{h}{4\pi m}$$

$$\therefore \Delta v = \Delta x \times \geq \frac{\sqrt{h}}{2\sqrt{\pi m}}$$

41. હાઈઝનબર્ગના નિયમ અનુસાર $\Delta x \times \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$

હવે $\Delta x = \Delta p$ આપેલ છે.

$$\therefore (\Delta p)^2 = (\Delta x)^2 \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\therefore \Delta v = \Delta x \geq \frac{\sqrt{h}}{2\sqrt{\pi}}$$

42. હાઈઝનબર્ગના નિયમ અનુસાર

$$\Delta x \times \Delta p \geq \frac{h}{4\pi} \quad \text{અને} \quad \Delta p = m \times \Delta v$$

$$\therefore \Delta x \times m \times \Delta v \geq \frac{h}{4\pi}$$

હવે $\Delta v = 16\Delta x$ આપેલ છે.

$$\therefore 16(\Delta x)^2 \times m \geq \frac{h}{4\pi}$$

$$\therefore (\Delta x)^2 \geq \frac{h}{64\pi m} \quad \therefore \Delta x \geq \frac{\sqrt{h}}{8\sqrt{\pi m}}$$

$$\therefore \Delta v = 16\Delta x \geq \frac{2\sqrt{h}}{\sqrt{\pi m}} \quad \therefore \Delta p = m \times \Delta v$$

$$\therefore \Delta p \geq \frac{m \times 2\sqrt{h}}{\sqrt{\pi m}} \quad \therefore \Delta p \geq \frac{2\sqrt{hm}}{\sqrt{\pi}}$$

43. m દળ ધરાવતા ગતિશીલ અતિસૂક્ષ્મ કણના વેગની અનિશ્ચિતતાના આંકડાકીય મૂલ્ય કરતાં સ્થાનની

અનિશ્ચિતતાનું આંકડાકીય મૂલ્ય $\frac{1}{4}$ ગણું છે, તો તેના વેગમાનની ઓછામાં ઓછી અનિશ્ચિતતાનું આંકડાકીય મૂલ્ય આપેલમાંથી કયું હશે ?

હાઈઝનબર્ગના નિયમ અનુસાર,

$$\Delta x \times \Delta p \geq \frac{h}{4\pi} \quad \text{અને} \quad \Delta p = m \times \Delta v$$

$$\therefore \Delta x \times m \times \Delta v \geq \frac{h}{4\pi}$$

હવે $\Delta v = 4\Delta x$ આપેલ છે.

$$\therefore 4(\Delta x)^2 \times m \geq \frac{h}{4\pi} \therefore (\Delta x) \geq \frac{h}{16\pi m}$$

$$\therefore \Delta x \geq \frac{\sqrt{h}}{4\sqrt{\pi}m} \therefore \Delta v = 4\Delta x \geq \frac{\sqrt{h}}{\sqrt{\pi}m}$$

$$\therefore \Delta p = m \times \Delta v \therefore \Delta p \geq \frac{m\sqrt{h}}{\sqrt{\pi}m}$$

$$\therefore \Delta p = \frac{\sqrt{hm}}{4\sqrt{\pi}}$$

47. n મી કક્ષામાં હાઈડ્રોજન પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોનનું કોણીય

$$\text{વેગમાન } mvr = \frac{nh}{2\pi} = 4.22 \times 10^{-34} \text{ જૂલ સેકન્ડ}$$

$$n = \frac{4.22 \times 10^{-34} \times 2 \times \pi}{h} = \frac{4.22 \times 10^{-34} \times 2 \times 3.14}{6.626 \times 10^{-34}} = 3.99 \approx 4$$

$\therefore$ ઇલેક્ટ્રોન N કક્ષામાં હશે.

50. બોહર મોડલની પ્રથમ કક્ષાની ત્રિજ્યા x છે. $a_0 = x$

બોહર મોડલની કોઈ પણ કક્ષા (nમી કક્ષા)ની ત્રિજ્યા

$$= a_0 \times n^2$$

$\therefore$ બોહર મોડલની ત્રીજી કક્ષા (n = 3)ની ત્રિજ્યા

$$= a_0 \times 3^2 = x \times 9 = 9x$$

બોહર મોડલની કોઈ પણ કક્ષા (nમી કક્ષા)માં ભ્રમણ કરતા ઇલેક્ટ્રોનની તરંગલંબાઈ (λ) અને ભ્રમણ માર્ગની ત્રિજ્યા (r)

$$\text{વચ્ચેનો સંબંધ : } 2\pi r = n\lambda \text{ આથી } \lambda = \frac{2\pi r}{n}$$

$\therefore$ બોહર મોડલની ત્રીજી કક્ષા (n = 3)માં ભ્રમણ કરતા

$$\text{ઇલેક્ટ્રોનની દ-ઘોગલી તરંગલંબાઈ } \lambda = \frac{2 \times 9x \times \pi}{3}$$

$$= 6\pi x$$

$$51. \lambda = \frac{h}{mv} \text{ અને } \lambda = v$$

$$\therefore v^2 = \frac{h}{m} \therefore v = \sqrt{\frac{h}{m}}$$

53. nમી કક્ષામાં હાઈડ્રોજન પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોનનું કોણીય

$$\text{વેગમાન } mvr = \frac{nh}{2\pi}$$

$\therefore$ nમી કક્ષામાં હાઈડ્રોજન પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોનની

$$\text{ઝડપ } v = \frac{nh}{2\pi mr}$$

$\therefore$ P (n = 6) કક્ષામાં હાઈડ્રોજન પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોનની

$$\text{ઝડપ } v = \frac{6h}{2\pi mr} = \frac{3h}{\pi mr}$$

54. nમી કક્ષામાં હાઈડ્રોજન પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોનનું કોણીય

$$\text{વેગમાન } mvr = \frac{nh}{2\pi}$$

$\therefore$ nમી કક્ષામાં હાઈડ્રોજન પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોનની

$$\text{ઝડપ } v = \frac{nh}{2\pi mr}$$

$\therefore$ n = 2 કક્ષામાં હાઈડ્રોજન પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોનની

$$\text{ઝડપ } v = \frac{nh}{2\pi mr} = \frac{h}{\pi mr}$$

$$= \frac{6.626 \times 10^{-34}}{3.14 \times 9.11 \times 10^{-31} \times 2.12 \times 10^{-10}}$$

$$\therefore v = 1.1 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$$

55. $\lambda = 3.6 \text{ \AA} = 3.6 \times 10^{-10} \text{ m}$, ફોટોનનો વેગ $v = c =$

$$3.0 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

$$\lambda = \frac{h}{mv} \therefore m = \frac{h}{\lambda v}$$

$$\therefore \text{ફોટોનનું દળ } m = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{3.6 \times 10^{-10} \times 3.0 \times 10^8}$$

$$= 6.135 \times 10^{-33} \text{ kg}$$

56. પોટેશિયમ પરમાણુની આયનીકરણ શક્તિ $\Delta E = 416$

$$\text{કિ જૂલ-મોલ}^{-1} = \frac{416 \times 1000}{6.022 \times 10^{23}} = 6.91 \times 10^{-19} \text{ જૂલ-}$$

ઇલેક્ટ્રોન⁻¹

∴ પોટેશિયમ પરમાણુમાંથી ઇલેક્ટ્રોનને મુક્ત કરવા ઓછામાં ઓછી 6.91×10^{-19} જૂલ-ઇલેક્ટ્રોન⁻¹ ઊર્જાની જરૂર પડે.

∴ પોટેશિયમ પરમાણુને આપવામાં આવતી ઊર્જા $\Delta E \geq 6.91 \times 10^{-19}$ જૂલ-ઇલેક્ટ્રોન⁻¹ હોય, તો ઇલેક્ટ્રોન મુક્ત થાય.

$$\therefore \frac{hc}{\lambda} \geq 6.91 \times 10^{-19} \text{ જૂલ-ઇલેક્ટ્રોન}^{-1}$$

$$\therefore \lambda \leq \frac{hc}{6.91 \times 10^{-19}}$$

$$\therefore \lambda \leq \frac{6.626 \times 10^{-34} \times 3.0 \times 10^8}{6.91 \times 10^{-19}}$$

$$\therefore \lambda \leq 2.877 \times 10^{-7} \text{ મીટર} = 287.7 \text{ nm}$$

58. લિથિયમ પરમાણુની આયનીકરણ શક્તિ $\Delta E = 520$ કિ

$$\text{જૂલ-મોલ}^{-1} = \frac{520 \times 1000}{6.022 \times 10^{23}}$$

$$= 8.635 \times 10^{-19} \text{ જૂલ-ઇલેક્ટ્રોન}^{-1}$$

∴ લિથિયમ પરમાણુમાંથી ઇલેક્ટ્રોનને મુક્ત કરવા ઓછામાં ઓછી 8.635×10^{-19} જૂલ-ઇલેક્ટ્રોન⁻¹ ઊર્જાની જરૂર પડે.

∴ લિથિયમ પરમાણુને આપવામાં આવતી ઊર્જા $\Delta E \geq 8.635 \times 10^{-19}$ જૂલ-ઇલેક્ટ્રોન⁻¹ હોય, તો ઇલેક્ટ્રોન મુક્ત થાય.

$$\therefore h\nu \geq 8.635 \times 10^{-19} \text{ જૂલ-ઇલેક્ટ્રોન}^{-1}$$

$$\therefore \nu \geq \frac{8.635 \times 10^{-19}}{h} \quad \therefore \nu \geq \frac{8.635 \times 10^{-19}}{6.626 \times 10^{-34}}$$

$$\therefore \nu \geq 1.30 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$$

60. ધાતુમાંથી ઇલેક્ટ્રોનને ઉત્સર્જિત કરવા માટે જરૂરી ફોટોનની ઓછામાં ઓછી આવૃત્તિ $\nu_0 = 7.0 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$

ધાતુની સપાટી પર આપાત કરવામાં આવતા ફોટોનની આવૃત્તિ $\nu = 1.0 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$

$$\text{ઉત્સર્જિત ઇલેક્ટ્રોનની ગતિ-શક્તિ } K = h(\nu - \nu_0) = 6.626 \times 10^{-34} \times (1.0 \times 10^{15} - 7.0 \times 10^{14})$$

$$\therefore K = 1.99 \times 10^{-19} \text{ જૂલ}$$

61. સોડિયમ પરમાણુનું આયનીકરણ કરવા 242 nm $= 242 \times 10^{-9} \text{ મીટર}$ તરંગલંબાઈ ધરાવતા વિકિરણની જરૂર પડે છે.

$$\therefore \text{સોડિયમ પરમાણુની આયનીકરણ ઊર્જા } \Delta E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$= \frac{6.626 \times 10^{-34} \times 3.0 \times 10^8}{242 \times 10^{-9}} = 8.21 \times 10^{-19}$$

$$\text{જૂલ-ઇલેક્ટ્રોન}^{-1}$$

∴ સોડિયમ પરમાણુની આયનીકરણ ઊર્જા

$$\Delta E = \frac{8.21 \times 10^{-19} \times 6.022 \times 10^{23}}{1000}$$

$$= 494 \text{ કિ જૂલ-મોલ}^{-1}$$

73. વિદ્યુતવિભાર નળીમાં હાઈડ્રોજન પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોન

માટે $n_2 \rightarrow n_1$ ($n_2 > n_1$) સંક્રમણ માટે $\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}$ નું મૂલ્ય જેમ વધારે, તેમ ઉત્સર્જિત ફોટોનની આવૃત્તિ વધારે હોય છે.

$2 \rightarrow 1$ સંક્રમણ માટે

$$\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} = \frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} = \frac{1}{1} - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} = 0.75$$

(સૌથી વધુ મૂલ્ય)

$3 \rightarrow 2$ સંક્રમણ માટે

$$\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} = \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} = \frac{1}{4} - \frac{1}{9} = \frac{5}{36} = 0.139$$

$4 \rightarrow 3$ સંક્રમણ માટે

$$\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} = \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} = \frac{1}{9} - \frac{1}{16} = \frac{7}{144} = 0.0486$$

$5 \rightarrow 4$ સંક્રમણ માટે

$$\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} = \frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2} = \frac{1}{16} - \frac{1}{25} = \frac{9}{400} = 0.0225$$

74. વિદ્યુતવિભાર નળીમાં હાઈડ્રોજન પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોન

માટે $n_2 \rightarrow n_1$ ($n_2 > n_1$) સંક્રમણ માટે $\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}$ નું મૂલ્ય જેમ ઓછું તેમ ઉત્સર્જિત ફોટોનની તરંગલંબાઈ વધારે હોય છે.

2 → 1 સંક્રમણ માટે

$$\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} = \frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} = \frac{1}{1} - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} = 0.75$$

4 → 2 સંક્રમણ માટે

$$\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} = \frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} = \frac{1}{4} - \frac{1}{16} = \frac{3}{16} = 0.1875$$

7 → 5 સંક્રમણ માટે

$$\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} = \frac{1}{5^2} - \frac{1}{7^2} = \frac{1}{25} - \frac{1}{49} = \frac{24}{1176}$$

$$= 0.0204 \text{ (સૌથી ઓછું મૂલ્ય)}$$

6 → 4 સંક્રમણ માટે

$$\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} = \frac{1}{4^2} - \frac{1}{6^2} = \frac{1}{16} - \frac{1}{36} = \frac{5}{144} = 0.0347$$

77. વિદ્યુતવિભાર નળીમાં હાઈડ્રોજન પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોનના

... $n_2 \rightarrow n_1$ ($n_2 > n_1$) સંક્રમણ માટે

ઉત્સર્જિત ફોટોનની ઊર્જા $\Delta E = 2.18 \times 10^{-18} \times$

$$\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right] = 2.18 \times 10^{-18} \times \left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2} \right]$$

$$= 2.18 \times 10^{-18} \times \frac{15}{16} = 2.044 \times 10^{-18} \text{ જૂલ}$$

78. વિદ્યુતવિભાર નળીમાં હાઈડ્રોજન પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોન

માટે $n_2 \rightarrow n_1$ ($n_2 > n_1$) સંક્રમણ માટે

ઉત્સર્જિત ફોટોનની આવૃત્તિ માટે $\Delta E = h\nu = 2.18 \times$

$$10^{-18} \times \left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right] = 2.18 \times 10^{-18} \times \left[\frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2} \right]$$

$$\therefore \nu = \frac{2.18 \times 10^{-18}}{h} \times \frac{21}{100} =$$

$$\frac{2.18 \times 10^{-18} \times 21}{6.626 \times 10^{-34} \times 100} = 6.91 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

79. વિદ્યુતવિભાર નળીમાં હાઈડ્રોજન પરમાણુના ઇલેક્ટ્રોન

માટે $n_2 \rightarrow n_1$ ($n_2 > n_1$) સંક્રમણ માટે

ઉત્સર્જિત ફોટોનની ઊર્જા $\Delta E = 2.18 \times 10^{-18} \times$

$$\left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right] = 2.18 \times 10^{-18} \times \left[\frac{1}{4^2} - \frac{1}{6^2} \right]$$

$$= 2.18 \times 10^{-18} \times \frac{5}{144} = 7.57 \times 10^{-20} \text{ જૂલ}$$

$$\text{હવે } \Delta E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\therefore \lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{6.626 \times 10^{-34} \times 3.0 \times 10^8}{7.57 \times 10^{-20}}$$

$$= 2.63 \times 10^3 \text{ nm}$$

80. એક ઇલેક્ટ્રોન ધરાવતી પ્રણાલી (H, He^+) માટે ઇલેક્ટ્રોનના $n_i \rightarrow n_f$ સંક્રમણ માટે ઊર્જા ફેરફાર

$$\Delta E = E_{nf} - E_{ni} \times Z^2 \left[\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right] \text{ આયનીકરણ ઊર્જા}$$

શોધવા માટે $n_i = 1, n_f = \infty$

$$\therefore {}_1H\text{-પરમાણુની આયનીકરણ ઊર્જા } \Delta E_{\infty} - E_1 =$$

$$R_H \times (1)^2 \left[\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2} \right] = R_H$$

${}_2He^+$ ની ઉત્તેજિત અવસ્થામાં n કક્ષામાંથી (n ક્વૉન્ટમ અવસ્થામાંથી) ઇલેક્ટ્રોનને દૂર કરવા આપવી પડતી ઊર્જા હાઈડ્રોજન પરમાણુની આયનીકરણ ઊર્જાને સમાન છે અને He^+ માટે $z = 2$

$\therefore {}_2He^+$ ની ઉત્તેજિત અવસ્થામાં n કક્ષામાંથી (n ક્વૉન્ટમ અવસ્થામાંથી) ઇલેક્ટ્રોનને દૂર કરવા આપવી પડતી ઊર્જા.

$$\Delta E = E_{\infty} - E_n = R_H \times (2)^2 \left[\frac{1}{n^2} - \frac{1}{\infty^2} \right] = R_H$$

$$\therefore \frac{4 \times R_H}{n^2} = R_H \therefore n^2 = 4 \therefore n = 2$$

82. બામર શ્રેણીમાં ઉત્સર્જિત મહત્તમ તરંગલંબાઈના મૂલ્ય માટે $n_1 = 2, n_2 = 3$

$$\lambda_{\max} = \frac{h \times c \times 36}{R_H \times 5} = \frac{6.626 \times 10^{-34} \times 3.0 \times 10^8 \times 36}{2.18 \times 10^{-18} \times 5}$$

$$= 6.565 \times 10^{-7} \text{ m} = 656.5 \text{ nm}$$

83. પાશ્ચન શ્રેણીમાં ઉત્સર્જિત ન્યૂનતમ તરંગલંબાઈના મૂલ્ય માટે $n_1 = 3, n_2 = \infty$

$$\lambda_{\min} = \frac{hc \times c \times 9}{R_H} = \frac{6.626 \times 10^{-34} \times 3.0 \times 10^8 \times 9}{2.18 \times 10^{-18}}$$

$$= 8.206 \times 10^{-7} \text{ m} = 820.6 \text{ nm}$$

84. લાયમન શ્રેણીમાં ઉત્સર્જિત ન્યૂનતમ આવૃત્તિના મૂલ્ય માટે

$$n_1 = 1, n_2 = 2$$

$$\nu_{\min} = \frac{R_H \times 3}{h \times 4} = \frac{2.18 \times 10^{-18} \times 3}{6.626 \times 10^{-34} \times 4} = 2.4675 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$$

85. બ્રેકેટ શ્રેણીમાં ઉત્સર્જિત ન્યૂનતમ આવૃત્તિના મૂલ્ય માટે

$$n_1 = 4, n_2 = 5$$

$$\nu_{\min} = \frac{R_H \times 9}{h \times 400} = \frac{2.18 \times 10^{-18} \times 9}{6.626 \times 10^{-34} \times 400}$$

$$= 7.40 \times 10^{13} \text{ s}^{-1}$$

86. ફુન્ડ શ્રેણીમાં ઉત્સર્જિત ન્યૂનતમ આવૃત્તિના મૂલ્ય માટે

$$n_1 = 5, n_2 = 6$$

$$\nu_{\min} = \frac{R_H \times 11}{h \times 36 \times 25} = \frac{2.18 \times 10^{-18} \times 11}{6.626 \times 10^{-34} \times 36 \times 25}$$

$$= 4.02 \times 10^{13} \text{ s}^{-1}$$

87. લાયમન શ્રેણીમાં ઉત્સર્જિત મહત્તમ આવૃત્તિના મૂલ્ય માટે

$$n_1 = 1, n_2 = \infty$$

$$\nu_{\max} = \frac{R_H}{h \times 1} = \frac{2.18 \times 10^{-18}}{6.626 \times 10^{-34}} = 3.29 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$$

88. હાઈડ્રોજન વર્ણપટના અર્થઘટન માટે બોહરે આપેલી અભિધારણા પ્રમાણે ઇલેક્ટ્રોનના $n_2 \rightarrow n_1$ સંક્રમણમાં થતો ઊર્જા ફેરફાર

$$\Delta E = E_{n_1} - E_{n_2} = R_H \times Z^2 \times \left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right] \frac{\text{જૂલ}}{\text{ઇલેક્ટ્રોન}}$$

$$n_1 = 2, n_2 = 5 \text{ અને } Z = 1 \text{ થશે.}$$

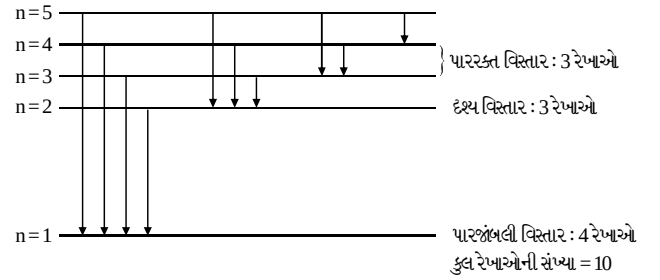
$$\Delta E = 2.18 \times 10^{-18} \times 1^2 \times \left[\frac{1}{5^2} - \frac{1}{2^2} \right] \frac{\text{જૂલ}}{\text{ઇલેક્ટ્રોન}}$$

$$= \frac{2.18 \times 10^{-18} \times (-21)}{100} \frac{\text{જૂલ}}{\text{ઇલેક્ટ્રોન}}$$

$$= -4.578 \times 10^{-19} \frac{\text{જૂલ}}{\text{ઇલેક્ટ્રોન}}$$

91. હાઈડ્રોજન પરમાણુમાં ઇલેક્ટ્રોન ચોથી ઉત્તેજિત અવસ્થામાંથી નીચા ઊર્જાસ્તરોમાં સંક્રમણ કરે, ત્યારે ઉત્સર્જન વર્ણપટમાં પારજંબલી વિસ્તારમાં, દૃશ્ય વિસ્તારમાં, પારસ્પર વિસ્તારમાં અને કુલ રેખાઓની સંખ્યા અનુક્રમે જણાવો.

ચોથી ઉત્તેજિત અવસ્થા = પાંચમી કક્ષા (પાંચમો ઊર્જાસ્તર)
(ચોથી ઉત્તેજિત અવસ્થા $n = 5$)



106. પરમાણુ-કેન્દ્ર અને P કક્ષાની વચ્ચે આવતી બધી જ કક્ષામાં એક ($l = 0$) કક્ષક આવેલી હોય છે.

પરમાણુ-કેન્દ્ર અને P કક્ષાની વચ્ચે આવતી કક્ષાઓ $K(n = 1)$, $L(n = 2)$, $M(n = 3)$, $N(n = 4)$ અને $O(n = 5)$ છે એટલે કે કુલ 5 કક્ષાઓ છે અને તે દરેકમાં એક ($l = 0$) કક્ષક આવેલી હોય છે. માટે $l = 0$ હોય તેવી કક્ષકોની સંખ્યા 5 થશે.

હવે દરેક કક્ષકમાં વધુમાં વધુ 2 ઇલેક્ટ્રોન ભરી શકાય માટે $l = 0$ હોય તેવા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા = $5 \times 2 = 10$

109. એક કરતા વધુ ઇલેક્ટ્રોન ધરાવતી પ્રણાલી (પરમાણુ અથવા આયન) માટે $2 \leq n + l \leq 5$ હોય તેવી ક્વોન્ટમ-આંક n અને l ની શક્ય જોડ અને કક્ષકોની સંખ્યા નીચે પ્રમાણે દર્શાવી શકાય.

$$n = 5, l = 0 \rightarrow 5s \text{ કક્ષક} \rightarrow \text{કક્ષકની સંખ્યા} = 1$$

$$n = 4, l = 0 \rightarrow 4s \text{ કક્ષક} \rightarrow \text{કક્ષકની સંખ્યા} = 1$$

$$n = 4, l = 1 \rightarrow 4p \text{ કક્ષક}$$

$$\rightarrow \text{કક્ષકની સંખ્યા} = (4p_x, 4p_y, 4p_z)$$

$n = 3, l = 0 \rightarrow 3s$ કક્ષક $\rightarrow$ કક્ષકની સંખ્યા = 1

$n = 3, l = 1 \rightarrow 3p$ કક્ષક

$\rightarrow$ કક્ષકની સંખ્યા = $3(3p_x, 3p_y, 3p_z)$

$n = 3, l = 2 \rightarrow 3d$ કક્ષક $\rightarrow$ કક્ષકની સંખ્યા
= $5(3d_{xy}, 3d_{yz}, 3d_{xz}, 3d_{x^2-y^2}, 3d_{z^2})$

$n = 2, l = 0 \rightarrow 2s$ કક્ષક $\rightarrow$ કક્ષકની સંખ્યા = 1

$n = 2, l = 1 \rightarrow 2p$ કક્ષક

$\rightarrow$ કક્ષકની સંખ્યા = $3(2p_x, 2p_y, 2p_z)$

$\therefore$ કુલ કક્ષકોની સંખ્યા = 18. દરેક કક્ષક વધુમાં વધુ
2 ઇલેક્ટ્રોન ભરી શકાય.

માટે $2 \leq n + 1 \leq 5$ હોય તેવા ઇલેક્ટ્રોનની કુલ
સંખ્યા = $18 \times 2 = 36$

112. પરમાણુ-કેન્દ્ર અને P કક્ષાની વચ્ચે આવતી કક્ષાઓ
 $K(n = 1), L(n = 2), M(n = 3)$ અને $N(n = 4)$ છે
એટલે કે કુલ 4 કક્ષાઓ છે.

કોઈ પણ કક્ષા (n) માં ભરી શકાતા વધુમાં વધુ ઇલેક્ટ્રોનની
સંખ્યા = $2n^2$

$K(n = 1)$ કક્ષામાં ભરી શકાતા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા

$$\rightarrow 2(1)^2 = 2$$

$L(n = 2)$ કક્ષામાં ભરી શકાતા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા

$$\rightarrow 2(2)^2 = 8$$

$M(n = 3)$ કક્ષામાં ભરી શકાતા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા

$$\rightarrow 2(3)^2 = 18$$

$N(n = 4)$ કક્ષામાં ભરી શકાતા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા

$$\rightarrow 2(4)^2 = 32$$

$\therefore$ પરમાણુ-કેન્દ્ર અને O કક્ષા વચ્ચે આવતી બધી જ
કક્ષકો ઇલેક્ટ્રોનથી સંપૂર્ણ ભરાયેલી હોય, તો તેવા
ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા = 60

113. પરમાણુ-કેન્દ્ર અને O કક્ષાની વચ્ચે આવતી કક્ષાઓ
 $K(n = 1), L(n = 2), M(n = 3)$ અને $N(n = 4)$ છે
એટલે કે કુલ 4 કક્ષાઓ છે. કોઈ પણ કક્ષા (n)માં ભરી
શકાતા વધુમાં વધુ ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા = $2n^2$

$K(n = 1)$ કક્ષામાં ભરી શકાતા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા

$$\rightarrow 2(1)^2 = 2$$

$L(n = 2)$ કક્ષામાં ભરી શકાતા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા

$$\rightarrow 2(2)^2 = 8$$

$M(n = 3)$ કક્ષામાં ભરી શકાતા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા

$$\rightarrow 2(3)^2 = 18$$

$N(n = 4)$ કક્ષામાં ભરી શકાતા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા

$$\rightarrow 2(4)^2 = 32$$

$\therefore$ પરમાણુ-કેન્દ્ર અને O કક્ષા વચ્ચે આવતી બધી જ
કક્ષકો ઇલેક્ટ્રોનથી સંપૂર્ણ ભરાયેલી હોય, તો તેવા
ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા = 60

આ 60 ઇલેક્ટ્રોનમાંથી અડધા ઇલેક્ટ્રોન માટે એટલે કે 30

ઇલેક્ટ્રોન માટે $s = +\frac{1}{2}$ થાય.

114. પરમાણુ-કેન્દ્ર અને O કક્ષાની વચ્ચે આવતી કક્ષાઓ
 $K(n = 1), L(n = 2), M(n = 3)$ અને $N(n = 4)$ છે
એટલે કે કુલ 4 કક્ષાઓ છે. કોઈ પણ કક્ષા = n માં કક્ષકોના
પ્રકારની સંખ્યા = n હોય છે તથા દરેક પ્રકારની કક્ષકમાં
એક કક્ષક $m = 0$ માટે હોય છે.

$K(n = 1)$ કક્ષામાં કક્ષકના પ્રકારની સંખ્યા = 1

$L(n = 2)$ કક્ષામાં કક્ષકના પ્રકારની સંખ્યા = 2

$M(n = 3)$ કક્ષામાં કક્ષકના પ્રકારની સંખ્યા = 3

$N(n = 4)$ કક્ષામાં કક્ષકના પ્રકારની સંખ્યા = 4

$\therefore$ પરમાણુ-કેન્દ્ર અને O કક્ષા વચ્ચે આવતી $m = 0$
હોય, તેવી કક્ષકોની સંખ્યા = 10

દરેક કક્ષકમાં વધુમાં વધુ 2 ઇલેક્ટ્રોન ભરી શકાય.

$\therefore$ પરમાણુ-કેન્દ્ર અને O કક્ષા વચ્ચે આવતી બધી જ
કક્ષકો ઇલેક્ટ્રોનથી સંપૂર્ણ ભરાયેલી હોય, તો તેવા
ઇલેક્ટ્રોનમાંથી $m = 0$ હોય તેવા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા
= $2 \times 10 = 20$.

115. પરમાણુ-કેન્દ્ર અને O કક્ષાની વચ્ચે આવતી કક્ષાઓ
 $K(n = 1), L(n = 2), M(n = 3)$ અને $N(n = 4)$ છે
એટલે કે કુલ 4 કક્ષાઓ છે. કોઈ પણ કક્ષા (n)માં કક્ષકોના
પ્રકારની સંખ્યા = n હોય છે.

$K(n = 1)$ કક્ષામાં કક્ષકના પ્રકારની સંખ્યા = 1

$L(n = 2)$ કક્ષામાં કક્ષકના પ્રકારની સંખ્યા = 2

M (n = 3) કક્ષામાં કક્ષકના પ્રકારની સંખ્યા = 3
 N (n = 4) કક્ષામાં કક્ષકના પ્રકારની સંખ્યા = 4
 $\therefore$ પરમાણુ-કેન્દ્ર અને O કક્ષા વચ્ચે આવતી કક્ષકોની સંખ્યા = 10

s કક્ષકમાં m = -1 હોય તેવી કક્ષક હોતી નથી અને દરેક કક્ષામાં એક s પ્રકારની કક્ષક હોય છે.

આ 10 પ્રકારની કક્ષકોમાંથી 4 કક્ષકો s પ્રકારની છે, માટે બાકીની 6 પ્રકારની કક્ષકો (2p, 3p, 3d, 4p, 4d, 4f)માંથી દરેક પ્રકારની કક્ષકમાંથી એક કક્ષક m = -1 માટે હોય છે.

માટે m = -1 હોય, તેવી કક્ષકોની સંખ્યા = 6
 દરેક કક્ષકમાં વધુમાં વધુ 2 ઇલેક્ટ્રોન ભરી શકાય.

$\therefore$ પરમાણુ-કેન્દ્ર અને O કક્ષા વચ્ચે આવતી બધી જ કક્ષકો ઇલેક્ટ્રોનથી સંપૂર્ણ ભરાયેલી હોય, તો તેવા ઇલેક્ટ્રોનમાંથી m = -1 હોય તેવા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા = 2 × 6 = 12

125. ઓક્સિજનના ($^{16}_8\text{O}$) એક પરમાણુમાં 8 ન્યુટ્રોન આવેલા હોય છે.

એક ન્યુટ્રોનનું દળ = 1.67493×10^{-27} kg આપેલ છે.

$\therefore$ 8 મોલ ન્યુટ્રોનનું દળ = $8 \times 6.022 \times 10^{23} \times 1.67493 \times 10^{-27}$ kg = 8.07×10^{-3} kg

$\therefore$ 8.07×10^{-3} kg ન્યુટ્રોન ધરાવતા ડાયઓક્સિજન વાયુનું દળ 16 ગ્રામ થાય.

$\therefore$ 0.5 kg ન્યુટ્રોન ધરાવતા ડાયઓક્સિજન વાયુનું દળ = $\frac{0.5 \times 16}{8.07 \times 10^{-3}} = 991.3$ ગ્રામ

126. He અને Ne ના પરમાણ્વિય દળ અનુક્રમે 4 અને 20 a.m. છે. -73° સેલ્સિયસ તાપમાને He વાયુની દ-ઘ્રોગલી તરંગલંબાઈ Ne વાયુની 727° સેલ્સિયસ તાપમાને તરંગલંબાઈ કરતા M ગણી છે, તો Mની કિંમત જણાવો.

દ-ઘ્રોગલી તરંગલંબાઈ $\lambda = \frac{h}{mv}$ અને $v \propto \sqrt{\frac{T}{M}}$

$$\therefore \frac{V_{\text{He}}}{V_{\text{Ne}}} = \sqrt{\frac{T_{\text{He}}}{T_{\text{Ne}}} \times \frac{M_{\text{Ne}}}{M_{\text{He}}}} = \sqrt{\frac{200}{4} \times \frac{20}{1000}} = 1$$

$$M = \frac{\lambda_{\text{He}}}{\lambda_{\text{Ne}}} \times \frac{h}{m_{\text{He}} \times V_{\text{He}}} \times \frac{m_{\text{Ne}} \times V_{\text{Ne}}}{h} = \frac{20}{4} = 5$$

128. ધાતુની આયનીકરણ શક્તિ $\Delta E_0 = 416$ કિ જૂલ-મોલ $^{-1}$
 $= \frac{416 \times 1000}{6.022 \times 10^{23}} = 6.908 \times 10^{-19}$ જૂલ-ઇલેક્ટ્રોન $^{-1}$

ધાતુની સપાટી પર 4.0×10^{-8} તરંગલંબાઈ ધરાવતા વિકિરણને આપાત કરવામાં આવે છે.

ધાતુની સપાટી પર આપાત કરેલ ફોટોનની ઊર્જા

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.626 \times 10^{-34} \times 3.0 \times 10^8}{4.0 \times 10^{-8}} = 4.9695 \times 10^{-18} \text{ જૂલ-ફોટોન}^{-1}$$

$$\text{ઉત્સર્જિત ઇલેક્ટ્રોનની ગતિ-શક્તિ } K = (\Delta E - \Delta E_0) = (4.9695 \times 10^{-18} - 6.908 \times 10^{-19})$$

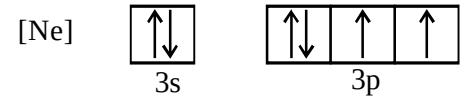
$$\therefore K = \frac{1}{2} \times mv^2 = 4.2787 \times 10^{-18} \text{ જૂલ-ઇલેક્ટ્રોન}^{-1}$$

$$\therefore v^2 = \frac{2 \times 4.2787 \times 10^{-18}}{m}$$

$$= \frac{2 \times 4.2787 \times 10^{-18}}{9.109 \times 10^{-31}} = 9.394 \times 10^{12}$$

$$\text{આથી } v = \sqrt{9.394 \times 10^{12}} = 3.065 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$$

129. Z = 16 પરમાણ્વિય-ક્રમાંક ધરાવતા પરમાણુની ભૂમિતલ અવસ્થામાં સૌથી છેલ્લે ભરાયેલા બે ઇલેક્ટ્રોનમાંથી છેલ્લેથી બીજા ઇલેક્ટ્રોનના ક્વોન્ટમ-આંક n = 3, l = 1, $m_s = 0$, s = + $\frac{1}{2}$ હોય, તો છેલ્લે ભરાયેલા ઇલેક્ટ્રોનના ક્વોન્ટમ-આંક આપેલમાંથી કયા શક્ય છે ? Z = 16 એટલે સલ્ફર તત્વ થશે તેની ભૂમિતલ અવસ્થામાં ઇલેક્ટ્રોનીય રચના :



છેલ્લે ભરાયેલા બે ઇલેક્ટ્રોનમાંથી છેલ્લેથી બીજા ઇલેક્ટ્રોનના

ક્વોન્ટમ-આંક n = 3, l = 1, $m_s = 0$, s = + $\frac{1}{2}$ હોય,

તો છેલ્લે ભરાયેલા ઇલેક્ટ્રોનના ક્વોન્ટમ આંક માટે

n = 3, l = 1, $m_s = +1$ અથવા -1 અથવા 0 અને s = - $\frac{1}{2}$

શક્ય બને માટે છેલ્લે ભરાયેલા ઇલેક્ટ્રોનના ક્વોન્ટમ-આંક

n = 3, l = 1, $m_s = -1$, s = - $\frac{1}{2}$ થશે.

130. n મી કક્ષામાં ઇલેક્ટ્રોનની તરંગલંબાઈ λ હોય, તો $n\lambda =$

$$2\pi r \text{ આથી } \lambda = \frac{2\pi \times 52.9 \times n^2}{n} = 2\pi \times 52.9 \times n$$

$\therefore$ બીજી કક્ષામાં ($n = 2$) ઇલેક્ટ્રોનની તરંગલંબાઈ

$$\lambda = 2 \times 3.14 \times 52.9 \times 2 = 664.424 \text{ pm}$$

$$\therefore \lambda = 664.424 \times 10^{-12} \text{ m} = 6.64 \times 10^{-10} \text{ m}$$

131. એક ઇલેક્ટ્રોન ધરાવતી પ્રણાલી માટે n મી કક્ષામાં ભ્રમણ કરતા ઇલેક્ટ્રોનની તરંગલંબાઈ λ હોય, તો $n\lambda = 2\pi r$

$$\therefore n\lambda = \frac{2\pi \times 52.9 \times n^2}{Z}$$

$$\therefore n = \frac{Z \times 1}{2\pi \times 52.9}$$

હવે $\lambda = 1 \text{ nm} = 1000 \text{ pm}$ અને $Z = 1$

$$\therefore n = \frac{1 \times 1000}{2 \times 3.14 \times 52.9} = 3.0$$

132. હાઈડ્રોજન પરમાણુમાં n મી કક્ષાની ત્રિજ્યા $r = 5.29 \times 10^{-11} \times n^2$ મીટર સૂત્રથી દર્શાવાય છે.

$$\lambda = 486.3 \text{ nm} = 4.863 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\text{ઉત્સર્જિત ફોટોનની ઊર્જા } E = \frac{h \times c}{\lambda}$$

$$= \frac{6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{4.863 \times 10^{-7}} = 4.0876 \times 10^{-19} \text{ જૂલ}$$

$$\therefore \Delta E = -4.0876 \times 10^{-19} \text{ જૂલ}$$

ત્રીજી ઉત્તેજિત અવસ્થા એટલે $n = 4$ માટે ઇલેક્ટ્રોનનું સંક્રમણ $4 \rightarrow n_f$ થશે.

$$\Delta E = 2.18 \times 10^{-18} \times \left[\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n_f^2} \right]$$

$$= -\frac{4.0876 \times 10^{-19}}{2.18 \times 10^{-18}} = \left[\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n_f^2} \right]$$

$$\therefore -0.1875 = \left[0.0625 - \frac{1}{n_f^2} \right]$$

$$\therefore \frac{1}{n_f^2} = 0.1875 + 0.0625 = 0.25$$

$$\therefore n_f^2 = \frac{1}{0.25} = 4 \text{ આથી } n_f = 2$$

માટે ઇલેક્ટ્રોનનું સંક્રમણ $4 \rightarrow 2$ થશે.

n મી કક્ષામાં ઇલેક્ટ્રોનનું કોણીય વેગમાન

$$mvr = \frac{nh}{2\pi} \text{ આથી } r = \frac{nh}{2\pi mv}$$

$$\text{હવે } \frac{h}{mv} = \lambda \text{ (દ-બ્રોગલી તરંગલંબાઈ)}$$

$$\therefore r = \frac{nl}{2\pi}$$

$\therefore$ n મી કક્ષામાં ઇલેક્ટ્રોનની દ-બ્રોગલી તરંગલંબાઈ

$$\lambda = \frac{2\pi r}{n} \text{ અને } n \text{ મી કક્ષાની ત્રિજ્યા } r = 5.29 \times 10^{-11} \times n^2 \text{ મીટર}$$

$$\therefore \lambda = \frac{2\pi \times 5.29 \times 10^{-11} \times n^2}{n} \text{ મીટર}$$

$$\therefore \lambda = 2\pi \times 5.29 \times 10^{-11} \times n \text{ મીટર}$$

માટે ઇલેક્ટ્રોનના $4 \rightarrow 2$ સંક્રમણ દરમિયાન તેની દ-બ્રોગલી તરંગલંબાઈમાં થતો ઘટાડો

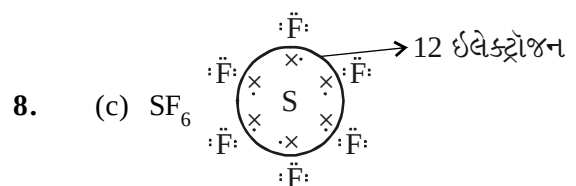
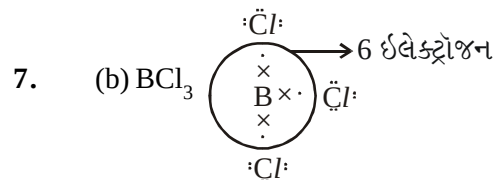
$$\lambda_4 - \lambda_2 = 2\pi \times 5.29 \times 10^{-11} (4 - 2)$$

$$\therefore \lambda_4 - \lambda_2 = 2 \times 3.14 \times 5.29 \times 10^{-11} \times 2 = 6.644 \times 10^{-10} \text{ મીટર} = 6.644 \text{ \AA}$$

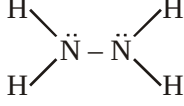


4. રાસાયણિક બંધન અને આણ્વિય રચના

2. (a) બંધ બનવાની પ્રક્રિયા એ ઉષ્મા ક્ષેપક પ્રક્રિયા છે, જે દરમિયાન ઊર્જા મુક્ત થાય છે.



9. (b) હાઈડ્રેઝિન : $\text{NH}_2 - \text{NH}_2$



10. (b) એસીટેટ આયન : CH_3COO^-

સંયોજકતા ઇલેક્ટ્રોન:

$$\begin{aligned} &= 2 (\text{C}) + 3 (\text{H}) + 2 (\text{O}) + 1 \\ &= 2 (4) + 3 (1) + 2 (6) + 1 \\ &= 24 \end{aligned}$$

11. (a) પેરોક્સાઈડ આયન : O_2^{2-} માં

$$\begin{aligned} \text{ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા} &= 2 (\text{O}) + 2 \\ &= 2 (8) + 2 \\ &= 18 \end{aligned}$$

13. (a) પોટેશિયમ (K) કરતાં K^+ નો કેન્દ્રીય વીજભાર વધુ છે. જેમ કેન્દ્રીય વીજભાર વધે તેમ કદ ઘટે. તેથી પોટેશિયમ (K) કરતાં K^+ નું કદ નાન હોય છે.

15. (a) NaCl માં ઇલેક્ટ્રોનની આપલે થઈ બંધ બને છે જેને આયનીય વિદ્યુત સંયોજક બંધ કહે છે.

16. (b) $x : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ તેની બાહ્યતમ કક્ષામાં 2 ઇલેક્ટ્રોન છે.

$$\therefore x \rightarrow x^{+2} + 2e^- \text{ બને.}$$

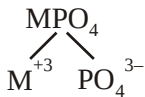
* ક્લોરિનની બાહ્યતમ કક્ષામાં 7 ઇલેક્ટ્રોન છે.

$$\therefore 2\text{Cl} + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$$

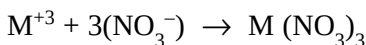
$$\therefore x^{+2} + 2\text{Cl}^- \rightarrow x\text{Cl}_2 \text{ સંયોજન બને.}$$

17. (c) $Z : 1s^2 2s^2 2p^5$ તેની બાહ્યતમ કક્ષામાં 7 ઇલેક્ટ્રોન છે, તેથી તે એક ઇલેક્ટ્રોન મેળવવાની પ્રબળ વૃત્તિ ધરાવે છે, તેથી તે ઇલેક્ટ્રોનની આપલે દ્વારા બંધ બનાવે. જેથી તેમાં આયનીય બંધ બનાવવાની ક્ષમતા પ્રબળ હોય છે.

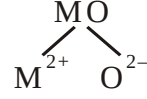
18. (d) ધાતુના ફોસ્ફેટનું અણુસૂત્ર MPO_4 છે.



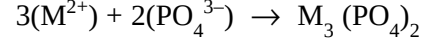
તે જ ધાતુના નાઈટ્રેટનું અણુસૂત્ર નીચે મુજબ બની શકે :



19. (d) ધાતુના ઓક્સાઈડનું અણુસૂત્ર : MO છે.



તે જ ધાતુના ફોસ્ફેટ સંયોજનનું અણુસૂત્ર નીચે મુજબ બની શકે :



20. (b) $Z = 20$ ધરાવતું તત્ત્વ 2, 8, 8, 2 પ્રકારની ઇલેક્ટ્રોન-રચના ધરાવે છે. આ તત્ત્વ 2 ઇલેક્ટ્રોન ગુમાવવાની વૃત્તિ ધરાવે છે. સમુદ 16ના તત્ત્વની બાહ્યતમ કક્ષામાં 6 ઇલેક્ટ્રોન છે જે બે ઇલેક્ટ્રોન મેળવવાની વૃત્તિ ધરાવે છે, જેથી આસાનીથી આયનીય બંધ રચાઈ શકે છે.

26. (c) (i) $P = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$, $L = 1s^2 2s^2 2p^4$
 $P = 1s^2 2s^2 2p^6$ $3s^1$ $3s^1$ 2 ઇલે. નુદાન થાય
 $\therefore$ બનતું સંયોજન P_2L

- (ii) $R = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, $L = 1s^2 2s^2 2p^4$
 બનતું સંયોજન RL 2 ઇલે. નુદાન થાય

- (iii) $P = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ $Q = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
 બનતું સંયોજન PQ 1 ઇલે. નુદાન થાય

- (iv) $R = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ $Q = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
 $Q = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ 2 ઇલે. નુદાન થાય
 બનતું સંયોજન RQ_2

28. (c) LiF માં F ની વિદ્યુતઋણતા વધુ હોવાથી Li^+ અને F^- વચ્ચે આકર્ષણ પ્રબળ હોય છે, જેથી LiF ની દ્રાવ્યતા ઓછી હોય છે.

29. (b) CsF માં Cs^+ નું કદ મોટું હોવાથી Cs^+ અને F^- વચ્ચેનું આકર્ષણ નિર્બળ હોવાથી CsF ની દ્રાવ્યતા વધુ હોય છે.

31. (d) ફેજાનના નિયમ મુજબ જેમ ધન આયનનું કદ વધે, તેમ સહસંયોજક લક્ષણ ઘટે તેથી ગલનબિંદુ વધે.

$$\text{Li}^+ < \text{K}^+ < \text{Rb}^+ < \text{Cs}^+ \rightarrow \text{કદ વધે.}$$

$$\therefore \text{Li}_2\text{CO}_3 < \text{K}_2\text{CO}_3 < \text{Rb}_2\text{CO}_3 < \text{Cs}_2\text{CO}_3 \rightarrow$$

ગલનબિંદુ વધે.

33. (a) ફેજાનના નિયમ મુજબ જેમ ઋણ આયનનું કદ ઘટે, તેમ સહસંયોજક લક્ષણ ઘટે.

$$\text{I}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{F}^- \rightarrow \text{કદ ઘટે}$$

$$\therefore \text{SnI}_4 > \text{SnBr}_4 > \text{SnCl}_4 > \text{SnF}_4 \rightarrow$$

સહસંયોજક લક્ષણ ઘટે.

34. (d) ફેજાનના નિયમ મુજબ જેમ ધન/ઋણ આયનનો વીજભાર વધે, તેમ સહસંયોજક લક્ષણ વધે, તેથી ગલનબિંદુ ઘટે.

∴ Na^+ , Pb^{+2} , Mg^{+2} તેમજ Sn^{+4} પૈકી Sn^{+4} નો વીજભાર સૌથી વધુ. તેથી SnCl_4 નું ગલનબિંદુ સૌથી ઓછું થાય.

36. (c) ફેજાનના નિયમ મુજબ જેમ ધન/ઋણ આયનનો વીજભાર વધે, તેમ સંયોજનની ધ્રુવીય દ્રાવકમાં દ્રાવ્યતા ઘટે.

∴ $\text{Rb}^+ < \text{Cd}^{+2} < \text{Pb}^{+4}$ → કદ વધે.

∴ $\text{RbI} > \text{CdI}_2 > \text{PbO}_2$ → દ્રાવ્યતા ઘટે.

37. (c) ફેજાનના નિયમ મુજબ જેમ ધન/ઋણ આયનનો વીજભાર ઓછો, તેમ સહસંયોજક લક્ષણ ઘટે. તેથી (•) સ્થિરતા વધે તેથી ઝડપથી વિઘટીત ન થાય (•) Na_2CO_3 (Na^+)

38. (c) જેમ ધન આયનનું કદ મોટું તેમ સહસંયોજક લક્ષણ ઓછું તેમજ આયનીય લક્ષણ વધુ.

∴ Be^{+2} , Li^+ , Sn^{+2} , Mg^{+2} પૈકી Sn^{+2} નું કદ સૌથી વધુ તેથી આયનીય લક્ષણ SnCl_2 માં સૌથી વધુ હશે.

41. (c) ફેજાનના નિયમ મુજબ જેમ ધન/ઋણ આયનનો વીજભાર વધુ તેમ તેનાં સંયોજનોની ધ્રુવીય દ્રાવકમાં દ્રાવ્યતા ઓછી હોય છે.

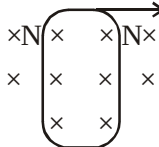
∴ $\text{AlN} < \text{MgO} < \text{NaF}$

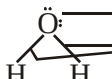
42. (b) ફેજાનના નિયમ મુજબ જેમ ઋણ આયનનું કદ નાનું, તેમ તેનાં સંયોજનોની ધ્રુવીય દ્રાવકમાં દ્રાવ્યતા વધુ હોય છે.

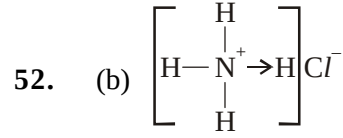
∴ આપેલ સંયોજનો પૈકી AgF ની પાણીમાં દ્રાવ્યતા મહત્તમ થાય.

43. (d) ફેજાનના નિયમ મુજબ જેમ ધન આયનનું કદ વધે તેમ સહસંયોજક લક્ષણ ઘટે તેથી સ્થિરતા વધે તેથી આપેલ સંયોજનો પૈકી BaCO_3 ની સ્થિરતા સૌથી વધુ થાય.

44. (a) ફેજાનના નિયમ મુજબ જેમ ધન આયનનું કદ નાનું તેમ દ્રાવ્યતા ગુણાકાર વધુ

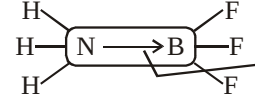
46. (c)  → બંધ નિર્માણમાં ભાગ લેતા ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા = 6

51. (a)  → બે અબંધકારક } ઇલેક્ટ્રોન યુગ્મ
→ બે બંધકારક }



54. (a) બોરોનનું કદ નાનું તેમજ આયનીકરણ એન્ટાલ્પી વધુ હોવાના કારણે સરળતાથી ઇલેક્ટ્રોનની આપલે થઈ શકતી નથી, જેથી તે સહસંયોજક બંધ રચે છે.

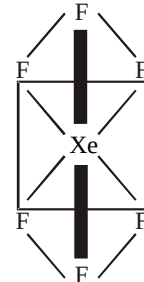
60. (b) x_2 અણુમાં $x \equiv x$ છે એટલે કે સંયોજકતા કક્ષાના 3 ઇલેક્ટ્રોનની સહિયારી ભાગીદારી થાય છે.
∴ x ની ઇલેક્ટ્રોન-રચના $1s^2 2s^2 2p^3$ થાય.

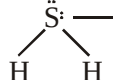
61. (b)  સુવર્ગ સહસંયોજક બંધ

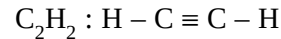
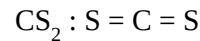
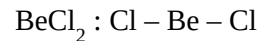
74. (a) એક જ સમૂહનાં તત્ત્વોમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતાં કદ વધતાં કેન્દ્રનું ઇલેક્ટ્રોન પ્રત્યેનું આકર્ષણ ઘટે છે. જેથી VSEPR સિદ્ધાંત મુજબ આવાં તત્ત્વોનાં સંયોજનોમાં ઇલેક્ટ્રોન અપાકર્ષણના કારણે બંધકોણ ઘટે છે.

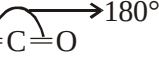
∴ $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{SbH}_3$ → બંધકોણ ઘટે.

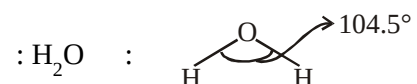
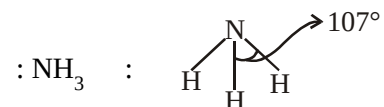
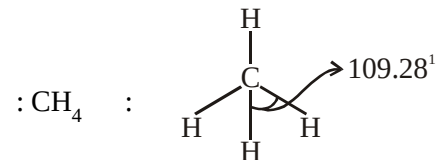
76. (b) XeF_2 : F - Xe - F
 CO_2 : O = C = O રેખીય

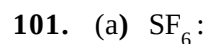
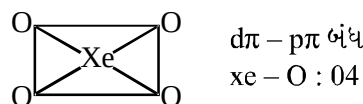
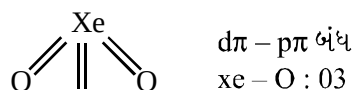
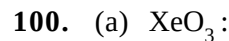
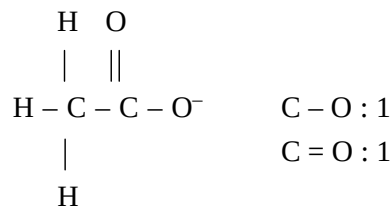
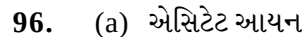
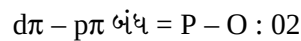
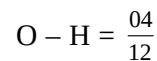
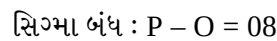
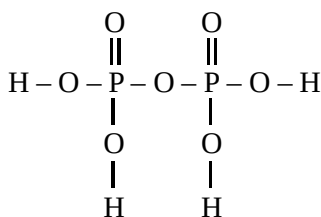
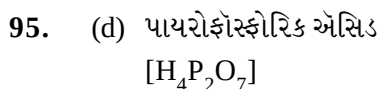
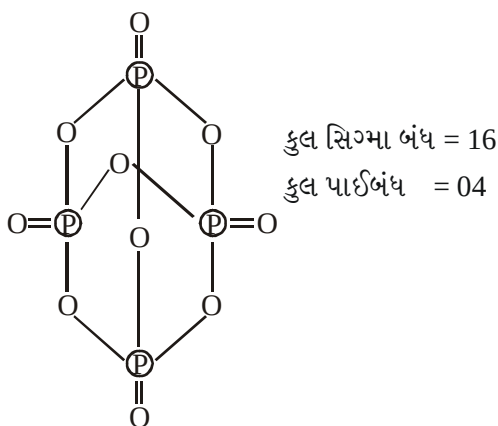
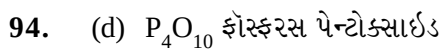
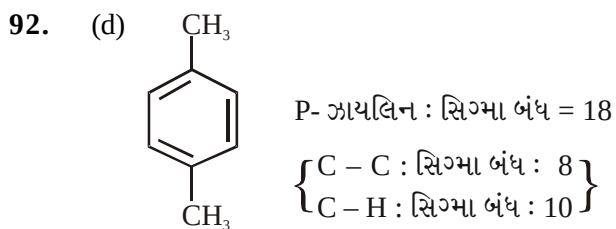
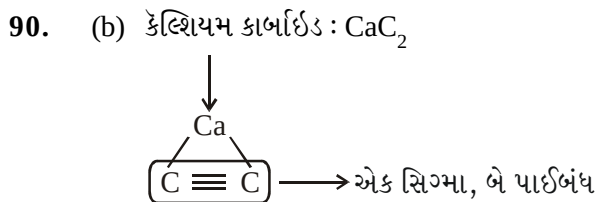
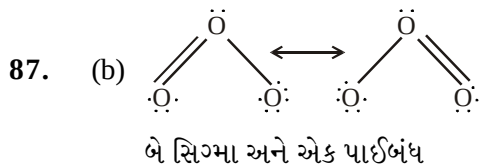
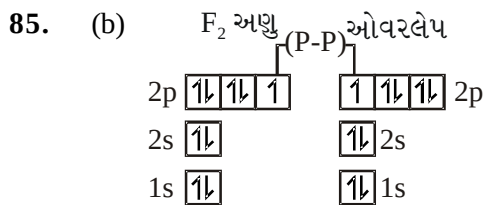
77. (a)  → વિકૃત અષ્ટલકીય
→ સંકરણ = $\text{Sp}^3 \text{d}^3$
→ Xeનો ઓક્સિડેશન-આંક = + 6

80. (b) H_2S  → કોણીય



82. (a) : CO_2 :  → 180°





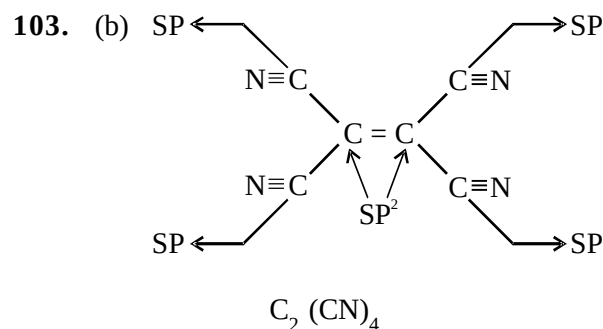
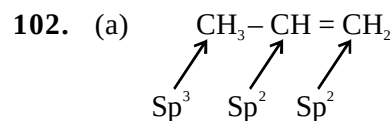
સલ્ફરની બાહ્યતમ કક્ષામાં 6 ઇલેક્ટ્રોન અને ફ્લોરિનની બાહ્યતમ કક્ષામાં 7 ઇલેક્ટ્રોન છે.

$$\therefore 1(S) + 6(F) \\ = 1(6) + 6(7) \\ = 48$$

$$\frac{48}{8} = 6 : \text{સંકરણ} : SP^3d^2$$

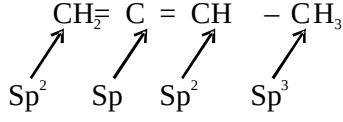
$\rightarrow$ d કક્ષકની લાક્ષણિકતા

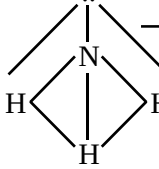
$$= \frac{SF_6 \text{ માં } d \text{ કક્ષકોની સંખ્યા} \times 100}{SF_6 \text{ માં કુલ કક્ષકોની સંખ્યા}} \\ = \frac{2 \times 100}{6} = 33.3 \%$$



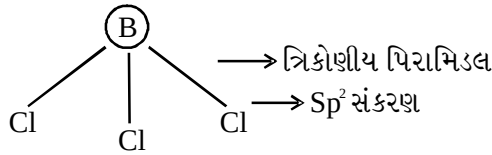
111. (b) : SP સંકરણ $\rightarrow$ બંધકોણ = 180°
 : SP^2 સંકરણ $\rightarrow$ બંધકોણ = 120°
 : SP^3 સંકરણ $\rightarrow$ બંધકોણ = 109.28°
 : dSP^2 સંકરણ $\rightarrow$ બંધકોણ = 90°

112. (d) બ્યુટા-1, 2-ડાયેન



114. (b)  $\rightarrow$ વિકૃત ચતુષ્ફલકીય
 $\rightarrow$ સંકરણ : SP^3

116. (c)



119. (c) CCl_4 : તે ચોક્કસ સમચતુષ્ફલકીય બંધારણ ધરાવે છે.

$\rightarrow$ રેખીય, સમતલીય ત્રિકોણ, ચોક્કસ સમચતુષ્ફલકીય ટ્રાયગોનલ બાયપિરામિડ, નિયમિત અષ્ટફલકીય તેમજ પેન્ટાગોનલ બાય પિરામિડલ આકાર ધરાવતા અણુઓની ધ્રુવ ચાકમાત્રા શૂન્ય હોય છે.

122. (c) 4.8 D

$\rightarrow$ આયનીય વીજભાર : 4.8×10^{-10} esu

$\rightarrow$ આયનીય અંતર : $1\text{\AA} = 10^{-8}$ esu/cm

દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રા

$$\begin{aligned} &= \text{આયનીય વીજભાર} \times \text{આયનીય અંતર} \\ &= (4.8 \times 10^{-10}) \text{ esu} \times (10^{-8}) \text{ esu/cm} \\ &= (4.8 \times 10^{-10}) \text{ esu} \times (10^{-10}) \text{ esu/mm} \\ &= 4.8 \text{ ડેબાય} \\ &= 4.8 \text{ D} \end{aligned}$$

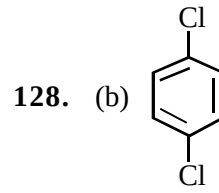
123. (a) 17 %

આયનીય લક્ષણ (%)

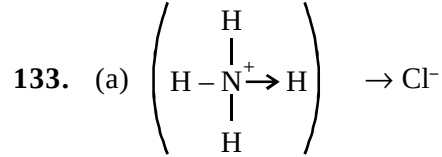
$$= \frac{\text{દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રાનું પ્રાયોગિક મૂલ્ય}}{\text{દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રાનું સૌદ્રાંતિક મૂલ્ય}} \times 100$$

$$= \frac{1.03}{6.12} \times 100$$

$$= 17 \%$$

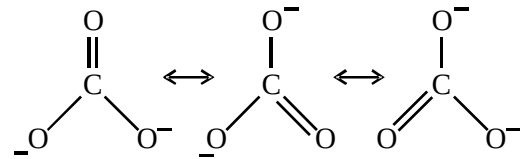


$\rightarrow$ P - ડાયકલોરો બેન્ઝિનમાં દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રા = શૂન્ય થાય.

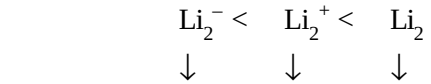


ધ્રુવીય તેમજ બિનધ્રુવીય બંધ ધરાવતો અણુ NH_4Cl છે.

135. (b) CO_3^{2-}



141. (b)



$$\text{બંધક્રમાંક : } \frac{1}{2} \quad \frac{1}{2} \quad 1$$

કેન્દ્રીય વીજભાર

બંધક્રમાંક વધુ

વધે તેમ સ્થિરતા વધે.

તેમ સ્થિરતા વધુ.

142. (c)

H_2^{+2} માટે બંધક્રમાંક = 0

He_2 માટે બંધક્રમાંક = 0

શૂન્ય બંધક્રમાંક ધરાવતા ઘટકોનું અસ્તિત્વ શક્ય નથી.

143. (b)

N_2^+ : બંધક્રમાંક = 2.5

O_2^+ : બંધક્રમાંક = 2.5

145. (a)

NO^- : બંધક્રમાંક = 2

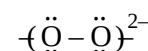
NO^+ : બંધક્રમાંક = 3 CO માટે બંધક્રમાંક = 3

CN^- : બંધક્રમાંક = 3

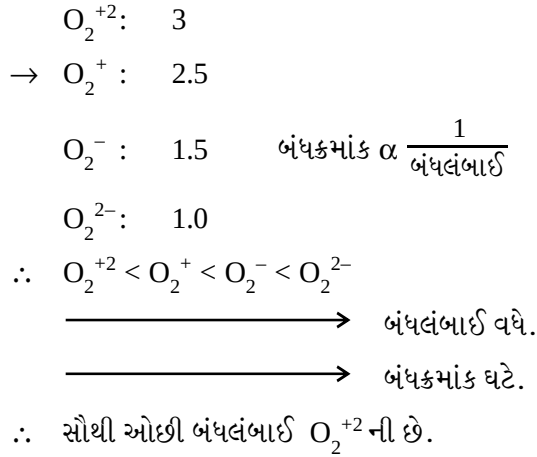
N_2 : બંધક્રમાંક = 3

146. (a)

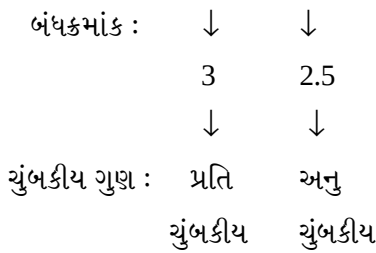
પેરાક્સાઈડ-આયન : O_2^{2-}



147. (a) બંધક્રમાંક

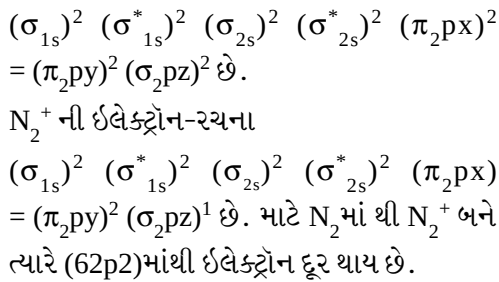


151. (b) :NO $\rightarrow$ NO⁺

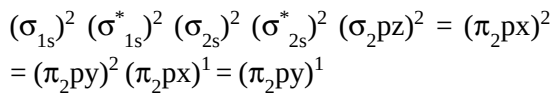


152. (b) : O₂⁺ માટે બંધક્રમાંક = 2.5 અનુચુંબકીય ગુણ

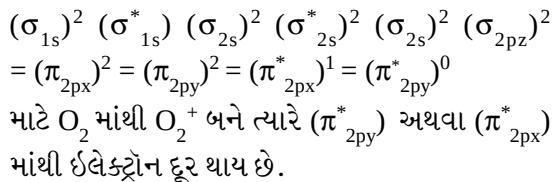
154. (c) N₂ ની ઇલેક્ટ્રોન-રચના



♣ O₂ ની ઇલેક્ટ્રોન-રચના



♣ O₂⁺ ની ઇલેક્ટ્રોન-રચના



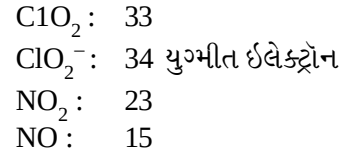
155. (c) NO⁺ > NO > NO⁻

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{બંધક્રમાંક} & 3 & 2.5 & 2.0 \end{array}$$

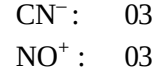
બંધક્રમાંક $\propto$ સ્થિરતા

સ્થિરતા $\propto$ બંધઊર્જા

156. (b) ઇલેક્ટ્રોન



162. (d) : બંધક્રમાંક



164. (b) : $O_2^+ > O_2 > O_2^- > O_2^{2-}$

$$\begin{array}{cccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{બંધક્રમાંક :} & 2.5 & 2 & 1.5 & 1.0 \\ \text{બંધક્રમાંક} \propto \text{સ્થિરતા} & \propto \text{બંધની પ્રબળતા} & \propto \text{બંધઊર્જા} \end{array}$$

165. (c) N₂ અણુમાં

$$\text{બંધક્રમાંક} = \left(\frac{Nb - Na}{2} \right)$$

$$\therefore 3 = \left(\frac{Nb - 4}{2} \right)$$

$$\therefore 6 = Nb - 4$$

$$\therefore Nb \text{ (BMO ઇલેક્ટ્રોન)} = 10$$

166. (c) : PO₄³⁻ આયનમાં બંધક્રમાંક

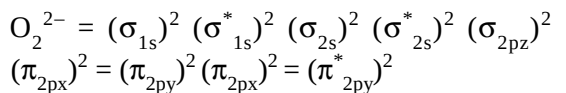
$$\frac{PO_4^{3-} \text{ આયનમાં બંધોની કુલ સંખ્યા}}{PO_4^{3-} \text{ આયનમાં સંસ્પંદન સૂત્રોની સંખ્યા}} = \frac{5}{4} = 1.25$$

167. (d) : પરક્લોરેટ [ClO₄⁻] આયનમાં બંધક્રમાંક

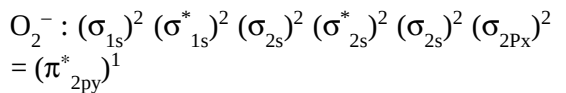
$$\begin{aligned} & \frac{ClO_4^- \text{ આયનમાં બંધોની કુલ સંખ્યા}}{ClO_4^- \text{ આયનમાં સંસ્પંદન સૂત્રોની સંખ્યા}} \\ & = \frac{7}{4} = 1.75 \end{aligned}$$

168. (b) : O₂ : (σ_{1s})² (σ_{1s}^{*})² (σ_{2s})² (σ_{2s}^{*})² (σ_{2pz})² (π_{2px})² = (π_{2py})² (π_{2px}^{*})¹ = (π_{2py}^{*})¹

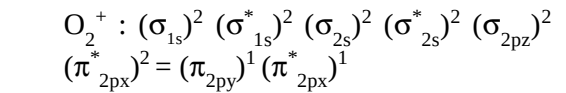
→ ABMO ની ઇલેક્ટ્રોન = 06



ABMO ની ઇલેક્ટ્રોન = 8

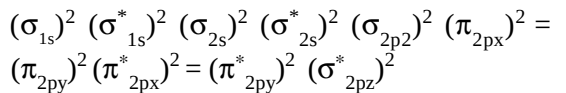


→ ABMO ની ઇલેક્ટ્રોન : 07

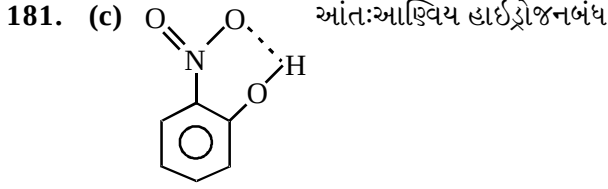
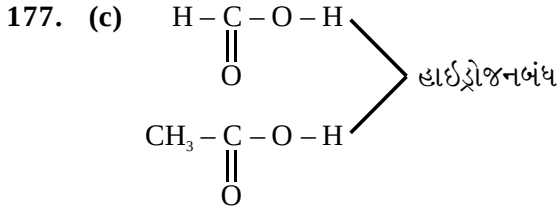


→ ABMO ની ઇલેક્ટ્રોન : 05

169. (b) : Ne₂



→ કુલ ઇલેક્ટ્રોન યુગ્મોની સંખ્યા = 10



(O - નાઈટ્રોફિનોલ)

189. (b) $\text{F}_2 < \text{Cl}_2 < \text{Br}_2 < \text{I}_2$
કેન્દ્રિય વીજભાર વધતાં આકર્ષણ વધે છે.
198. (a) ધન આયનનો ધનભાર (કેન્દ્રિય વીજભાર) વધતાં આકર્ષણ વધે, જેથી બંધની પ્રબળતા વધે છે.
199. (b) હીરામાં એક કાર્બન બીજા ચાર કાર્બન સાથે સહસંયોજક બંધથી જોડાઈને જટિલ સમચતુષ્ફલકીય ત્રિપરિમાણિય જાળીદાર રચના બનાવે છે, જેને કારણે તેની સખતાઈ વધે છે.
200. (b) ધાત્વીય બંધને આધારે
- ઉષ્મીય વાહકતા
 - વિદ્યુતીય વાહકતા
 - તન્યતા (તણાવપણું)
 - વર્ધનીયતા (ટીપાઉપણું)
- વગેરે જેવા તમામ ગુણો સમજાવી શકાય છે.

5. રાસાયણિક ઉષ્માગતિશાસ્ત્ર

9. $W = - \frac{607.8}{101.3} = -6$ લિ વાત્મ, $P = 20$ વાત્મ
 $\therefore W = -P\Delta V \quad \therefore -6 \text{ લિ વાત્મ} = -20 \text{ વાત્મ} \times \Delta V$
 $\therefore \Delta V = 1.2$ લિ
10. $W = -P\Delta V = -1.0 \text{ વાત્મ} \times (500 - 250)$
 $= 0.25$ લિ. વાત્મ $= 25.32$ જૂલ
 $\therefore \Delta U = q + W = -10 - 25.32 = -35.32$ જૂલ
12. $W = -P\Delta V = -nR(T_2 - T_1) = -1 \times 8.314 \times (373 - 273) = -831.4$ જૂલ

14. $\Delta H = 38880$ કેલરી,
 $\Delta H = \Delta U + \Delta n_{(g)} RT$
 $\therefore \Delta U = \Delta H - \Delta n_{(g)} RT$
 $= 38880 - (4 \times 2 \times 373)$
 $= 38880 - 2984$
 $= 35896$ કેલરી
 $= 35.89$ કિ. કેલરી
25. $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$
 $\Delta H = 0.30$ કિ કેલરી. મોલ⁻¹
 $\therefore 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons 2\text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{H}^+$
 $\Delta H = 0.60$ કિ કેલરી
 $\text{Ca(OH)}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$
 $\Delta H = 0$
 $2\text{H}^+ + 2\text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 $\Delta H = -13.7 \times 2 = -27.4$
 $\therefore \Delta H = -27.4 + 0.60$
 $= -26.80$ કિ કેલરી
28. $\Delta_{\text{hyd}} H = \Delta_{\text{sol}} H_1 + \Delta_{\text{sol}} H_2$
 $= -91.21 - 13.81$
 $= -105.02$
29. $\Delta H = [4(\text{BH})_{\text{C-H}} + (\text{BH})_{\text{C=C}} + (\text{BH})_{\text{H-H}}] - [6(\text{BH})_{\text{C-H}} + (\text{BH})_{\text{C-C}}]$ નો ઉપયોગ કરતાં
નોંધ : $\text{BH} =$ બંધ એન્થાલ્પી સમજવી.
31. $C_v = \frac{41.75 \text{ જૂલ}}{0.1 \text{ મોલ} \times 20^\circ} = 20.875$ જૂલ કેલ્વિન⁻¹ • મોલ⁻¹
 $\therefore C_p = C_v + R = 20.875 + 8.314 = 29.189$
જૂલ કેલ્વિન⁻¹ • મોલ⁻¹
 $\therefore \frac{C_p}{C_v} = \frac{29.189}{20.875} = 1.4$
 $\therefore$ વાયુ દ્વિપરમાણ્વિક છે.
32. એક પરમાણ્વિક વાયુ માટે $C_v = \frac{3}{2} R$ અને $\Delta T = 1^\circ$
 $\therefore \Delta U = C_v \cdot \Delta T = \frac{3}{2} R \times T = \frac{3}{2} \times 2 = 3$ કેલરી
41. આ પ્રક્રમ માટે $\Delta U = 0$
 $\therefore q = -w$
42. $\Delta_r G^\circ = -702.6$ કિ જૂલ. મોલ⁻¹
 $\Delta H^\circ = -726$ કિ જૂલ. મોલ⁻¹
પ્રક્રિયા : $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)} + \frac{3}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
ક્ષમતા $= \frac{702.6 \times 100}{726} = 97\%$

51. હેસના નિયમનો ઉપયોગ

52. હેસના નિયમનો ઉપયોગ

55. $\Delta_f H = \sum \Delta_f H^{\circ}_{(n)} - \sum \Delta_f H^{\circ}_{(u)}$

$\therefore -265 = 4x + 6x - 26$

$\therefore x = -23.9$

$\therefore \Delta_f H^{\circ} \text{SO}_2 = 3x \therefore \Delta_f H^{\circ} \text{SO}_2 = -71.7$

56. $\Delta_f H = \left[\begin{array}{c} \text{પ્રક્રિયકોની બંધ} \\ \text{એન્થાલ્પી} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{નિપજોની બંધ} \\ \text{એન્થાલ્પી} \end{array} \right]$

$-200 = \left(\frac{x}{2} + \frac{0.5x}{2} \right) - (x)$

$\therefore x = 800$

62. $\frac{P}{V} = 1 \therefore P = V$... (i)

$\rightarrow$ પ્રથમ નિયમ પરથી $dq = CvdT + PdV$

$\rightarrow$ 1 મોલ આદર્શ વાયુ માટે $PV = RT$

$\therefore PdV - VdP = RdT$

$\therefore$ સમીકરણ (i) પરથી $PdV = VdP$... (ii)

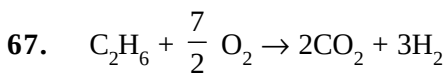
$2pdv = RdT$

$\therefore PdV = \frac{R}{2} dt$

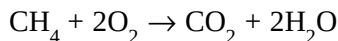
$\therefore dq = CvdT + \frac{R}{2} dT$

$\therefore \frac{dq}{dT} = Cv + \frac{R}{2} = \frac{3}{2} R + \frac{R}{2} = 2R$

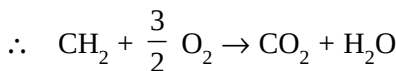
66. $\Delta H = [\Delta_{\text{દહન}} H_{(\text{સાપેક્ષો હેક્ઝેન})}] - [\Delta_{\text{દહન}} H_{\text{સાપેક્ષો હેક્ઝેન}} + \Delta_{\text{દહન}} H_{\text{H}_2}]$



$\Delta H = -368 \text{ કિ.કેલરી}$



$\Delta H = -210 \text{ કિ.કેલરી}$



$\Delta H = -158 \text{ કિ.કેલરી}$

$\therefore \Delta_{\text{દહન}} H_{(\text{C}_{10}\text{H}_{22})} = \Delta_{\text{દહન}} H_{(\text{CH}_4)} + [9 \times \Delta_{\text{દહન}} H_{(\text{CH}_2)}]$

68. $\Delta H = \frac{2.303 R T_1 T_2}{T_2 - T_1} \log \frac{P_2}{P_1}$

$\therefore \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) = \frac{2.303 R}{\Delta H} \log \frac{P_2}{P_1}$

$\therefore \left(\frac{1}{50} - \frac{1}{T_2} \right) = \frac{2.303 \times 2}{460.6} \log \frac{10}{1}$

$\therefore T_2 = 100\text{k}$

6. દ્રાવણો

1. 98 % H_2SO_4 એટલે કે 1000 ગ્રામ દ્રાવણમાં 980 ગ્રામ H_2SO_4 ઓગળેલ છે. હવે દ્રાવણની ઘનતા = $\frac{\text{દળ}}{\text{કદ}}$

$\therefore 1000 \text{ ગ્રામ દ્રાવણનું કદ} = \frac{\text{દળ}}{\text{ઘનતા}} = \frac{1000}{1.84} = 543.4 \text{ મિલિ}$

મોલારિટી (M) = $\frac{W}{MW} \times \frac{1000}{V \text{ મિલિ}}$

$= \frac{980}{98} \times \frac{1000}{543.4} = 18.4 \text{ M}$

2. 1 મોલલ જલીય દ્રાવણ એટલે કે 1000 ગ્રામ દ્રાવક (પાણીમાં) દ્રાવ્ય પદાર્થનો 1 મોલ ઓગાળેલો હોય.

$\therefore$ દ્રાવ્યના મોલ = 1

$\therefore$ દ્રાવકના મોલ = $\frac{1000}{18} = 55.56 \text{ મોલ.}$

હવે, દ્રાવ્યના મોલ અંશ = $\frac{1}{1 + 55.56} = 0.0177$

3. 6.022×10^{23} અણુ યૂરિયા = 1 મોલ યૂરિયા

$\therefore 6.022 \times 10^{20}$ અણુ યૂરિયા = (?)

$\therefore$ યૂરિયાના મોલ = $\frac{6.022 \times 10^{20} \times 1}{6.022 \times 10^{23}} = 10^{-3}$

હવે, મોલારિટી = $\frac{\text{મોલ}}{\text{દ્રાવણનું કદ (લિટરમાં)}} = \frac{10^{-3}}{0.1}$

$= 0.01 \text{ M}$

4. જો કોઈ એક જ પદાર્થના જલીય દ્રાવણ માટે x મોલર દ્રાવણ x મોલલ દ્રાવણ કરતાં વધુ સાંદ્ર હોય, તો તે દ્રાવણની મોલારિટીનું મૂલ્ય તે જ દ્રાવણની મોલાલિટીના મૂલ્ય કરતાં ઓછું હોય.

$$\therefore \frac{\text{મોલારિટી}}{\text{મોલાલિટી}} < 1, \text{ હવે, } \frac{\text{મોલારિટી}}{\text{મોલાલિટી}} =$$

$$= \frac{1000 \times W}{M \times V} \times \frac{M \times W_0}{1000 \times W}$$

$$\therefore \frac{\text{મોલારિટી}}{\text{મોલાલિટી}} = \frac{W_0 (\text{ગ્રામ})}{V (\text{મિલિ})}$$

$$\therefore \frac{W_0}{V} < 1 \text{ ગ્રામ મિલિ}^{-1}$$

$$\text{હવે, } \frac{W_0}{V} = \frac{W_0 + W - W}{V} = \frac{W_0 + W}{V} - \frac{W}{V}$$

$$= d - \frac{W}{V}$$

$$\therefore \frac{W_0}{V} = d + \frac{W}{V} = d + \frac{1000 \times W}{M \times V} \times \frac{M}{1000}$$

$$\therefore \frac{W_0 \text{ ગ્રામ}}{V \text{ મિલિ}} = d \frac{\text{ગ્રામ}}{\text{મિલિ}} + \frac{\text{મોલારિટી} \times M.W.}{1000}$$

$$\therefore d \frac{\text{ગ્રામ}}{\text{મિલિ}} + \frac{\text{મોલારિટી} \times M.W.}{1000} < 1 \frac{\text{ગ્રામ}}{\text{મિલિ}}$$

$$\therefore d \frac{\text{ગ્રામ}}{\text{મિલિ}} < 1 \frac{\text{ગ્રામ}}{\text{મિલિ}} + \frac{\text{મોલારિટી} \times M.W.}{1000}$$

હવે, 0.5 M H₂SO₄ના જલીય દ્રાવણ માટે,

$$d < \left(1 + \frac{0.5 \times 98}{1000}\right) \text{ આથી}$$

$$\therefore d < 1.049 \text{ ગ્રામ મિલિ}^{-1}$$

5. કોઈ પણ એક જ પદાર્થના બે જુદી જુદી સાંદ્રતા ધરાવતાં દ્રાવણોને મિશ્ર કરતાં મળતા મિશ્ર દ્રાવણની સાંદ્રતા— મંદ દ્રાવણની સાંદ્રતા < મિશ્ર દ્રાવણની સાંદ્રતા < સાંદ્ર દ્રાવણની સાંદ્રતા

6. NH₄NO₃ના 25 % દ્રાવણના 300 ગ્રામમાં,

$$= \frac{25}{100} \times 300 = 75 \text{ ગ્રામ}$$

- NH₄NO₃ના 40 % દ્રાવણના 150 ગ્રામમાં,

$$= \frac{40}{100} \times 150 = 60 \text{ ગ્રામ}$$

- દ્રાવણનું કુલ વજન = (300 + 150) = 450 ગ્રામ
- દ્રાવ્યનું કુલ વજન = (75 + 60) ગ્રામ = 135 ગ્રામ

- વજનથી ટકાવારી (સાંદ્રતા) = $\frac{135}{450} \times 100 = 30 \%$

7. 18 % W/W ગ્લુકોઝનું દ્રાવણ એટલે કે 100 ગ્રામ દ્રાવણમાં 18 ગ્રામ ગ્લુકોઝ ઓગાળેલો છે.

$$\therefore \text{ગ્લુકોઝ} = 18 \text{ ગ્રામ, દ્રાવણ} = 100 \text{ ગ્રામ, દ્રાવક (પાણી)} = 82 \text{ ગ્રામ}$$

$$\therefore \text{ગ્લુકોઝના મોલઅંશ} = \frac{\frac{18}{180}}{\frac{18}{180} + \frac{82}{180}} =$$

$$\frac{0.1}{0.1 + 4.56} = \frac{0.1}{4.66} = 0.021$$

8. • 3 M AgNO₃નું 2 લિટર દ્રાવણ AgNO₃ના 6 મોલ ધરાવે છે.

- 1 M BaCl₂નું 3 લિટર દ્રાવણ BaCl₂ના 3 મોલ ધરાવે.

- 2 AgNO₃ + BaCl₂ → 2 AgCl + Ba(NO₃)₂
એટલે કે 6 મોલ AgNO₃ની 3 મોલ BaCl₂ સાથે પ્રક્રિયા થાય છે.

આમ, બંને દ્રાવણો સંપૂર્ણ પ્રક્રિયા દ્વારા Ba(NO₃)₂ના 3 મોલ બનાવે છે.

$$\therefore 2 + 3 = 5 \text{ લિટર દ્રાવણમાં કુલ } 6 \text{ મોલ } \text{NO}_3^{-} \text{ આયનો છે.}$$

$$\therefore \text{NO}_3^{-} \text{ આયનની મોલારિટી} = \frac{6}{5} = 1.2$$

9. $M_1 V_1 + M_2 V_2 = M_3 (V_1 + V_2)$

$$\therefore 6 \times 250 + 3 \times 650 = M_3 (250 + 650)$$

$$\therefore 1500 + 1950 = 900 M_3$$

$$\therefore M_3 = \frac{3450}{900} \text{ M}$$

એટલે કે, મિશ્ર દ્રાવણની મોલારિટી $\frac{3450}{900}$ M થશે.

→ હવે, મંદન પહેલાં મંદન પછી

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$\frac{3450}{900} \times 900 = 3 \times V_2^1$$

$$\therefore V_2^1 = 1150 \text{ મિલિ}$$

- ઉમેરવું પડતું પાણીનું જરૂરી કદ = 1150 – 900 = 250 મિલિ

10. • દ્રાવણની મોલારિટી 11.5 છે. એટલે કે 1 લિટર દ્રાવણમાં H₂SO₄ના 11.5 મોલ ઓગાળેલા છે.

- ધારો કે 1 લિટર દ્રાવણમાં તેની ઘનતા d ગ્રામ મિલિ⁻¹ છે એટલે કે 1000 મિલિ દ્રાવણ = 1000 d ગ્રામ

$$\begin{aligned}\therefore \text{H}_2\text{SO}_4\text{નું } 1000 \text{ d ગ્રામ દ્રાવણ} &= 11.5 \text{ મોલ} \\ \therefore 11.5 \times 98 \text{ ગ્રામ} &= 1127 \text{ ગ્રામ} \\ \therefore \text{પાણીનું દળ} &= (1000 \text{ d} - 1127) \text{ ગ્રામ} \\ \therefore \text{મોલાલિટી} &= \frac{11.5}{1000 \text{ d} - 1127} \times 1000 = 94.5 \text{ m}\end{aligned}$$

અથવા

$$15500 = 94.5 \times 1000 \text{ d} - 94.5 \times 1127$$

અથવા

$$94500 \text{ d} = 11500 + 106501.5 = 118001.5$$

$$\therefore \text{d} = \frac{118001.5}{94500} = 1.2487 \text{ ગ્રામ લિટરે}^{-1}$$

$$11. \text{ મોલારિટી (M)} = \frac{W}{M.W. \times V_{\text{lit}}} = \frac{5.85}{58.5 \times 0.5} = 0.2 \text{ M}$$

12. ડેસિમોલર દ્રાવણ એટલે કે 0.1 M

$$\begin{aligned}\text{હવે, મોલારિટી} &= \frac{\text{મોલ}}{\text{કદ લિટરમાં}} \\ &= \frac{W}{200} \times \frac{1}{100} \times 1000 = 0.1\end{aligned}$$

$$\therefore 0.1 = \frac{W}{20} \therefore W = 2 \text{ ગ્રામ}$$

13. 20 % FeCl₃ દ્રાવણ એટલે કે 100 ગ્રામ દ્રાવણ 20 ગ્રામ FeCl₃ ધરાવે છે.

$$\therefore 100 \text{ ગ્રામ દ્રાવણનું કદ} = \frac{100}{1.1} = 90.91 \text{ મિલિ}$$

$$\text{હવે, 20 ગ્રામ FeCl}_3\text{ના મોલ} = \frac{20}{162} = 0.1234 \text{ મોલ}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{દ્રાવણની મોલર સાંદ્રતા} &= \frac{0.1234}{90.91} \times 1000 \\ &= 1.357 \text{ M}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}14. \text{PPm} &= \frac{\text{દ્રાવ્યનું વજન (મિલિગ્રામ)}}{\text{દ્રાવણનું દળ (કિગ્રા)}} \times 10^6 \\ &= \frac{0.025}{10^3} \times 10^6 = 25 \text{ PPm}\end{aligned}$$

15. 2 લિટર દ્રાવણ = 2000 મિલિ દ્રાવણ

$$\% \frac{W}{V} = \frac{100 \times \text{દ્રાવ્યનું વજન (ગ્રામ)}}{\text{દ્રાવ્યનું કદ (મિલિ)}}$$

$$5 = \frac{100 \times \text{દ્રાવ્ય (ખાંડ)નું વજન}}{2000}$$

$$\therefore \text{દ્રાવ્ય (ખાંડ)નું વજન} = \frac{5 \times 2000}{100} = 100 \text{ ગ્રામ}$$

$$16. \text{મિલિમોલ} = 500 \times 0.2 = 100$$

$$\therefore \text{મંદ દ્રાવણની મોલારિટી} = \frac{100}{700} = 0.1428 \text{ M}$$

$$17. \text{મોલારિટી} = \frac{\text{દ્રાવ્યના મોલ}}{\text{દ્રાવણનું કદ લિટરમાં}}$$

$$= \frac{120 \times 1.15}{60 \times 1120} \times 1000 = 2.05 \text{ M}$$

$$18. \frac{\text{નોર્માલિટી}}{\text{મોલારિટી}} = \frac{\text{આણ્વિય દળ}}{\text{તુલ્ય દળ}} = n$$

2N HCl માટે

4N H₂SO₄ માટે

$$M = \frac{N \times E.W.}{M.W.}$$

$$M = \frac{N \times E.W.}{M.W.}$$

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

$$= 2 \text{ M}$$

$$= \frac{4 \times 49}{98}$$

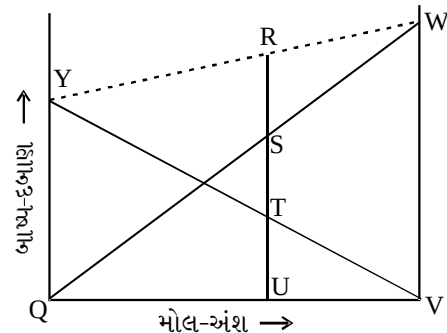
$$= 2 \text{ M}$$

21. રાઉલ્ટના નિયમ મુજબ,

$$P = P_A^0 \cdot X_A + P_B^0 \cdot X_B$$

$$UR = QY \cdot VU + VW \cdot QU$$

$$\therefore UR - QY \cdot VU = VW \cdot QU$$



$$22. Y_A = 0.4 \text{ અને } P_A = 400 \text{ મિમિ}$$

$$\text{હવે, } P_A = P_{\text{કુલ}} \cdot Y_A$$

$$\therefore 400 = P_{\text{કુલ}} \times 0.4$$

$$\therefore P_{\text{કુલ}} = 400/0.4$$

$$\therefore P_{\text{કુલ}} = 1000 \text{ મિમિ}$$

$$\therefore P_B = 1000 - 400 = 600 \text{ મિમિ}$$

23. બેન્ઝિનનું આણ્વિયદળ = 78 ગ્રામ મોલ⁻¹

$$\text{ટોલ્યુઈનનું આણ્વિયદળ} = 92 \text{ ગ્રામ મોલ}^{-1}$$

$$\text{બેન્ઝિનના મોલ} = \frac{7.8}{78} = 0.1 \text{ મોલ}$$

$$\text{ટોલ્યુઇનના મોલ} = \frac{180}{92} = 1.956 \text{ મોલ}$$

$$\therefore \text{દ્રાવણના કુલ મોલ} = 0.1 + 1.956 = 2.056 \text{ મોલ}$$

$$\rightarrow \text{બેન્ઝિનના મોલઅંશ (X}_1\text{)} = \frac{0.1}{2.056} = 0.0486$$

$$\rightarrow \text{ટોલ્યુઇનના મોલઅંશ (X}_2\text{)} = \frac{1.956}{2.056} = 0.9514$$

$$\rightarrow P_1^0 = 0.9 \text{ બાર, } P_2^0 = 0.85 \text{ બાર}$$

$$\begin{aligned} P_{\text{કુલ}} \text{ બાષ્પદબાણ} &= P_2^0 + (P_1^0 - P_2^0) \times X_1 \\ &= 0.85 + (0.9 - 0.85) \times 0.0486 \\ &= 0.85 + 0.00243 \\ &= 0.8524 \text{ બાર} \end{aligned}$$

24. આકૃતિ પરથી, Aના મોલઅંશ $P_A^0 = 60$ મિમિ

Bના મોલઅંશ $P_B^0 = 80$ મિમિ

$$\text{હવે, } P \text{ કુલ બાષ્પ દબાણ} = P_A^0 \cdot X_A + P_B^0 \cdot X_B$$

$$= 60 \times \left(\frac{1}{4}\right) + 80 \times \left(\frac{3}{4}\right)$$

$$= 15 + 60 = 75 \text{ મિમિ}$$

25. રાઉલ્ટના નિયમ મુજબ,

$$\frac{P_1^0 - P_1}{P_1^0} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\therefore \frac{143 - P_1}{143} = \frac{0.5}{\frac{65}{158}} \quad \therefore P_1 = 141.93 \text{ મિમિ}$$

26. ધારો કે, દ્રાવણમાં $X_A = x$ અને $X_B = 2x$

$$\text{અને } P_A^0 = P \text{ અને } P_B^0 = 2P$$

$$\therefore P_A = X \times P \text{ અને } P_B = 2x \times 2P = 4x \times P$$

$$\therefore P_{\text{કુલ}} = 5xP$$

$$\therefore \text{બાષ્પ સ્થિતિમાં મોલ અંશ}$$

$$Y_A = \frac{P_A}{P_{\text{કુલ}}} = \frac{xP}{5xP} = \frac{1}{5} = 0.2$$

27. બાષ્પશીલ પદાર્થો માટેના રાઉલ્ટના નિયમ મુજબ

$$P_{\text{કુલ}} = P_A^0 \cdot X_A + P_B^0 \cdot X_B$$

$$\therefore 290 = 200 \times 0.4 + P_B^0 \times 0.6$$

$$\therefore P_B^0 = 350 \text{ મિમિ}$$

28. રાઉલ્ટના નિયમ મુજબ,

$$\frac{P_1^0 - P_1}{P_1^0} = \frac{n_2}{n_1} \quad \text{જ્યાં, } P_1^0 = 0.850 \text{ બાર}$$

$$P_1 = 0.845 \text{ બાર}$$

$$\therefore \frac{P_1^0 - P_1}{P_1^0} = \frac{W_2}{\frac{W_1}{M_1}}$$

જ્યાં, $W_2 =$ દ્રાવ્યનું વજન = 0.5 ગ્રામ

$W_1 =$ દ્રાવક (બેન્ઝિન)નું વજન = 39.0 ગ્રામ

$M_1 =$ બેન્ઝિનનું આણ્વિયદળ = 78u

$M_2 = (?)$

$$\therefore \frac{0.850 - 0.845}{0.850} = \frac{\frac{0.5}{M_2}}{\frac{39}{78}}$$

$$\therefore M_2 = 170 \text{ ગ્રામ}$$

30. રાઉલ્ટના નિયમ મુજબ,

$$\frac{P_1^0 - P_1}{P_1^0} = \frac{W_A}{M_A} \times \frac{M_B}{W_B}$$

હવે, બાષ્પ-દબાણમાં થતા ઘટાડા અનુસાર,

$$\frac{P_1^0 - P_1}{P_1^0} = \frac{10}{100}$$

$$\therefore \frac{10}{100} = \frac{\frac{x}{60}}{\frac{180}{18}}$$

$$\therefore \frac{1}{10} = \frac{\frac{x}{60}}{10}$$

$$\therefore x = 60 \text{ ગ્રામ મોલ}^{-1}$$

$$\begin{aligned} 31. P &= P_A X_A + P_B X_B \\ &= P_A X_A + P_B (1 - X_A) \\ &= P_A X_A + P_B - P_B X_A \\ &= P_B + X_A (P_A - P_B) \end{aligned}$$

$$32. \text{રાઉલ્ટના નિયમ મુજબ, } \frac{P_1^0 - P_1}{P_1^0} = \frac{n_2}{n_1}$$

• હવે, 4 % W/W યૂરિયાનું દ્રાવણ એટલે 4 ગ્રામ યૂરિયા અને 96 ગ્રામ પાણી તથા $P_1^0 = 0.025$ બાર

$$n_1 = \frac{W_1}{M_1} = \frac{96}{18} = 5.33 \text{ મોલ}$$

$$n_2 = \frac{W_2}{M_2} = \frac{4}{60} = 0.0667 \text{ મોલ}$$

- રાઉલ્ટના નિયમના સૂત્રમાં કિંમતો મૂકતાં,

$$\frac{0.025 - P_1}{0.025} = \frac{0.0667}{5.33}$$

$$0.025 - P_1 = \frac{0.0667 \times 0.025}{5.33}$$

$$0.025 - P_1 = 0.000313$$

$$\therefore P_1 = 0.025 - 0.000313$$

$$\therefore P_1 = 0.02469 \text{ બાર}$$

33. બાષ્પ દબાણમાં થતો સાપેક્ષ ઘટાડો
= દ્રાવણમાંના દ્રાવ્યના મોલઅંશ

$$\therefore \frac{n_2}{n_1 + n_2} = 0.0125 \quad \text{જ્યાં } n_2 = \text{મોલારિટી}$$

$$\frac{n_1 + n_2}{n_2} = \frac{1}{0.0125} \quad n_2 = \frac{1000}{18}$$

$$\therefore \frac{n_1 + n_2}{n_2} = 80 \quad = 55.55 \text{ મોલ}$$

$$\therefore \frac{n_1}{n_2} + 1 = 80$$

$$\therefore \frac{n_1}{n_2} = 79 \text{ અથવા } n_2 = \frac{n_1}{79} = \frac{55.55}{79} = 0.70$$

આમ, મોલારિટી (n_2) = 0.70 M

34. $P_{\text{બાષ્પદબાણ}} = 80$ ટર્ર અને $Q_{\text{બાષ્પદબાણ}} = 60$ ટર્ર
 $\therefore P_{\text{કુલ બાષ્પદબાણ}} = [P_{\text{બાષ્પદબાણ}} \times X_p] + [Q_{\text{બાષ્પદબાણ}} \times X_Q]$
 $= \left[80 \times \frac{3}{5} \right] + \left[60 \times \frac{2}{5} \right]$
 $= [16 \times 3] + [12 \times 2]$
 $= 48 + 24$
 $= 72$ ટર્ર

35. ઇથેનોલમાં એસિટોનનું દ્રાવણ રાઉલ્ટના નિયમથી ધન વિચલન દર્શાવે છે. કારણ કે ઇથેનોલના અણુઓ પ્રબળ હાઈડ્રોજનબંધથી જોડાયેલા હોય છે. પરંતુ જ્યારે એસિટોન ઉમેરવામાં આવે છે ત્યારે અણુઓ હાઈડ્રોજનબંધોને તોડે છે અને ઇથેનોલ વધારે બાષ્પશીલ બને છે. તેથી તેનું બાષ્પદબાણ વધે છે.

38. ક્લોરોફોર્મ અને એસિટોન બિનઆદર્શ દ્રાવણ બનાવે છે, કે જેમાં હાઈડ્રોજનબંધ રચાવાથી A – B આકર્ષક આંતરક્રિયા A – A અને B – Bની સરખામણીમાં વધુ હોય છે. પરિણામે આ દ્રાવણ રાઉલ્ટના નિયમથી ઋણ વિચલન દર્શાવે છે.

એટલે કે $\Delta V_{\text{mix}} = -Ve$ (ઋણ) $\Delta H_{\text{mix}} - Ve$

$$\therefore \text{દ્રાવણનું કુલ કદ} = < (30 + 50) \text{ મિલિ} \\ = < 80 \text{ મિલિ}$$

50. બ્યુટાઈલ આલ્કોહોલ (C_4H_9OH) તથા H_2O (પાણી) વચ્ચે હાઈડ્રોજન બંધ રચાતો હોવાથી,

52. હેન્રીના નિયમ મુજબ, $P_{H_2S} = K_H \cdot X_{H_2S}$

$$\therefore X_{H_2S} = \frac{P_{H_2S}}{K_H} = \frac{3 \times 10^{-8}}{5.6 \times 10^{-4}} = 0.5357 \times 10^{-4} \\ = 5.357 \times 10^{-5}$$

1 લિટર પાણી = 1000 મિલિ પાણી = 1000 ગ્રામ પાણી
($\therefore$ પાણીની ઘનતા = 1 ગ્રામ મિલિ⁻¹)

$$\text{પાણીના મોલ } (n_1) = \frac{1000}{18} = 55.55 \text{ મોલ}$$

$$X_{H_2S} = \frac{n_2}{n_1 + n_2}$$

$$\therefore X_{H_2S} = \frac{n_2}{n_2 + 55.55}$$

$$\therefore 5.357 \times 10^{-5} = \frac{n_2}{55.55}$$

$$\therefore n_2 = 5.357 \times 10^{-5} \times 55.55 \\ n_2 = 297.58 \times 10^{-5} \text{ મોલ} \\ n_2 = 2.9798 \text{ મિલિ મોલ}$$

55. $P_{N_2} = K_H \cdot X_{N_2}$

$$\therefore X_{N_2} = \frac{1}{10^5} \times 0.8 \times 5 \\ = 4 \times 10^{-5} \text{ એક મોલમાં દ્રાવ્યતા} \\ \therefore 10 \text{ મોલમાં દ્રાવ્યતા} = 4 \times 10^{-4}$$

56. હેન્રીના નિયમનો અચળાંક (K_H)નું મૂલ્ય ઘટે તેમ દ્રાવ્યતા વધે છે. અહીં આપેલા વાયુઓમાંથી CO_2 વાયુ સૌથી વધુ ઝડપથી પાણીમાં દ્રાવ્ય થાય છે. આથી, CO_2 વાયુનું K_H નું મૂલ્ય સૌથી ઓછું હશે.

57. $P_{O_2} = \frac{1}{5} \times 1 \times 0.2$ બાર, $P_{N_2} = \frac{4}{5} \times 1 = 0.8$ બાર

$$\text{હવે, } P_{O_2} = K_{H(O_2)} \cdot X_{O_2} \text{ અથવા } X_{O_2} = \frac{P_{O_2}}{K_{H(O_2)}}$$

$$P_{N_2} = K_{H(N_2)} \cdot X_{N_2} \text{ અથવા } X_{N_2} = \frac{P_{N_2}}{K_{H(N_2)}}$$

$$\therefore \frac{X_{O_2}}{X_{N_2}} = \frac{P_{O_2}}{P_{N_2}} \times \frac{K_{H(N_2)}}{K_{H(O_2)}}$$