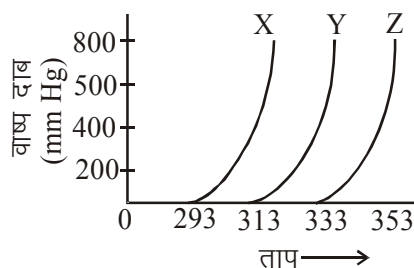


## LIQUID SOLUTION

1.  $35^{\circ}\text{C}$  पर,  $\text{CS}_2$  का वाष्प दाब  $512\text{ mm Hg}$  है तथा ऐसीटोन का  $344\text{ mm Hg}$  है। ऐसीटोन में  $\text{CS}_2$  के विलयन का कुल वाष्प दाब  $600\text{ mm Hg}$  है। निम्न में से गलत कथन है:
- (1)  $35^{\circ}\text{C}$  पर, विलयन बनाने के लिये ऊष्मा अवशोषित होनी चाहिए।
  - (2) तंत्र द्वारा राउल्ट सिद्धान्त का पालन नहीं हो रहा है।
  - (3)  $100\text{ mL CS}_2$  तथा  $100\text{ mL}$  ऐसीटोन मिश्रण का आयतन  $< 200\text{ mL}$  होगा।
  - (4)  $\text{CS}_2$  तथा ऐसीटोन के बीच आकर्षण उनके अकेले स्वयं के बीच के आकर्षण से कम होगा।
2. दो खुले बीकर, एक जिसमें एक विलायक है तथा दूसरा जिसमें एक अवाष्पशील विलेय के साथ उस विलायक का मिश्रण है, को एक साथ पात्र के अन्दर बन्द किया गया है, कुछ समय के बाद :
- (1) विलयन के आयतन में कोई परिवर्तन नहीं होता है तथा विलायक का आयतन कम हो जाता है।
  - (2) विलयन का आयतन कम हो जाता है तथा विलायक का आयतन बढ़ जाता है।
  - (3) विलयन का आयतन बढ़ जाता है तथा विलायक का आयतन कम हो जाता है।
  - (4) विलयन तथा विलायक दोनों के आयतन में कोई परिवर्तन नहीं होता है।

3. तीन अलग-अलग द्रवों X, Y एवं Z के लिए वाष्प दाब तथा ताप के बीच एक ग्राफ नीचे दिया गया है :



निम्न निष्कर्ष निकाले गये :

- (A) Y की तुलना में X का अंतराअणुक अन्योन्य क्रिया उच्चतर है।
- (B) Y की तुलना में X का अंतराअणुक अन्योन्य क्रिया निम्नतर है।
- (C) Y की तुलना में Z का अंतराअणुक अन्योन्य क्रिया निम्नतर है।

सही निष्कर्ष/निष्कर्ष है/हैं :

- (1) A
  - (2) (C)
  - (3) (B)
  - (4) (A) तथा (C)
4.  $600\text{ g}$  पानी ( $\rho = 1.00\text{ g/mL}$ ) में  $\text{NaCl}$  की कितनी मात्रा मिलायी जाय कि उसका हिमांक घटकर  $-0.2^{\circ}\text{C}$  जो जाय ? \_\_\_\_\_ . (पानी के लिए हिमांक अवनमन स्थिरांक  $= 2\text{K kg mol}^{-1}$ )
5.  $\text{NaCl}$  के एक विलयन का परासरण दाब  $0.10\text{ atm}$  है तथा ग्लूकोस के एक विलयन का परासरण दाब  $0.20\text{ atm}$  है। सोडियम क्लोराइड के विलयन के  $1\text{ L}$  को ग्लूकोस के विलयन के  $2\text{ L}$  में मिलाकर बनाये गये विलयन का परासरण दाब है  $x \times 10^{-3}\text{ atm}$ .  $x$  है \_\_\_\_\_ (निकटतम पूर्णांक)।
6. एक विलयन जिसमें  $1\text{ मोल n-हेक्सेन}$  तथा  $3\text{ मोल n-हेप्टेन}$  उपस्थित है, का  $300\text{ K}$  पर वाष्प दाब  $550\text{ mm Hg}$  है। समान ताप पर, यदि इस विलयन में  $n$ -हेप्टेन को एक और मोल मिला दिया जाता है तो विलयन का वाष्प दाब  $10\text{ mm Hg}$  बढ़ जाता है।  $n$ -हेप्टेन का, इसकी शुद्ध अवस्था में वाष्प दाब  $\text{mm Hg}$  में क्या है \_\_\_\_\_ ?

7. 298 K पर जल में चार गैसों  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  तथा  $\delta$  के लिए हेनरी स्थिरांक (kbar में) नीचे दिये गये हैं:

	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$
$K_H$	50	2	$2 \times 10^{-5}$	0.5

(298 K पर पानी का घनत्व =  $10^3 \text{ kg m}^{-3}$ )

सारणी से तात्पर्य निकलता है कि :

- (1)  $\gamma$  के 55.5 मोलल विलयन का दाब 1 बार है।
- (2)  $\delta$  के 55.5 मोलल विलयन का दाब 250 बार है।
- (3)  $\gamma$  की घुलनशीलता 298 K की तुलना में 308 K पर कम है।
- (4) दिये हुये दाब पर  $\alpha$  की पानी में घुलनशीलता उच्चतम है।

8. यदि प्रोटीन A के एक जलीय विलयन का  $250 \text{ cm}^3$  जिसमें A का 0.73 g है, प्रोटीन B के एक जलीय विलयन जिसके 1 लीटर में प्रोटीन का 1.65 g है, 298 K पर समपरासारी हैं A तथा B के आण्विक संहतियों का अनुपात है

\_\_\_\_\_  $\times 10^{-2}$  (निकटतम पूर्णक)।

9. जल के 180 g को विलायक के रूप में तथा विभिन्न अवाष्पशील विलेयों A, B तथा C के 10 g का उपयोग करके विलयनों का एक समुच्चय बनाया जाता है। इन विलेयों की उपस्थिति में वाष्प दाब के सापेक्ष अवनयन का क्रम है [दिया गया है : A का मोलर द्रव्यमान =  $100 \text{ g mol}^{-1}$ ; B =  $200 \text{ g mol}^{-1}$ ; C =  $10,000 \text{ g mol}^{-1}$ ]
- (1)  $A > B > C$
  - (2)  $A > C > B$
  - (3)  $C > B > A$
  - (4)  $B > C > A$

**SOLUTION****1. NTA Ans. (3)**

**Sol.** The vapour pressure of mixture (= 600 mm Hg) is greater than the individual vapour pressure of its constituents (Vapour pressure of  $\text{CS}_2$  = 512 mm Hg, acetone = 344 mm Hg). Hence, the solution formed shows positive deviation from Raoult's law.

$\Rightarrow$  (1)  $\Delta_{\text{sol}}H > 0$ , (2) Raoult's law is not obeyed

(3)  $\Delta_{\text{sol}}$  Volume  $> 0$

(4)  $\text{CS}_2$  and Acetone are less attracted to each other than to themselves.

**2. NTA Ans. (3)**

**Sol.** The pure solvent solution will try to maintain higher vapour pressure in the sealed container and in return the solvent vapour molecules will condense in the solution of non-volatile solute as it maintains an equilibrium with lower vapour pressure. (Lowering of vapour pressure is observed when a non volatile solute is mixed in a volatile solvent)

This will eventually lead to increase in the volume of solution and decrease in the volume of solvent.

**3. NTA Ans. (3)**

**Sol.** Order of B.P. is :  $Z > Y > X$

Order of vapour pressure :  $Z < Y < X$

order of intermolecular interaction :  $Z > Y > X$ .

**4. NTA Ans. (1.74 to 1.76 or 0.03)**

**Sol.**  $\Delta T_f = i \times m \times K_f$

$$0.2 = 2 \times 2 \times \frac{w/58.5}{600/1000}$$

$$w = 1.755 \text{ gm}$$

**5. Official Ans. by NTA (167)**

**Sol.** Osmotic pressure =  $\pi = i \times C \times RT$

For NaCl  $i = 2$  so

$$\pi_{\text{NaCl}} = i \times C_{\text{NaCl}} \times RT \quad C_{\text{NaCl}} = \text{conc. of NaCl}$$

$$0.1 = 2 \times C_{\text{NaCl}} \times RT$$

$$C_{\text{NaCl}} = \frac{0.05}{RT}$$

$$C_{\text{glucose}} = \text{conc. of glucose}$$

For glucose  $i = 1$  so

$$\pi_{\text{Glucose}} = i \times C_{\text{glucose}} \times RT$$

$$0.2 = 1 \times C_{\text{glucose}} \times RT$$

$$C_{\text{Glucose}} = \frac{0.2}{RT}$$

$$\eta_{\text{NaCl}} = \text{No. of moles NaCl}$$

$$\eta_{\text{NaCl}} \text{ in 1 L} = C_{\text{NaCl}} \times V_{\text{Litre}}$$

$$= \frac{0.05}{RT} \quad \eta_{\text{glucose}} = \text{No. of moles glucose}$$

$$\eta_{\text{glucose}} \text{ in 2 L} = C_{\text{glucose}} \times V_{\text{Litre}}$$

$$= \frac{0.4}{RT}$$

$$V_{\text{Total}} = 1 + 2 = 3\text{L}$$

$$\text{so Final conc. NaCl} = \frac{0.05}{3RT}$$

$$\text{Final conc. glucose} = \frac{0.4}{3RT}$$

$$\pi_{\text{Total}} = \pi_{\text{NaCl}} + \pi_{\text{glucose}}$$

$$= [i \times C_{\text{NaCl}} + C_{\text{glucose}}] \times RT$$

$$= \left( \frac{2 \times 0.05}{3RT} + \frac{0.4}{3RT} \right) \times RT$$

$$= \frac{0.5}{3} \text{ atm}$$

$$= 0.1666 \text{ atm}$$

$$= 166.6 \times 10^{-3} \text{ atm}$$

$$\Rightarrow 167.00 \times 10^{-3} \text{ atm}$$

so  $x = 167.00$

**6. Official Ans. by NTA (600)**

**Sol.**  $550 = P_A^0 \times \frac{1}{4} + P_B^0 \times \frac{3}{4}$

$$2200 = P_A^0 + 3P_B^0 \quad \dots(i)$$

$$2800 = P_A^0 + 4P_B^0 \quad \dots(ii)$$

$$560 = P_A^0 \times \frac{1}{5} + P_B^0 \times \frac{4}{5}$$

$$P_B^0 = 600, P_A^0 = 400$$

## 7. Official Ans. by NTA (2)

Sol. (1)  $P_\gamma = K_H X_\gamma$

$$P_\gamma = 2 \times 10^{-15} \times \frac{55.5}{55.5 + \frac{1000}{18}} = 2 \times 10^{-5} \text{ K bar}$$

$$= 2 \times 10^{-2} \text{ bar}$$

(2)  $P_\delta = K_H X_\delta$

$$P_\delta = 0.5 \times \frac{55.5}{55.5 + \frac{1000}{18}} = .249 \text{ K bar} = 249 \text{ bar}$$

(3) On increasing temperature solubility of gases decreases

(4)  $K_H \downarrow$  solubility  $\uparrow$  and lowest  $K_H$  is for  $\gamma$ .

## 8. Official Ans. by NTA (177)

## 9. Official Ans. by NTA (1)

Sol. Relative lowering of V.P. =  $\frac{\Delta P}{P^0} = x_{\text{solute}}$

$$\left(\frac{\Delta P}{P^0}\right)_A = \frac{\frac{10}{100}}{\frac{10}{100} + \frac{180}{18}} : \left(\frac{\Delta P}{P^0}\right)_B = \frac{\frac{10}{200}}{\frac{10}{200} + \frac{180}{18}}$$

$$\left(\frac{\Delta P}{P^0}\right)_C = \frac{\frac{10}{10,000}}{\frac{10}{10,000} + \frac{180}{18}} : \left(\frac{\Delta P}{P^0}\right)_A > \left(\frac{\Delta P}{P^0}\right)_B > \left(\frac{\Delta P}{P^0}\right)_C$$