46. (*d*) विभिन्न भौतिक अवस्थाओं में, पदार्थ का रासायनिक संघटन समान अर्थात H_2O रहता है।

47. (*a*)

48. (*c*) $p \propto \frac{1}{V} \propto T$

अतः, $p_4 > p_3 > p_2 > p_1$

49. (*b*)

50. (*c*) $pV = \frac{w}{M}RT$

$$M = \frac{wRT}{pV}$$

$$= \frac{0.455 \times 0.0821 \times 300 \times 760 \times 1000}{800 \times 380} = 28.0 \text{ ग्राम}$$

51. (*b*) डॉल्टन का आंशिक दाब का नियम उन गैसों पर लागू नहीं होता है जो रासायनिक रूप से अभिक्रिया करती है तथा अभिकारकों की अपेक्षा भिन्न संख्या में उत्पादों को बनाती है। इस नियम का पालन न करने वाली कुछ गैसें हैं

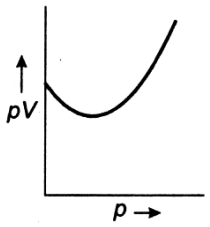
$SO_2 + Cl_2, CO + Cl_2, NO + O_2, NH_3 + HCl$ तथा $H_2 + Cl_2$

52. (*b*) हम जानते हैं कि घनत्त्व, $d = \frac{pM}{RT}$

$$d \propto \frac{1}{T} \text{ तथा } d \propto p$$

अतः नियॉन का घनत्व 0° C तथा 2 वायुमण्डल पर अधिकतम है

53. (*d*) अत्यन्त निम्न दाब पर, बॉयल वक्र को निम्न प्रकार प्रदर्शित करते हैं



54. (*b*) हम जानते हैं कि $p = n\frac{RT}{V} = \frac{w}{M} = \frac{RT}{V}$

जैसे-जैसे *M* बढ़ता है आंशिक दाब घटता है। अतः N_2 पर आंशिक दाब अधिकतम है।

55. (*d*) विसरण की दर अणुभार के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

$$r \propto \sqrt{\frac{1}{M}}$$

अतः विसरण की दर का क्रम है

$$CO_2 > SO_2 > SO_3 > PCl_3$$

56. (*c*) O_2 का आंशिक दाब = O_2 का मोल अंश × कुल दाब

$$= \frac{4}{1+4} \times 1$$

$= 0.8$ वायुमण्डल $= 8 \times 10^4$ न्यूटन मी$^{-2}$ वायुमण्डल

57. (*b*) आदर्श गैस समीकरण $pV = nRT$

$$pV = \frac{w}{M}RT = \frac{8}{32}RT$$

$$pV = \frac{RT}{4}$$

58. (*d*) घनत्व, $d = \frac{Mp}{RT}$

जब ताप *T* तथा घनत्व *d* समान है तब

p_1M_1 (गैसीय ऑक्साइड) = p_2M_2 (नाइट्रोजन).

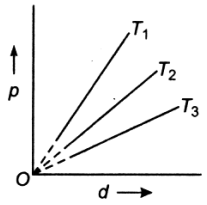
2 बार × M_1 = 5 बार × 28 u (N_2 का अणुभार = 28 u)

अतः अज्ञात ऑक्साइड का अणुभार,

$$M_1 = \frac{5 \text{ बार} \times 28}{2 \text{ बार}} = 70 \text{ u}$$

59. (*b*) 273.15 केल्विन तथा 1 वायुमण्डल दाब (मानक ताप दाब) पर, प्रत्येक गैस का मोलर आयतन 22.4 लीटर होता है।

60. (*a*) स्थिर ताप पर, गैस का घनत्व इसके दाब के समानुपाती तथा आयतन के व्युत्क्रमानुपाती होता है।



$T_3 > T_2 > T_1$

61. (*a*) $\frac{d}{p} = \frac{M}{RT}$

माना गैस *B* का घनत्व = *d*

तथा गैस *A* का घनत्व = 2*d*

A का अणुभार = *M*

अतः *B* का अणुभार = 3*M*

$$p_A = \frac{M_A}{d_A} \quad \text{तथा} \quad p_B = \frac{M_B}{d_B}$$

$$\frac{p_A}{p_B} = \frac{M_A}{d_A} \times \frac{d_B}{M_B} = \frac{M}{2d} \times \frac{d}{3M} = \frac{1}{6}$$

62. (*c*) स्थिर ताप तथा दाब पर, मिश्रण में दो गैसों का द्रव्यमान समान है।

अतः $M_{N_2} = M_{O_2}$

63. (*c*) $p_V = nRT$

H_2 के मोलों की संख्या $n_{H_2} = \frac{pV}{RT} = \frac{0.8 \times 0.5}{RT} = \frac{0.40}{RT}$

इसी प्रकार O_2 के मोलों की संख्या $n_{O_2} = \frac{pV}{RT} = \frac{0.7 \times 2}{RT} = \frac{1.4}{RT}$

कुल मोलों की संख्या $= \frac{0.40}{RT} + \frac{1.4}{RT} = \frac{1.8}{RT}$

कुल दाब, $p_{\text{कुल}} = \frac{nRT}{V} = \frac{1.8 \times RT}{RT \times 1} = 1.8$ वायुमण्डल

64. (*c*) $pV = nRT$

$\therefore \quad pV = \frac{mRT}{M}$

अज्ञात गैस के लिए, $p_1V_1 = \frac{m_1RT_1}{M_1}$

तथा H_2 गैस के लिए, $p_2V_2 = \frac{m_2RT_2}{M_2}$

$$p_1V_1 = p_2V_2$$

$$\therefore \quad \frac{m_1RT_1}{M_1} = \frac{m_2RT_2}{M_2}$$

$$\frac{2.9 \times R \times 368}{M_1} = \frac{0.84 \times R \times 290}{2}$$

अज्ञात गैस का मोलर द्रव्यमान

$$M_1 = \frac{2.9 \times 368 \times 2}{0.184 \times 290} = 40 \text{ ग्राम मोल}^{-1}$$

65. (*c*) $\frac{n'_{He}}{n'_{CH_4}} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{16}{4}} = \frac{1}{1}$

$$\frac{n'_{He}}{n'_{SO_2}} = \frac{1}{3}\sqrt{\frac{64}{4}} = \frac{4}{3}$$

अतः, $n'_{He} : n'_{CH_4} : n'_{SO_2} = 4 : 4 : 3.$

66. (*d*) गेलुसक के नियमानुसार,

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

यदि वायु का $\frac{3}{8}$ वाँ भाग बराबर निकाला जाता है तो शेष वायु $= \frac{5}{8}$

$$T_2 = \frac{(273+27)\times 8}{5} = \frac{2400}{5} = 480\ \text{K}$$

$$= 480 - 273 = 207^\circ\ \text{C}$$

67. (*b*) ग्राहम के विसरण नियमानुसार, $r \propto \sqrt{\frac{1}{M}}$

अमोनिया ($M = 17$) के विसरण की दर HCl (36.5) की अपेक्षा अधिक है अत: सफेद वलय HCl बोतल के समीप बनेगा।

68. (*a*) $\frac{p_1}{T_1} + \frac{p_1}{T_1} = \frac{p}{T_1} + \frac{p}{T_2}$

$$\frac{2p_1}{T_1} = p\left(\frac{T_1 + T_2}{T_1 T_2}\right) \text{ अथवा } p = \frac{2p_1 T_2}{T_1 + T_2}$$

69. (*d*) स्थिर ताप पर, आदर्श गैस के लिए, $p_1V_1 = p_2V_2$

दिए गए नमूने के लिए, $15\times 76 = 60\times 20.5$

$\therefore \quad p_1V_1 \neq p_2V_2$

$\therefore$ अत: गैस अनादर्श रूप से व्यवहार करती है। यद्यपि गैस का न तो द्वितीयन होता है और न ही अवशोषण।

70. (*c*) *A* के मोलों की संख्या $n_A = \frac{p_AV_A}{RT} = \frac{8\times 12}{RT} = \frac{96}{RT}$

B के मोलों की संख्या $n_B = \frac{p_BV_B}{RT} = \frac{8\times 5}{RT} = \frac{40}{RT}$

कुल दाब × कुल आयतन $= (n_A + n_B)\times RT$

$$p\times(12\times 8) = \frac{1}{RT}(96+40)\,RT$$

$$p = 6.8$$

$\therefore$ *A* का आंशिक दाब $= p \times A$ का मोल अंश

$$= 6.8\times\left(\frac{96}{RT} / \frac{96+40}{RT}\right) = 4.8 \text{ वायुमण्डल}$$

$\therefore$ *B* का आंशिक दाब $= p\times$ *B* का मोल अंश

$$= 6.8\times\left(\frac{40}{RT} / \frac{96+40}{RT}\right) = 2 \text{ वायुमण्डल}$$

71. (*b*)

72. **D**

73. (*b*) $\left(p + \frac{n^2a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$

$$p = \frac{nRT}{(V-nb)} - \frac{an^2}{V^2}$$

$$= \frac{2\times 0.082\times 300}{5 - 2\times 0.03711} - \frac{4.17\times 4}{25} = 9.33 \text{ वायुमण्डल}$$

74. (*c*) 1 मोल गैस के लिए गतिज ऊर्जा $= \frac{3}{2}RT$

गतिज ऊर्जा में परिवर्तन $= \frac{3}{2}\times 8.314\times(50-0)$

$$= \frac{3}{2}\times 8.314\times 50 = 623.55 \text{ जूल}$$

75. (*b*) जिन गैसों के लिए अन्तराण्विक आकर्षण बल कम होते हैं। (उदाहरण N_2, O_2 आदि) उनके क्रान्तिक ताप T_c, के मान निम्न होते हैं। अत: ये गैसें क्रान्तिक ताप से ऊपर द्रवित होती है।

76. (*b*) $v_{H_2} = v_{O_2}$

अत:, $\sqrt{M_{O_2}T_{H_2}} = \sqrt{M_{H_2}T_{O_2}}$

$$32\times T_{H_2} = 2\times 1600$$

$$T_{H_2} = \frac{2\times 1600}{32} = 100\ \text{K}$$

77. **39.** (*c*)

78. **40.** (*b*) $u_{\text{औसत}} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$

अत:, $u_{\text{औसत }(O_2)} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\times 16}}$

$$u_{\text{वर्ग माध्य मूल}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

अत: $u_{\text{वर्ग माध्य मूल }(N_2)} = \sqrt{\frac{3RT}{14}}$

$$\frac{u_{\text{औसत }(O_2)}}{v_{\text{वर्ग माध्य मूल }(N_2)}} = \sqrt{\frac{8\times 14}{\pi\times 16\times 3}} = \sqrt{\frac{7}{3\pi}} = \left[\frac{7}{3\pi}\right]^{1/2}$$

79. **42.** (*b*)

80. **45.** (*a*) $200 = \sqrt{\frac{2RT}{2\times 10^{-3}}}$

अथवा $RT = 40$

औसत गतिज ऊर्जा $= \frac{3}{2}nRT = \frac{3}{2}\times\frac{8}{2}\times 40 = 240$ जूल

81. (*c*) वास्तविक गैसों के द्वारा आदर्श व्यवहार से अधिकतम विस्थापन निम्न ताप तथा उच्च दाब पर प्रदर्शित किया जाता है।

82. (*c*) $\frac{(v_{\text{औसत}})_1}{(v_{\text{औसत}})_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$

ज्ञात है, $T_1 = 150 + 273 = 423\text{K}$

$T_2 = 50 + 273 = 323\text{K}$

$$\frac{(v_{\text{औसत}})_1}{(v_{\text{औसत}})_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} = \sqrt{\frac{423}{323}} = \frac{1.14}{1}$$

83. **14.** (*c*) गुब्बारे का आयतन $= \frac{4}{3}\pi r^3$

$$= \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times\left(\frac{21}{2}\right)^3 = 4851 \text{ मिली}$$

गैस युक्त सिलेण्डर का आयतन

$= 2.82$ ली $= 2820$ मिली

सा.ता.दा. पर $= V_1 = 2820\times\frac{273}{300}\times 20 = 51324$ मिली

गुब्बारे भरने के पश्चात् सिलेण्डर में बची गैस का आयतन सिलेण्डर के आयतन अर्थात् 2820 मिली के बराबर होगा।

भरने के लिए उपलब्ध हाइड्रोजन $= 51324 - 2820 = 48504$ मिली

गुब्बारों की संख्या $= \frac{48504}{4851} \approx 10$

84. **15.** (*a*) हीलियम के मोलों की संख्या $= \frac{0.4}{4} = 0.1$

ऑक्सीजन के मोलों की संख्या $= \frac{1.6}{32} = 0.05$

नाइट्रोजन के मोलों की संख्या $= \frac{1.4}{28} = 0.05$

27°C पर 10 लीटर के सिलेण्डर में कुल मोलों की संख्या

$= (0.1 + 0.05 + 0.05) = 0.2$ मोल

$$p_T = \frac{nRT}{V} = \frac{0.2\times 0.082\times 300}{10} = 0.492 \text{ वायुमण्डल}$$

85. **4.** (*b*) गतिज ऊर्जा $= \frac{3}{2}kT$ जहाँ, k नियतांक है।

अत: गतिज ऊर्जा $\propto T$

यहाँ ताप समान है। अत: समान ताप पर 1 लीटर के दो पात्रों में रखी 1 ग्राम H_2 तथा 1 ग्राम CH_4 के लिए प्रति मोल गतिज ऊर्जा समान होगी।

86. **5.** (*c*) *V-T* वक्र 1 वायुमण्डल दाब पर आदर्श गैस के 1 मोल के व्यवहार को प्रदर्शित करता है।

ज्ञात है, $T_1 = 273\text{ K}$, $T_2 = 273\text{ K}$, $T_2 = 373\text{ K}$

चार्ल्स के नियमानुसार, $V \propto T$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{273}{373} = 0.73$$

जब, $V_1 = 22.4, V_2 = 30.6, \frac{V_1}{V_2} = 0.73$

87. (c) माना T केल्विन पर नाइट्रोजन का वर्ग माध्य मूल वेग $u_{\text{वर्ग माध्य मूल}}$ है जो सा. ता. दा पर CO_2 के बराबर है।

$$u_{\text{वर्ग माध्य मूल}} = \sqrt{\frac{3RT}{28}} = \sqrt{\frac{3R \times 273}{44}}$$

$$T = \frac{273 \times 28}{44} = 173.73 \text{ केल्विन} = -99.27^\circ \text{ C}$$

88. (c) N_2 का अणुभार $= 28$, $CO = 28$

N_2 के अणुओं की संख्या ($V = 0.5$ ली, $T = 27^\circ$ C, $p = 700$ मिमी) $= n$

N_2 के अणुओं की संख्या ($V = 1$ ली, $T = 27^\circ$ C, $p = 700$ मिमी) $= 2n$

89. (d) $n = \frac{pV}{RT} = \frac{3170 \times 10^{-3}}{8.314 \times 300} = 1.27 \times 10^{-3}$ मोल

इस प्रकार, औसत गतिज ऊर्जा तथा वर्ग माध्य मूल वेग का मान, ताप $10^\circ C$ से $20^\circ C$ तक बढ़ाने पर बढ़ता है लेकिन सार्थक रूप से नहीं।

90. (c) माना मेथेन तथा ऑक्सीजन का द्रव्यमान $= w = 1$ ग्राम

ऑक्सीजन का मोल अंश $= \frac{\frac{w}{32}}{\frac{w}{32} + \frac{w}{16}} = \frac{\frac{1}{32}}{\frac{3}{32}} = \frac{1}{3}$

माना कुल दाब $= p$

ऑक्सीजन द्वारा डाला गया दाब $= \chi_{O_2} \times p_{\text{कुल}} = p \times \frac{1}{3}$