विलयन और अणुसंख्यक गुणधर्म

सान्द्रता के पद :

○ % सान्द्रता

● % **भार/भार** (w/w) = $\frac{\text{विलेय का भार (ग्राम)}}{\text{विलयन का भार (ग्राम में)}}$ = विलेय का भार/विलयन का 100 gm

● ताप में परिवर्तन करने पर यह परिवर्तित नहीं होती है।

उदा. 10% w/w यूनिया विलयन = यूरिया के 10 gm विलयन के 100 gm में उपस्थित है।
= यूरिया 10 gm जल के 90 gm में उपस्थित है।

● % भार/आयतन = विलेय की ग्राम में संख्या / विलयन 100 mL

$$\% \text{ भार / आयतन} = \frac{\text{विलेय के ग्राम}}{\text{विलयन का mL में आयतन}} \times 100$$

● ताप परिवर्तन करने पर यह परिवर्तित होता है।

उदा. 10% (w/n) यूरिया विलयन = यूरिया के 10 gm, विलयन के 100 mL में उपस्थित है।
परन्तु 10 gm यूरिया जल के 90 ml में उपस्थित नहीं है।
तनु विलयन के लिए : विलयन आयतन = विलायक आयतन

● % आयतन/आयतन (v/v)

यदि विलेय और विलायक दोनों द्रव है = विलयन के प्रति 100 mL में विलेय का ml में आयतन

उदा. 10% v/v एल्कोहल एथेनॉल का जलीय विलयन = विलयन के 100 ml में एथेनॉल के 10 ml
$\neq$ 10 ml of C_2H_5OH in 90 ml of H_2O

○ **ग्राम/लीटर में विलयन का सामर्थ्य :**

विलयन के प्रति लीटर (1000 mL) में विलेय भार (भार में)

उदा. सुक्रोस विलयन तो gm/L 10%(w/v) में इसकी सान्द्रता बताइये
100 mL ..... 10 gm

$$\therefore 1000 \text{ mL} ..... \frac{10}{100} \times 1000 = 100 \text{ gm/L}$$

○ मोलरता M = विलयन के प्रति लीटर में विलेय के मोलों की संख्या

माना कि विलेय के मोल = n
विलायक के मोल = N

$$M = \frac{n}{V(\text{in L})} = \left(\frac{W}{M}\right) \times \frac{1000}{V \text{ in (mL)}}$$

विलेय के मोलों की संख्या = मोलतर × आयतन (L में)
विलेय के मिली मोलों की संख्या = मोलरता × आयतन (mL में)
यदि C_1M विलयन के V_1 mL को C_2M विलयन के V_2mL में मिलाया जाये (समान पदार्थ और विलेय)

$\therefore$ $C_f (V_1 + V_2) = C_1V_1 + C_2V_2$

$$C_f\left[\frac{C_1V_1 + C_2V_2}{V_1 + V_2}\right] = \frac{\text{कुल मोल}}{\text{कुल आयतन}}$$

● ताप परिवर्तन होने पर मोलरता परिवर्तित होती है। अर्थात् ताप पर निर्भर करती है।

○ **मोललता** = विलायक के प्रति 1 kg(1000 gm) में विलेय के मालों की संख्या

माना कि, विलेय के W ग्राम विलायक के w ग्राम में विलेय है (मोलर द्रव्यमान = m gm/mole)

$$\text{मोललता} = \left(\frac{W}{M}\right) \times \frac{1000}{W(g)} \qquad \text{मोललता} = \frac{\text{मोल} \times 1000}{\text{विलायक } W(g)}$$

● ताप परिवर्तन होने यह पर परिवर्तित नहीं होती है। अर्थात् ताप पर निर्भर नहीं करती है।

○ **नार्मलता**

- विलयन के प्रति लीटर में विलेय के ग्राम तुल्यांकों की संख $= \frac{\text{विलेय के ग्राम तुलयांकों की संख्या}}{\text{विलयन का लीटर में आयतन (L में)}}$
- विलेय के ग्राम तुल्यांक की संख्या = नार्मलता × आयतन (L में)
- तुल्यांकी भार $= \frac{\text{अणुभार}}{\text{n – कारक}}$
- ग्राम तुल्यांकी की संख्या $= \frac{\text{पदार्थ का भार}}{\text{तुल्यांकी की भार}} = \frac{\text{पदार्थ का भार}}{\frac{\text{अणुभार}}{\text{n – कारक}}}$

'n' कारक

(i) ऑक्साइड / अपचायक अभिकर्मक के यि :

ऑक्सी / अपचयन में भाग लेने वाले e^- की संख्या प्रति मोल अर्द्धभिक्रिया का ऑक्सीकरण / अपचयन

e.g. : $5e^- + 8H^+ + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + H_2O$ n - गुगांक = 5

(ii) अम्ल / क्षार अभिक्रिया के लिये :

विस्थापित H^+ आयनों की संख्या / अम्ल और क्षार के प्रति मोल में विस्थापित OH^- आयन

eg. : NaOH n-गुणांक = 1 H_2SO_4 n - गुणांक = 2

(iii) लवण के लिये

$$\left.\begin{array}{c} n = \text{धनायन का कुल आवेश} \\ \text{अथवा} \\ \text{ऋणायन का कुल आवेश} \end{array}\right\} \text{साधारण लवण}$$

e.e. : $Al_2(SO_4)_3$ n - कारक = धनायन पर आवेश = 2 × 3 = 6

○ **मोल प्रभाज** : द्विअंगी मिश्रण के लिए

$$X_{\text{विलय}} = \frac{\text{विलेय के मोल}}{\text{विलयन में कुल मोल}} = \frac{n}{n+N}$$

$$X_{\text{विलायक}} = \frac{\text{विलायक के मोल}}{n+N}$$

$$X_{\text{विलेय}} + X_{\text{विलायक}} = 1$$

○ **भाग प्रति मिलियन (ppm)**

(a) ppm (w/w) (भार / भार) $= \frac{\text{विलेय का भार (ग्राम में)}}{\text{विलयन का भार (ग्राम में)}} \times 10^6 = 1\text{million}$

(b) ppm (w/v) (भार / आयतन) $= \frac{\text{विलेय का भार (ग्राम में)}}{\text{विलयन का भार (ली. में)}} \times 10^6$

(c) ppm (मोल / मोल) $= \frac{\text{विलेय के मोल}}{\text{विलयन के मोल}} \times 10^6$

नाम	इकाई	लाभ	हानियाँ
मोलरता (M)	मोल / लीटर	रससमीकरणमिति में सहायक, आयतन द्वारा मापित	ताप पर निर्भर, विलायक का भार ज्ञात करने पर हेतु घनत्व आवश्यक
मोल प्रभाव (X)	कोई इकाई नहीं	ताप पर निर्भर नहीं विशेष सिद्धान्तों में सहायक	भार द्वारा मापित : मोलरता में परिवर्तन हेतु घनत्व आवश्यक
भार %	%	ताप पर निर्भर नहीं : सूक्ष्म मात्रा के लिये सहायक	भार द्वारा मापितः मोलरता में परिवर्तन हेतु घनत्व आवश्यक
मोलरता (m)	मोल/kg	ताप पर निर्भर नही : विशेष विद्धान्तों में सहायक	भार द्वारा मापित : मोलरता में परिवर्तन हेतु घनत्व आवश्यक

अणुसंख्यक गुणधर्म और संरचनात्मक गुणधर्म :

● **अणुसंख्यक गुणधर्म :**
विलयन का वह गुण जो केवल कणों की कुल संख्या पर निर्भर करता है या विलयन में कणों की कुल सान्द्रता ये कणों की प्रकृति पर निर्भर नहीं करती जैसे कण के आकार आकृति उदासीन/आवेश आदि।

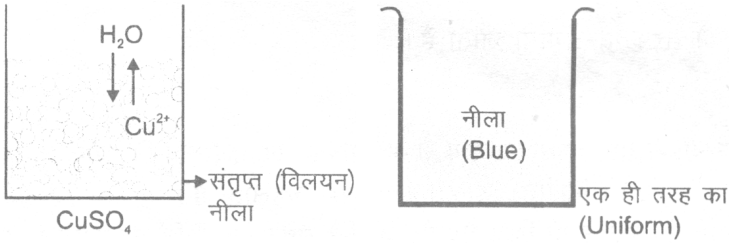
● **संरचनात्मक गुणधर्म :**
वह गुण जो कण की प्रकृति पर निर्भर रहते है। संरचनात्मक गुणधर्म कहलाते है जैसे विद्युतीय चालकता । यहां विलयन के 4 अणुसंख्यक गुणधर्म है।

- परासरण दाब
- वाष्प दाब में आपेक्षित अवनमन $\left(\frac{\Delta P}{P}\right)$
- क्वथनांक में उन्यन (ΔT_b)
- हिमांक (गलनांक) में अवनमन (ΔT_f)

● **परासरण और परासरण दाब :**
परासरण और विसरण :

विसरण (Diffusion): कणों का उच्च सान्द्रित क्षेत्र से निम्न सान्द्रित क्षे की ओर लगातार बहाव मिश्रण कहलाता है।

उदा.

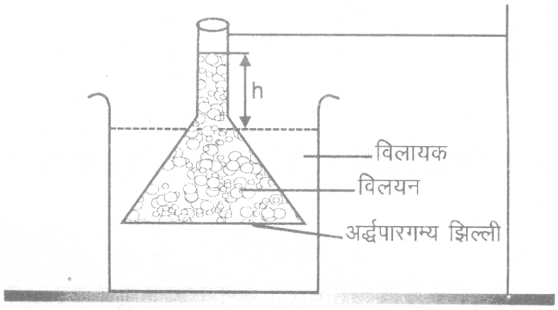


परासरण :
विलायक के कण जब उच्च सान्द्रित विलयन से निम्न सान्द्रित की और अर्द्ध पारमग्य झिल्ली (SPM) में होकर जाते है यह घटना परासरण कहलाती है।

अर्द्धपारगम्य झिल्ली (SPM) ऐसी झिल्ली जो केवल विलायक के कणों को ही अपने में से निकलने देती है।
(a) उदासीन अर्द्ध पारगम्य झिल्ली
(i) जन्तु/पेडों की कोशिका झिल्ली की बाहरी त्वचा के नीचे बनती है।
(b) झिल्ली बनाई भी जाती है : कॉपर फेरोसायनाइड
$Cu_2[Fe(CN)_5]$ & Ne, Fe, Co के सिलीकेट (SPM अर्द्ध पारगम्य झिल्ली की तरह कार्य करते है।

परासरण की प्रक्रिया :

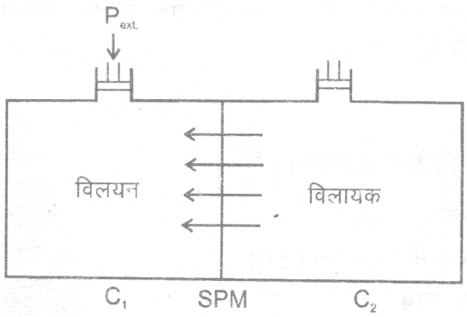
एक अर्द्ध पारगम्य झिल्ली के द्वारा बल्ब के अंदर का विलयन बीकर शुद्ध विलायक से पृथक किया जाता है विलायक बीकर से अर्द्ध पारगम्य झिल्ली के द्वारा निकलकर ट्यूब में तरल को बढ़ा देते है तब तक कि साम्यावस्था नहीं आ जाती साम्यवस्था पर द्रव स्तम्भ के द्वारा ट्यूब में उत्पन्न परासरण दाब विलायक की पर्याप्त मात्रा को पुनः आने से रोकते हैं।
यद्यपि विलेय का झिल्ली द्वारा दोनों दिशाओं से गमन होता है शुद्ध विलायक के ओर से विलयन की ओर गमन अधिक तथा तीव्र होता है जिसके परिमणामस्वरूप शुद्ध विलेय की ओर द्रव की मात्रा घटती है तथा द्रव की मात्रा विलयन की ओर बढ़ती है तथा विलयन की सान्द्रता घटती है।



Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

परासरण दाब :

विलयन स्तम्भ के द्वारा साम्य यांत्रिक (hydrostatic) दाब उत्पन्न होता है जब इसे अर्द्ध पारगम्य झिल्ली द्वारा विलायक से अलग करते है। यह विलयन का परासरण दाब (O.P.) कहलाता है।



$\pi = \rho gh$ ρ = विलयन का घनत्व

g = गुरूत्व के कारण त्वरण h = ऊंचाई

1 atm = 1.013 × 10^5 N/m^2 ; 10^5

परिभाषा :

परासरण के प्रक्रम को रोकने के लिये बादर से विलयन पर लगे दाब को विलयन का परासरण दाब कहलाता है।

$C_1 > C_2$ कण की गति

$P_{ext.} = (\pi_1 - \pi_2)$

$P_{ext.}$ उच्च सान्द्रता की तरह से लगाया जाता है।

पश्च परासरण :

जब विलयन पर लगा बाहरी दाब परासरण दाब से अधिक हो जाता है तब विलायक के कण, विलयन से विलायक की और गति करते है। यह प्रक्रम पश्च (विपरीत) (उल्टा) परासरण कहलाता है।

उपरोक्त परासरण दाब को मापने के लिये ब्रेकले : हार्टले अपरण / विधि का उपयोग होता है।

● **वॉन्ट हॉफ सूत्र** (परासरण दाब की गणना के लिये)

$\pi \propto$ सान्द्रता (मोलरता)

$\propto T$

$\pi = CST$

S = आदर्श विलयन नियतांक $\pi = \text{atm.}\begin{cases} C - \text{mol/lit.} \\ R - 0.082\,\text{lit.atm.mol}^{-1}K^{-1} \\ T - \text{kelvin} \end{cases}$

= 8.314 J mol^{-1} K^{-1} (exp value)

= R (आदर्श गैस) नियतांक

$\pi = CRT = \frac{n}{V}RT$ (आदर्श गैस समीकरण के समान)

● आदर्श गैस विलयन के विलेय के कण बिना किसी रूकावट के यादृच्छिक गति करते है।

$\therefore$ C = सभी प्रकार के काणों की कुल सान्द्रता

$= C_1 + C_2 + C_3 + s......$

$= \frac{(n_1 + n_2 + n_3 + ...)}{V}$

विलयन के प्रकार :

(a) समपरासरण दाबी : दो विलयन जिनके परासरण दाब बराबर है।

$\pi_1 = \pi_2$ (समान ताप पर)

(b) यदि $\pi_1 > \pi_2$ विलयन उच्च आयतनीय विलयन 2nd है तो प्रथम विलयन अतिपरासरण दाबी (Hypertonic) है।

(c) प्रथम विलयन के सापेक्ष द्वितीय विलयन अल्प परासरण दाबी (Hypotonic) है।

● असाधरण अणुसंख्यक गुणधर्म (Abnormal Colligative Properties):

वॉन्ट–हाफ संशोधन

● यदि विलेय विलयन से संयुग्मित हो या विलेयित हो जाये तब प्रयोगों से ज्ञात हुआ है कि अणुसंख्ययक गुणों का वास्तविक मान सैद्धान्तिक दिये मानों से अलग है इसलिये ये असाधरण अणुसंख्यक गुण कहलाते है।

इस असाधरणता कि गणना हॉफ कारक के पदों में की जा सकी है।

● वॉन्ट–आफ में वियोजन/संयोजन की सीमा के निर्धारण के लिये एक गुणांक **(*i*)** जिसे वॉन्ट–हाफ गुणांक कहते है। प्रतिपादित किया।

वॉन्ट–हाफ गुणांक : $i = \frac{\text{प्रयोग/प्रेक्षण/वास्तविक अणुसंख्यक गुणों का असाधारण मान}}{\text{अणुसंख्यक गुणों का सैद्धान्तिक मान}}$

● यदि विलयन में विलेय संयोजित या वियोजित होता है तब प्रयोगात्मक/प्रेक्षाणात्मक/अणुसंख्यक गुणधर्म के वास्तविक मान, सैद्धान्तिक मान से भिन्न होंगे। इसलिए इसे असाधारण गुणधर्म कहते है।

● इस असामान्यता की वॉन्ट–हाफ गुणांक के संदर्भ में गणना की जा सकती है।

$$i = \frac{\text{exp/ observed / actual / abnormal value of colligative property}}{\text{Theoretical value of colligative property}}$$

$$= \frac{\text{प्रायोगिक/प्रेक्षित कणों की संख्या/सान्द्रता}}{\text{सैद्धान्तिक कणों की संख्या}} = \frac{\text{पदार्थ का सैद्धान्तिक द्रव्य मान}}{\text{पदार्थ का प्रायोगगिक मोलर द्रव्य मान}}$$

$i > 1$ वियोजन

$i < 1$ संयोजन

$$i = \frac{\pi_{exp.}}{\pi_{theor}}$$

● **संशोधिक सूत्र** : $\therefore \quad \pi = iCRT$

$$\pi = (i_1C_1 + i_2C_2 + i_3C_3.....)RT$$

Case - I : वियोजित विद्युतअपघट्य

i & α में संबंध (वियोजन की दर) :

माना $A_x . B_y$ वैद्युत अपघट्य (इलेक्ट्रोलाइट) है।

$$A_xB_y\,(aq.) \longrightarrow xA^{y+} + yB^{x-}$$

t = 0	C	0	0
t_{eq}	$C(1 - \alpha)$	$xC\alpha$	$yC\alpha$

$\therefore C - C\alpha + xC\alpha + yC\alpha$

$= c[1 + (x+y - 1)\ \alpha]$

$= c[1 + 9N-1)\ \alpha]$.

$n = x + y$

= कणों की संख्या जिसमें (इलेक्ट्रोलाइट) विद्युत अपघट्य का 1 अणु वियोजित होता है।

$$i = \frac{c[1 + (n-1)\alpha]}{c}$$

$$i = 1 + (n-1)\alpha$$

Case - II : संयोजित विद्युतअपघट्य

संयोजन की दर β **&** i **में संबंध**

	nA	$\longrightarrow$	A_n.
t = 0	C		0
t_{eq}	$C(1 - \beta)$		$\frac{C\beta}{n}$

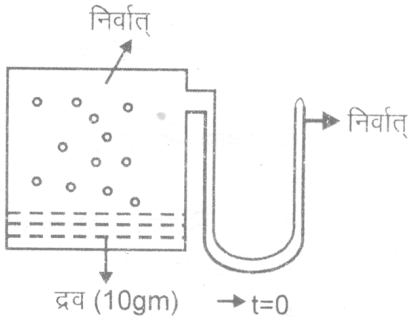
$$\Rightarrow C - C\beta + \frac{C\beta}{b} \Rightarrow \quad C\left[1 + \left(\frac{1}{n} - 1\right)\beta\right]$$

$$i = 1 + \left(\frac{1}{n} - 1\right)\beta$$

- **वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन (RLVP) :**

● वाष्प दाब :

द्रव्य का वाष्प में परिवर्तन को प्रत्यक्ष रूप से इस प्रकार देखा जा सकता है कि सभी परिस्थितियों में जब द्रव्य को गर्म किया जाता है जैसे कि चित्र में दिखाया गया है।



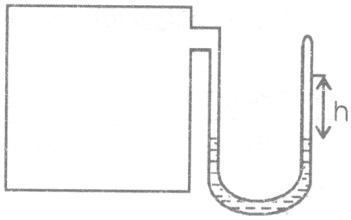
कहा गया है 5 ग्राम द्रव्य बचता है t_{eq} पर

सम्य पर : वाष्पन की दर = संघनन की दर

$$H_2O(\ell) \rightleftharpoons H_2O(g)$$

$K_p = P_{H_2O(g)eq.}$

$\therefore$ अंतिम



- यद्यपि पृथक रूप से अणु स्थिर से रूप से एक प्रावस्था से दूसरी प्रावस्था में आ जाते है तब दोनों द्रव्य अवस्था में अणुओं की कुल संख्या अपरिवर्तित हाती है।
- द्रव्य की वाष्प अवस्था के द्वारा दाब उत्पन्न होता है जबकि वाष्प तथा इसकी द्रव्य अवस्था के मध्य साम्यवस्था स्थापित हो जाती तो इसे वाष्प दाब कहा जाता है।
- अभिक्रिया का वाष्प दाब (K_P) का साम्य स्थिरांक है।

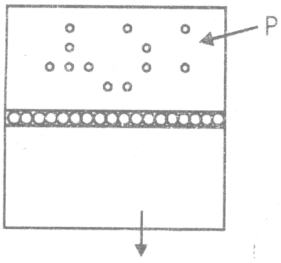
  द्रव्य $\rightleftharpoons$ वाष्प
- चूंकि वाष्प दाब साम्य स्थिरांक है इसलिए इसका मान एक निश्चित द्रव्य के लिए केवल ताप पर निर्भर करता है।
- यह द्रव्य के पृष्ठ क्षेत्रफल पर ली गई द्रव्य की मात्रा पात्र के आयतन व आकार पर निर्भर नहीं करती है। यह दिये गए द्रव्य के लिए अभिलाक्षणिक स्थिरांक है
- द्रव्य वाष्प दाब का आंकिक मान करता है अंतर्राण्विक बल तथा ताप के परिमाप पर निर्भर करता ळै अन्तर्राण्विक बल का दुर्बल, वाष्प दाब उच्च क्योंकि अत्याधिक ढीले अणु अधिक सरलता से बाहर निकलते है।
- उच ताप, उच्च दाब उच्च क्योकि अणु के एक बड़े भाग के पास बाहर निकालने के लिए प्रर्याप्त गतिज ऊर्जा है।

$$P_{vap} = \left(\frac{\Delta H_{vap}}{R}\right)\frac{1}{T} + C$$ (सैल्सियस – क्लेप्रिओन समीकरण)

जहाँ ΔH_{vap} = द्रव्य वाष्पन उष्मा R = गैस स्थिरांक C = द्रव्य का एक अभिलाक्षणिक स्थिरांक

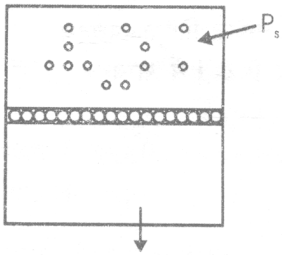
- **विलयन का वाष्प दाब**

  अवाष्पशील विलेय (ठोस विलेय) के विलयन का वाष्प दाब हमेशा कम पाया जाता है। शुद्ध विलायक के वाष्प दाब की तुलना में।
- **कारण :** विलेय के कुछ कण का विलयन का कुछ पृष्ठ क्षेत्रफल घेरते है। इसलिए विलेय के कणों की वाष्प अवस्था में जाने की प्रवृति धीरे–धीरे कम होती है।



विलायक

$P_s < P$



विलयन

$P_s < P$

वाष्प दाब (VP) में अवनमन $P - P_S = \Delta P$

वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन $= \frac{\Delta P}{P}$

- **राऊल्ट का नियम :–** (अवाष्पशी विलेय के लिये)

  प्रायोगिक वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन = विलयन में अवाष्पशील विलेय का मोल प्रभाज

$$RLVP = \frac{P - P_S}{P} = X_{solute} = \frac{n}{n+N}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{P}{P - P_S} = \frac{n+N}{n} = 1 + \frac{N}{n}$$

$$\frac{N}{n} = \frac{P}{P - P_s} - 1 = \frac{P - P + P_s}{P - P_s} = \frac{P_s}{P - P_s}$$

$$\frac{P - P_s}{P_s} = \frac{n}{N}$$

$$\frac{P - P_s}{P_s} = \frac{w}{m} \times \frac{M}{W} = \frac{w}{M} \times \frac{M}{W} \times \frac{1000}{1000} = \frac{w}{m} \times \frac{1000}{W} \times \frac{M}{1000}$$

$$\frac{P - P_s}{P_s} = (\text{मोललता}) \times \frac{M}{1000} \qquad (M = \text{विलायक का मोलर द्रव्यमान})$$

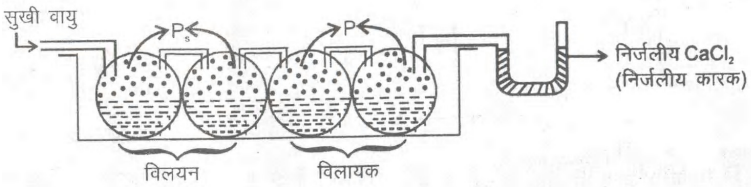
- यदि विलेय संयोजित या वियोजित होता है।

$$\frac{P - P_s}{P_s} = \frac{i.n}{N}$$

$$\frac{P - P_s}{P_s} = i \times (\text{मोललता}) \times \frac{M}{1000}$$

- **ओस्टवाल्ड् वॉल्कर विधि :**

  $\frac{\Delta P}{P}$ या $\frac{\Delta P}{P_s}$ प्रायोगिक और प्रयोगशाला में निर्धारण



- ○ प्रयोग प्रारम्भ करने से पहले सेट में विलयन का भार, पात्र में विलायक का भार और निर्जलीकृत कारक का भार लिखो।
- ○ पात्र प्रारम्भ करने से पहले सेट में विलयन का भार, पात्र में विलायक का भार और निर्जलीकृत कारक का भार लिखो। पात्र में विलयन के भार में कमी αP_s.

  पात्र में विलायक के भार में कमी $\alpha(P - P_s)$

  निर्जलीय अभिकारक के भार में वृद्धि αP.

$$\frac{P - P_s}{P_s} = \frac{\text{विलायक के भार में कमी}}{\text{विलयन के भार में कमी}}$$

$$\frac{P - P_s}{P} = \frac{\text{विलायक के भार में कमी}}{\text{निर्जलीय कारक का भार में वृद्धि}}$$

- **क्वथनांक में उन्नयन** (ΔT_b)
  - **एक द्रव्य का क्वथनांक बिन्दु :**

    वह ताप जिस पर द्रव्य का वाष्प दाब, द्रव्य के पृष्ठ पर उपस्थित बाहरी दाब के बराबर हो जाये वह दाब उस द्रव्य का क्वथ्नांक बिन्दु (B.P.) कहलाता है।

- **साधरण क्वथनांक बिन्दु :**

वह ताप जिस पर कोई द्रव उबलना प्रारम्भ करता है जब बाह्य दाब 1 atm होता है उसे द्रव का साधारण क्वथनांक (T_b) कहते है।

$H_2O(\ell) \rightleftharpoons H_2O(g) \qquad \Delta H = +ve$

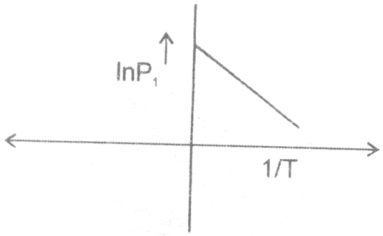
$K_p = P_{H_2O(g)/eq.}$

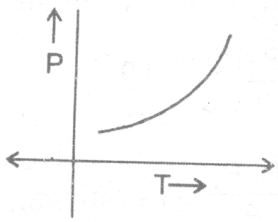
$$\ln\left(\frac{K_{p_2}}{K_{p_1}}\right) = \frac{\Delta H}{R}\left\{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right\}$$

$$\ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right) = \left(\frac{\Delta H_{vap.}}{R}\right)\left\{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right\}$$ (सेल्सियस – क्लेप्रिओन समीकरण)

$$\ln\left(\frac{P}{P_0}\right) = \left(\frac{\Delta H}{R}\right)\left\{\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T}\right\}$$

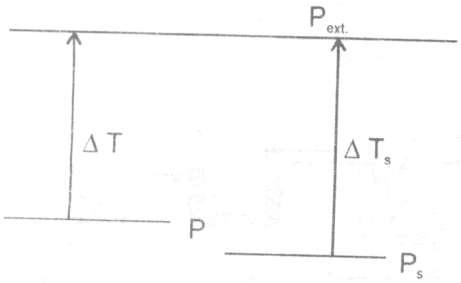
$$\ln P = \left(\ln P_0 + \frac{\Delta H}{RT_0}\right) - \frac{\Delta H}{RT}$$





किसी विलयन का क्वथनांक बिन्दु (B.P.) %

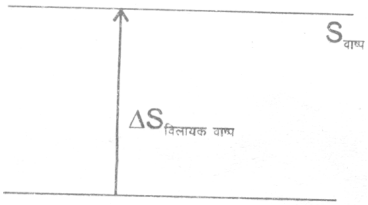
● जब विलयन का वाष्पदाब शुद्ध विलायक के वाष्पदाब से किसी ताप पर छोटा होता है। इसे $P_{ext.}$ बाहरी दाब के बराबर बनाने के लिये हमें विलयन का ताप शुद्ध विलायक की तुलना में बहुत ज्यादा बढ़ाना पड़ता है।

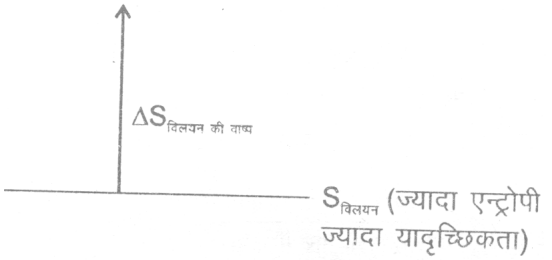


$\Delta H_{\text{विलायक की वाष्प}}$; $\Delta H_{\text{विलयन की वाष्प}}$

केवल वियल के कण ही वाष्प में जा रहे है।

$\therefore \qquad \Delta T_s > \Delta T$





$$\Delta S = \frac{\Delta H}{T}$$

$$\Delta S_{\text{वाष्प}} = \frac{\Delta H_{\text{वाष्प}}}{T_{bp}}$$

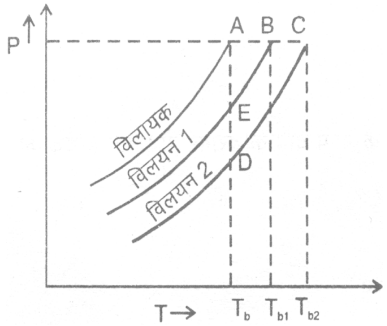
$$\Delta S_{\text{विलायक की वाष्प}} = \frac{\Delta H}{T_{b,\text{विलायक}}}$$

$$\Delta S_{\text{विलयन की वाष्प}} = \frac{\Delta H}{T_{b,\text{विलयन}}}$$

$\Delta S_{\text{विलायक की वाष्प}} > \Delta S_{\text{विलयन की वाष्प}}$

$T_{b\,\text{विलायक}} > \Delta T_{b,\text{विलयन}}$

आरेख :



- यदि विलयन तनु है तब BR & CD लगभग सीधी रेखा हो सकती है।

$\therefore$ ΔABE & ΔACD समान होंगे।

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AE}{AD}$$

$$\frac{\Delta T_{b1}}{\Delta T_{b2}} = \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2}$$

$\therefore$ $\Delta T_b \alpha \Delta P$

राउल्ट नियट का उपयोग करने पर :

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{n}{n+N} = \frac{w}{M}.\frac{M}{W}.P$$

$\Rightarrow$ $\Delta T_b \alpha \frac{w}{m}.\frac{M}{W}.P$

$$= \left(\frac{w}{M} \times \frac{1000}{W}\right)\left(\frac{M}{1000}.P\right)$$

$\Rightarrow$ $\Delta T_b = K_b \times$ मोललता

- K_bविलायक के गुणधर्म पर निर्भर करता है तथा इसे विलायक के मोलर उन्नयन नियतांक से जाना जाता है।
- इसे क्वथनांक उन्नयन स्थिरांक भी कहते है।
- K_b = 1मोलर विलयन के क्वथनांक (BP)में उन्नयन

- **इकाई** $\frac{\Delta T_b}{\text{मोललता}} = \frac{K}{\text{mol/kg}} = K\,kg\,mol^{-1}$

उष्मागतिकी का उपयोग करने पर

- $K_b = \frac{RT_b^{\,2}}{1000 \times L_{vap}}$

$\therefore$ L_{vap} – is cal/gm or J/gm
R = 2 cal mol^{-1} cal^{-1} or 8.314 J....
T_b = b.p. of liq. (in Kelvin)
K_b = K kg mol^{-1}

- इस प्रकार $K_b = \frac{RT_b^{\,2}M}{1000 \times \Delta H_{vap}}$

ΔH_{vap} – वाष्पन की मोलर एन्थैल्पी

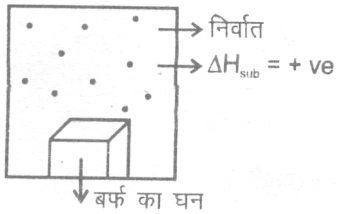
$$L_{\text{वाष्पन}} = \left(\frac{\Delta H_{vap}}{M}\right)$$

- यदि विलेय वियोजित / संयोजित प्राप्त हेाता है।

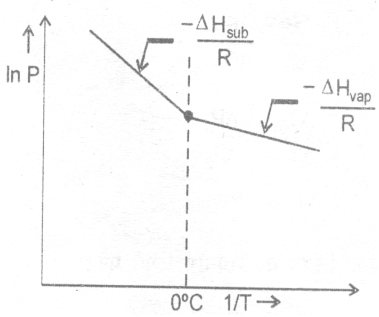
$\Delta t = i \times K_b \times$ मोललता

- **जमाब बिन्दु (ΔT_b) में अवनमन**

जमाव बिन्दु : जिस ताप पर ठोस का वाष्पदाब द्रव के वाष्प दाब के बराबर हो जाता है द्रव का जमाव बिन्दु कहलाता है। या ठोस गलनांक बिन्दु कहलाता है।



$\Delta H_{sub} > \Delta H_{vap.}$



$\Delta H_{sub} = \Delta H_{fusion} + \Delta H_{vap.}$

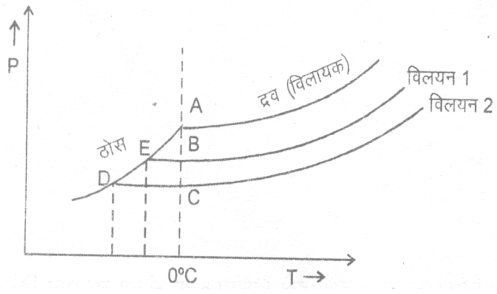
$H_2O(s) \rightleftharpoons H_2O(g)$

$K_p = P_{H_2O}(g)_{/eq.}$

= V.P. of solid

0^0C पर बर्फ के लिये ; K_p = बर्फ का $V_p \approx 4$mm of Hg.

$$\therefore \quad \ln\frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta H_{sub}}{R}\left\{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}\right\}$$



- तनु विलयन के लिये BE तथा CD का सरल रेखा को मान सकते है।

$\therefore$ ΔS समान का उपयोग करने पर

$\Delta T_f \times \Delta P$

$\therefore$ $\Delta T_f = K_f .$ मोललता

- K_f = मोलल अवनमन नियतांक = क्रयोस्कोपिक नियतांक

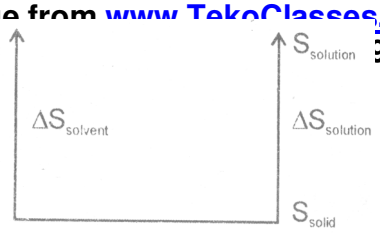
$$K_f = \frac{RT_f^{\,2}}{1000 \times L_{fusion}} = \frac{RT_f^{\,2}M}{1000 \times \Delta H_{fusion}}$$

- जल के लिये T_f = 273 K & $L_{\text{गलित}}$ = 80 cal / gm

$$K_f = \frac{2 \times 273 \times 273}{1000 \times 80} = 1.86 K kg mol^{-1}$$

- हिमांक बिन्दु पर और उसके नीचे केवल विलायक के अणु ही जमेंगे विलेय के अणु नहीं जमेंगे (ठोस शुद्ध विलायक होगा)

$$\Delta S_{Fusion} = \frac{VH_{fusion}}{T_f P}$$

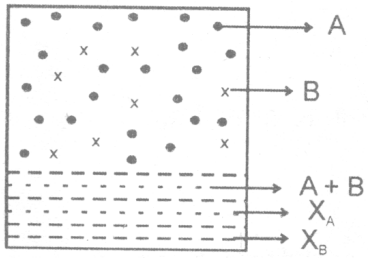


$\Delta S_{solution} > \Delta S_{solvent}$

विलयन का जमाव बिन्दु < विलायक का जमाव बिन्दु
इस 4 अणुसंख्यक गुणधर्मों की गणना केवल अवाष्पशील विलेय युक्त विलयन के लिये कहते है।

विलयन युक्त { वाष्पशील विलायक / वाष्पशील विलेय } द्रव विलयन / द्रव विलयन

दो वाष्पशील द्रव का मिश्रण
राउल्ट नियम (वाष्पशील मिश्रण के लिये)



{ द्रवित विलयन में A & B का मोल प्रभाज }

माना A, B दो वाष्पशील द्रव है।
A का आंशिक दाब = P_A & राउल्ट नियमानुसार (प्रयोगात्मक)

$P_A \propto X_A$

$\mathbf{P_A = X_A P_A^0}$

P_A^o - A का शुद्ध वाष्प दाब = (निश्चित ताप पर स्थिरांक)

इसी प्रकार $P_B \propto X_B$

$\therefore \quad P_B = X_B P_B^o$ (शुद्ध द्रव B का वाष्पदाब)

यदि $P_A^o > X_B^o$ $\therefore$ A,B की तुलना में अधिक वाष्पशील है।

$\therefore$ A का क्वथनांक बिन्दु < B का क्वथनांक बिन्दु

$\therefore$ डाल्टन के नियमानुसार

$P_T = P_A + P_B = X_A P_A^0 + X_B P_B^0$

X_A' = द्रव/विलयन वाष्प में A का मोल प्रभाज है।
X_B; = B का मोल प्रभाज है।
गैसीज मिश्रण के लिए डाल्टन नियम

$P_A = X_A P_A^0$

राउल्ट नियम जब द्रव तथा वाष्प साम्यावस्था में हो।

$P_A = X_A P_A^0$

X_A; $P_T = X_A P_A^0$

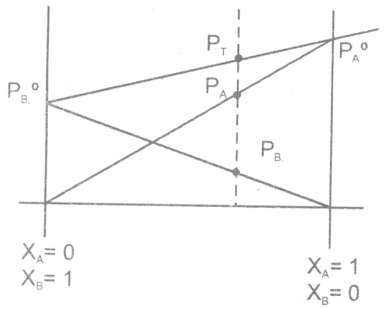
$P_B = X_B$ ' $P_T = X_B P_B^0$

$$X_A + X_B = 1 = \frac{X_A' P_T}{P_A^0} + \frac{X_B' P_T}{P_B^0}$$

$$\frac{1}{P_T} = \frac{x_A'}{P_A^0} + \frac{x_B'}{P_B^0}$$

Download FREE Study Package from www.TekoClasses.com & Learn on Video
www.MathsBySuhag.com Phone : 0 903 903 7779, 98930 58881

आरेखीय प्रदर्शन :



$P_A = X_A P_A^0$ & $P_B = X_B P_B^0$

$P_T = X_A P_A^0 + X_B P_B^0$

$P_T = X_A P_A^0 + (1 - X_A) P_B^0 = (P_A^0 - P_B^0) X_A + P_B^0$

$P_T = (1 - X_B) P_A^0 + X_B P_B^0 = (P_B^0 - P_A^0) X_B + P_A^0$

eg. $P_T = 150 + 200X_{ben.}$

A, B की तुलना में अधिक वाष्पशील होता है। $P_A^0 > P_B^0$

$P_T = P_A + P_B$.

● **आदर्श विलयन (मिश्रण)** : मिश्रण जो कि सभी ताप और संघटनों पर राउल्ट नियम का पालन करते है आदर्श मिश्रण/आदर्श विलयन के नाम से जाना जायेगा।

आदर्श विलयन की अभिलाक्षणिता

○ जब दो द्रव्यों के कणों के मध्य आकर्षण बल समान प्रकृति का हो और परिमाण भी समान हो आदर्श विलयन प्राप्त होता है।

○ अणु निश्चित रूप से समान प्रवृति के होते है तथा समान परिणाम रखते है।

A ------ A ⇒ A------B,
B--------B

○ $\Delta H_{mix} = 0$

○ $\Delta V_{mix} = 0$

○ $\Delta S_{mix} = +ve$ प्रक्रम धनात्मक के लिये लागू होता है।

○ $\Delta G_{mix} = -ve$

eg. (1) बेन्जीन + टालूईन (2) हेक्सेन + हेप्टेन (3) $C_2H_5Br + C_2H_5I$.

● **अनआदर्श विलयन :**

वह मिश्रण जो राउल्ट नियम की पालना नहीं करता अनआदर्श विलयन/आदर्श विलयन कहलाता है।

अनआदर्श विलयन दो प्रकार के होते है।

○ अनआदर्श विलयन जो धनात्मक विचलन दर्शाते है।

○ अनआदर्श विलयन जो ऋणात्मक विचलन दर्शाते है।

+ ve विचलन

● $P_{T,exp} > (X_A P^0_A + X_B P_B^0)$

● $\begin{matrix} A - - - - - A \\ B - - - - - B \end{matrix} > A - - - - B$

↓

आकर्षण का दुर्बल बल

● $\Delta H_{mix} = +ve$ **अवशोषित ऊर्जा**

● $\Delta V_{mix} = +ve$ (1L + 1L >2L)

● $\Delta S_{mix} = +ve$

● $\Delta G_{mix} = -ve$

-ve विचलन

● $P_T \exp < X_A p^0 + x_B p^0_B$

● $\begin{matrix} A - - - - - A \\ B - - - - - B \end{matrix} > A - - - - B$

↓

आकर्षण का प्रबल बल

● $\Delta H_{mix} = -ve$

● $\Delta V_{mix} = -ve$ (1L + 1L < 2L)

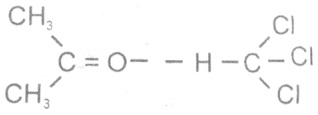
● $\Delta S_{mix} = +ve$

● $\Delta G_{mix} = -ve$

eg. $H_2O + CH_3OH$.
$H_2O + C_2H_5OH$
C_2H_5OH + हैक्सेन
C_2H_5OH + साइक्लोहेक्सेन

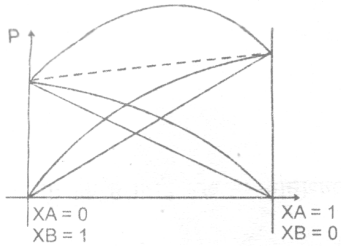
$CHCl_3 + CCl_4 \rightarrow$

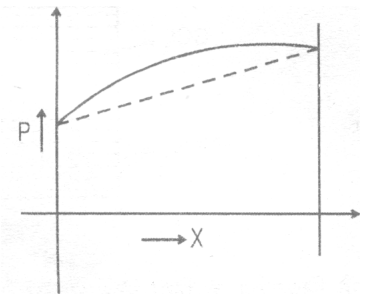
eg. $H_2O + HCOOH$
$H_2O + CH_3COOH$
$H_2O + HNO_3$
$CHCl_3 + CH_3OCH_3$



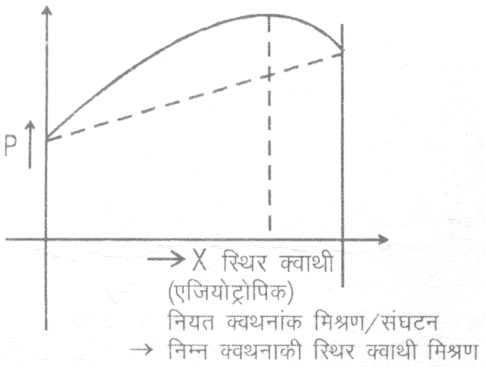
द्विध्रुव द्विध्रुव आकर्षण दुर्बल

$P^0_A > P^0_B$

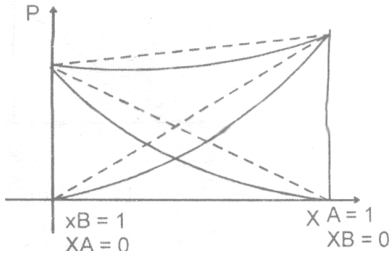


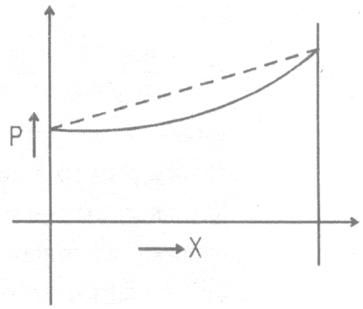


स्थिरक्वाथी मिश्रण

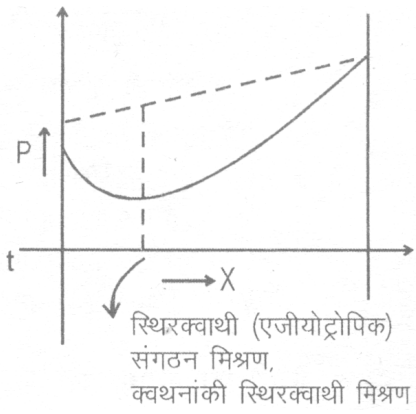


$P^0_A > P^0_B$





स्थिरक्वाथी मिश्रण



अभिश्रणीय द्रव

- इसे अशुद्धदता से एक कार्बनिक द्रव वाले शुद्ध रूप से प्रयुक्त करते है।
- जब दो द्रवों को इस तरह मिलाया जाऐ कि वो आपस में मिश्रित नहीं होते है तब

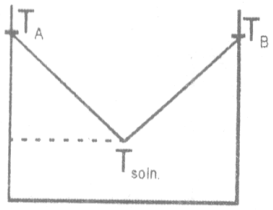
$P_{total} = P_A + P_B$
$P_A = P_A^0 X_A$
$X_A = 1$
$P_A = P_A^0$
$P_B = P_B^0 X_B$
$X_B = 1$
$P_B = P_B^0$

$P_{total} = P_A^0 + P_B^0$

$$\frac{P_A^0}{P_B^0} = \frac{n_A}{n_B}$$

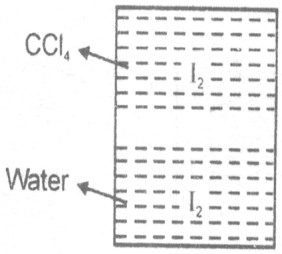
$$\frac{P_A^0}{P_B^0} = \frac{W_A M_B}{M_A W_B}$$

$$P_A^0 = \frac{n_A RT}{V}; P_B^0 = \frac{n_B RT}{V}$$



विलयन का क्वथनांक बिन्दु पृथक रूप से शुद्ध दोनों द्रवों के क्वथनांक से कम होता है की तुलना में कम होता है।

- **नन्सर्ट वितरण नियम**



$$K = \frac{\text{द्रव्य A में C की सान्द्रता}}{\text{द्रव्य B में C की सान्द्रता}} = \frac{g/litre}{g/litre} = \frac{P \text{ in atm}}{P \text{ in atm}}$$

यह अनुपात एक पदार्थ की सान्द्रता से अमिश्रणीय द्रव्यों की परत है विलायक निष्कर्षण में हम नन्सर्ट वितरण का उपयोग करते है।, परनतु विलायक इस तरह का होना चाहिए कि जिसका योगिक अभिक्रिया नहीं करता हो तथा संयोजन व वियोजन नहीं होता है।

निष्कर्षण विधि में द्रव B के विलायक का उपयोग, द्रव A से ठोस के निष्कर्षण के लिये किया जाता है।

$$W_1 = \left(\frac{KV}{v + KV}\right)^n W$$

n = पदों की संख्या

$W_1 \rightarrow$ पदार्थ के बचे हुए अनिष्कर्षण का भार

$K \rightarrow$ वितरण स्थिरांक

$V \rightarrow$ द्रव A का आयतन

$v \rightarrow$ द्रव B का आयतन जिसका उपयोग पृथक्करण के लिए

$W \rightarrow$ निष्कर्षण से प्रदार्थ का भार

- **हैनरी का नियम :**

यह नियम गैस का द्रव में विलेय शीलता को बताता है अर्थात किसी गैस का द्रव्यमान किसी विलायक में प्रति इकाई आयतन घोलने पर यह साम्यवस्था पर द्रव के साथ गैस के दाब के समानुपाती होता है।

$m \alpha p$

$m = kp$

$$m \rightarrow \frac{\text{गैस का भार}}{\text{द्रव का आयतन}}$$

$k \rightarrow$ हेनरी स्थिरांक (atm^{-1} में)

$p \rightarrow$ गैस का दाब

$n_2 = k' P$

$X_2 = k'' p$

Summary

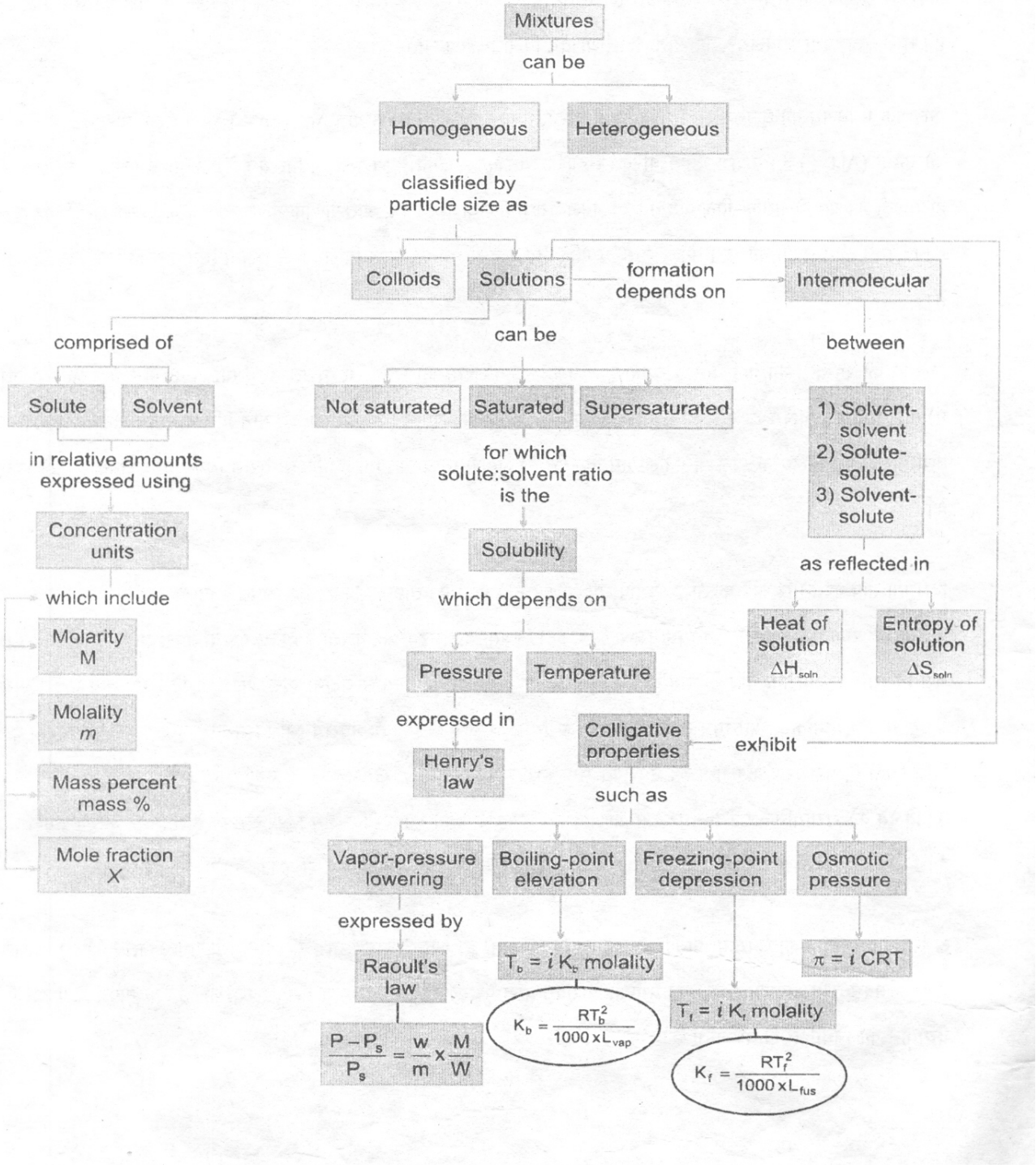
विलयन वह संभामी मिश्रण है, जो छोटे अणु या प्रारूपी आयन के आकार के समान कण रखते है। पदार्थ को एक अवस्था से अन्य दूसरी अवस्था में मिश्रित कर सकते है। सात प्रकार के विलयनों के साथ विलयन जो कि गैस या ठोस को द्रव में घोलता है। घुला हुआ पदार्थ विलयन कहलाता है। तथा द्रव विलायक कहलाता है।

विलायक में विलेय की घुलनशीलता मुक्त ऊर्जा परिवर्तन के साथ होती है। अर्थात $\Delta n = \Delta n - T\Delta s$ एन्थैल्पी परिवर्तन ही विलयन की ऊष्मा (ΔH_{soln}) है। तथा एन्ट्रोपी परिवर्तन ही विलयन की एन्ट्रोपी है। (ΔS_{sonl}) विलयन की ऊष्मा धनात्मक या ऋणात्मक हो सकती है। यह विलायक–विलायक, विलेय–विलेय तथा विलयाक–विलेय, अन्तर्राण्विक बल के आपेक्षित साम्थर्य पर निर्भर करता है। विलयन की एन्ट्रोपी को धनात्मक लेते है, क्योंकि जब शुद्ध विलेय एक शुद्ध विलायक में घुलता है तो इसकी याद्रच्छिकता बढ़ती है।

विलयन की सान्द्रता को कई पदों में व्यक्त कर सकते है, मोलरता को सम्मिलित करते हुए (विलेय के मोल प्रतिलीटर विलयन में) मोल प्रभाज (विलेय के मोल प्रतिलीटर विलयन में) प्रतिर्शत द्रव्यमान (विलेय का द्रव्यमान प्रति द्रव्यमान विलयन 100% में) तथा मोललता (विलेय के मोल प्रतिकिलोग्राम विलयन में) जब साभ्य प्राप्त होता है। विलेय तुरन्त दिये गए विलायक में नहीं घुलता है।

विलेयता ताप पर निर्भर करती है, यद्यपि यह अक्सर नहीं होता है। ताप बढ़ाने पर गैस सॉल घटता है। परन्तु ठोस की विलेयता बढ़ या घट सकती है। हैनरी के नियमानुसार गैसो के विलेयता दाब पर निर्भर करती है। दिए गए दाब पर द्रव में गैस को विलेयता गैस विलयन के आशिक दाब के समानुपाती होती है। शुद्ध विलायक के साथ तुलना करने पर एक दिये गए ताप पर विलयन का वाष्प दाब हिमांक में अवनमन तथा क्वथनांक उन्नयन करता है। इसे एक विलयन में विलायक की दर जो जिस विधि द्वारा दिया जाता है, परासरण कहलाता है। उपरोक्त सभी चारों गुण विलयनों के केवल सान्द्रता पर निर्भर करते है जिसे कि घोला जाता है। विलेय को रासायनिक पहचान पर इसे अणुसंख्यक गुणधर्म कहते है। इनके मूलभूत अणुसंख्यक गुणधर्म के कारण समान होते है। विलायक की उच्च एन्ट्रापी एक विलयन में शुद्ध विलायक की तुलनात्मक रूप से समान होती है।

अणुसंख्यक गुणधमों का उपयोग प्रायोगिक रूप से किया जाता है। बर्फ का लवण द्वारा गलने में तथा समुद्री जल का पश्च परासरण द्वारा आसवन तथा वाष्पशील द्रवों का प्रभाजी आसवन द्वारा पृथक्करण, शुद्धिकरण तथा परासरणी दाब के मापन द्वारा आण्विक द्रव्यमान को निर्धारित किया जाता है।


Mixtures
can be
Homogeneous
Heterogeneous
classified by particle size as
Colloids
Solutions
formation depends on
Intermolecular
comprised of
can be
between
Solute
Solvent
Not saturated
Saturated
Supersaturated
1) Solvent-solvent
2) Solute-solute
3) Solvent-solute
in relative amounts expressed using
for which solute:solvent ratio is the
Concentration units
Solubility
as reflected in
which include
which depends on
Heat of solution ΔH_{soln}
Entropy of solution ΔS_{soln}
Molarity M
Molality m
Mass percent mass %
Mole fraction X
Pressure
Temperature
expressed in
Colligative properties
exhibit
Henry's law
such as
Vapor-pressure lowering
Boiling-point elevation
Freezing-point depression
Osmotic pressure
expressed by
Raoult's law
$T_b = i K_b$ molality
$\pi = i$ CRT
$T_f = i K_f$ molality
$\frac{P - P_s}{P_s} = \frac{w}{m} \times \frac{M}{W}$
$K_b = \frac{RT_b^2}{1000 \times L_{vap}}$
$K_f = \frac{RT_f^2}{1000 \times L_{fus}}$

Exercise # 1

PART - I : SUBJECTIVE QUESTION

SECTION (A) : CONCENTRATION TERMS :

1. उस NaOH विलयन की g/ml में सान्द्रता परिकलित कीजिए जिसकी नार्मलता 0.0365 g/ml सान्द्रता वाले HCl विलयन के समान है।

2. सोडियम थायोसल्फेट ($Na_2S_2O_3$) के 3 M विलयन का घनत्व 1.58 g/ml है। परिकलित कीजिए।
(i) % w/w में $Na_2S_2O_3$ की मात्रा
(ii) $Na_2S_2O_3$ की मोल प्रभाज
(iii) Na^+ व $S_2O_3O_3^{2-}$ आयनों की मोललता

3. H_2SO_4 (घनत्व = 1.20 /mL) के 30% (w/w) तथा H_2SO_4 (घनत्व = 1.60 g/mL) के 70% (w/w) के समान आयतनों को मिलाकर बनाए गये विलयन की मोललता व मोलरता की गणना कीजिए।

SECTION (B) : OSMOSIS AND OSMOTIRC PRESSURE :

4. सेलुलोज एसीटेट का अणुभार परिकलित कीजिए यदि एसीटोन में इसका 0.2% (wt./vol.) विलयन (विशिष्ट घनत्व = 0.8), 27^0C (R = 0.082 L atm mol^{-1} K^{-1} मर्करी का विशिष्ट घनत्व = 13.6)

5. विलयन A के 10 g व विलेय B के 20 g को 50 ml जल में घोला जाता है। इस विलयन का परासरणी दाब उस विलयन के समान है जिसमें समान ताप पर जल के समान आयतन में A के 6.67 g व B के 30 g घोले जाते है। A व B के अणुभारों का अनुपात ज्ञात कीजिए।

6. 2^0C पर एक यूरिया विलयन का परासरणी दाब 500 mm Hg है। विलयन को तनु किया जाता है तथा ताप को 27^0C तक बढ़ाया जाता है, उस समय परासरणी दाब 109.09 mm Hg पाया जाता है। ज्ञात कीजिए विलयन को कितना तनु किया गया ?

7. 27^0C पर एक ग्लूकोस 1.2% (wt/vol.) विलयन, यूरिया विलयन के 4.0 g/litre के साथ समपरासरणी है। यूरिया का मोलर द्रव्यमान ज्ञात करो तथा यदि प्रत्येक का 100 mL, 27^0C पर मिश्रित किया जाये तो विलयन का परासरणी दाब बताइये। (R = 0.082 L atm mol^{-1}, ग्लुकोस का अणुभार = 180 g/mole)

SECTION (C) : VONT HOFF FACTOR AND ITS APPLICATIONS :

8. (a) निम्नलिखित के परासरणी दाब का क्रम बताइये (मान लिजिए लवण 100% वियोजित होते है)
I 0.1 M यूरिया
II 0.1 M NACl
III 0.1 M Na_2SO_4
IV 0.1 M Na_3PO_4
(b) यदि इन सभी विलयनों के समान आयतन मिश्रित किये जाऐं तो 300 K पर प्राप्त परिणामी विलयन का परासरणी दाब परिकलित कीजिए।

9. 0.01 M $BaCl_2$ के 20 ml को 0.01 M NaF के 30 ml के साथ 27^0C पर मिलाने पर प्राप्त विलयन का परासरणी दाब (टोर में) क्या होगा ? K_{SP} (BaF_2) = 2.4×10^{-5}, R = 0.082 lit atm mol^{-1} K^{-1}, 1 atm = 760 टोर ।

10. (a) 0.001 M सुक्रोस के जलीय विलयन को एक अर्द्धपरागम्य झिल्ली दूसरे 0.01 M सुक्रोस के जलीय विलयन से पृथक करती है। इनमें से किस विलयन में दाब लगाना चाहिए ताकि निकाय साम्य में आ जाये। इस दाब का मान भी ज्ञात कीजिये यदि T = 298 K.
(b) समुद्र के जल में 0.47 M NaCl तथा 0.068 M $MgCl_2$ पाया जाता है। 1 लीटर समुद्र जल से पश्च परासरण (reverse osmosis) द्वारा प्राप्त स्वच्छ जल का अधिकतम आयतन क्या है, यदि 25^0C पर अधिकतम 100 atm दाब प्रयुक्त किया जा सकता हो ?

11. 27^0C पर 17.4% (भार/आयतन) K_2SO_4 विलयन 5.85% (भार/आयतन) NaCl विलयन के समपरासरी है। यदि NaCl को 100% आयनीकृत माना जाये तो जलीय विलयन में K_2SO_4 का % आयनन (ionisation) क्या है ?

SECTION (D) : RELATIVE LOWERING OF VAPOUR PRESSURE (RAOULT'S LAW):

12. 80^0C पर जल का वाष्प दाब 355 टोर है। 80^0C पर एक 100 ml के पात्र में जल–संतृप्त ऑक्सीजन उपस्थित ह। तब गैस का कुल दाब 760 टोर है। समान ताप पर पात्र के अवयवों को एक 50.0 ml पात्र में स्थानान्तरित किया गया तब ऑक्सीजन तथा जल वाष्प का आंशिक दाब क्या होगा ? अंतिम साम्यावस्था पर कुल दाब क्या है ? जल के संघनित आयतन को नगण्य मानिये।

13. (a) H_2O के 180 g में 10 g अवाष्पशील विलेय को घोलकर एक विलयन तैयार किया जाता है। यदि वाष्प दाब का आपेक्षित अवनमन 0.005 है।, तो विलेय का अणुभार ज्ञात कीजिए।

(b) 90 g जल में सुक्रोस $C_{12}H_{22}O_{11}$ के कितने ग्राम घोले जाने चाहिये ताकि उस विलयन पर आपेक्षित आर्द्रता 80% हो ? मान लिजिए कि विलयन आदर्श है।

14. 25^0C पर 100 g जल में 20 g विलेय मिलाया जाता है। शुद्ध जल का वाष्प दाब 23.76 mmHg है ; तथा विलयन का वाष्प दाब 22.41 टोर है।

(A) विलेय के अणुभार की गणना करो।

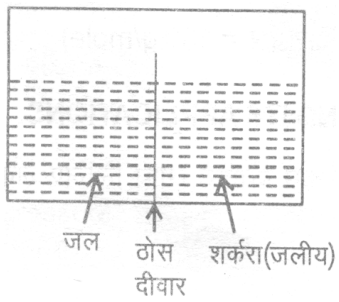
(B) शुद्ध जल के लिये वाष्प दाब के मान को आधा करने के लिये 100 g जल में विलेय का कितना भार चाहिए ?

15. 100 g काल्पनित विलायक (मोलर द्रव्यमान = 50) में 2 g अवाष्पशील हाइड्रोकार्बन विलेय को घोला जाता है। यदि 20^0C पर वाष्प दाब 75^0 से 74.50 mm Hg कम कर देता है। दिया गया है कि हाइड्रोकार्बन 96% कार्बन युक्त है, हाइड्रोकार्बन का आण्विक सूत्र क्या है ?

16. 7 g, $Ca(NO_3)_2$ प्रति 100 g जल में घोलकर विलयन बनाया जाता है। इसमें $Ca(NO_3)_2$ का वियोजन 70% है। यदि 100^0C पर जल का वाष्प दाब 760 mm Hg है। तब विलयन के वाष्प दाब की गणना कीजिए।

17. एक बल्ब, जिसमें 40 g अनअपघट्य विलेय को 360 g जल में घोला जाता है, में से शुष्क वायु प्रवाहित की जाती है फिर यही वायु समान ताप पर दूसरे बल्ब जिसमें, शुद्ध जल युक्त है, में से प्रवाहित करीय जाती है तथा आखिर में एक ट्यूब में से जिसमें प्रबल H_2SO_4 के साथ एक प्यूमिस (एक पत्थर जो जल को अवशोषित करता है) को रखा गया है, से प्रवाहित कराया जाता है। जल के बल्ब में 0.0870 ग्राम का ह्रास होता है तथा सल्फ्यूरिक अम्ल 2.036 gm ग्राम वृद्धि करता है। विलेय का आण्विक भार परिकलित कीजिए।

18. (a) दो बीकर एक बन्द प्रारूप में रखे जाते है पहला बीकर 100 mL शुद्ध जल तथा दूसरा एक समान आयतन वाला शर्करा का जलीय विलयन है। जब सभी भौतिक परिवर्तन रूक जाए अर्थात् साम्यवस्था की स्थिति प्राप्त है, दोनों बीकर में द्रव का आयतन क्या होगा।



(b) एक बीकर 100 g जल में 20 g शर्करा तथा एक और 100 g जल में 10g शर्करा युक्त है तथा इनको एक बेल–जार (bell-jair) में तब तक रखा जाता है जब तक की साम्य स्थापित नहीं हो जाता है। एक बीकर से दूसरे में कितना जल स्थानांतरित होता है।

19. 65 g बेंजीन में 1.5 g में एथिल बेंजाएट युक्त विलयन का घनत्व 0.8 g/cc तथा 80^0C पर वाष्प दाब 747 mm Hg है। यदि शुद्ध बेन्जीन का वाष्पदाब 756 mm Hg है। विलयन का परासरण दाब टॉर में क्या होगा ?

नोट : विलेय कुछ मात्रा में विलायक में संयोजित हो सकता है।

SECTION : (E) ELEVATION IN BOILING POINT :

20. t^0C पर फ्लोरोबेन्जीन का वाष्प दाब निम्न समीकरण द्वारा दिया जाता है।

$$\log p \text{ (mm Hg)} = 7.0 - \frac{1250}{t + 220}$$

^0C में द्रव का क्वथनांक ज्ञात कीजिए यदि (प्रवाहित) बाह्य दाब आवश्यक शुद्ध विलायक सामान्य क्वथनांक की तुलना में 5.26% अधिक है। (log 2 = 0.3)

21. (a) 50 g CCl_4 में 0.5 g नेफ्थेलिन उपस्थित है जिससे क्वथनांक में उन्नयन 0.4 K है, जबकि एक विलयन जिसमें इसी विलायक के समान द्रव्यमान में 0.6 g अज्ञात विलेय उपस्थित है, जिससे क्वथनांक उन्नयन 0.65 K प्राप्त होता है। विलेय का अणुभार ज्ञात कीजिए।

(b) एक विलयन, जिसमें 0.1 g विलेय 16 ईथर में मिलाकर बनाया जाता है, का क्वथनांक शुष्क ईथर के क्वथनांक से 0.100^0C अधिक पाया गया। पदार्थ का अणुभार क्या है ? K_b (ईथर) = 2.16 K kg mol^{-1}

22. कार्बनडाइसल्फाईड के 100 g में सल्फर के 5 g मिलाकर बनाये गये विलयन का क्वथ्नांक शुद्ध विलायक से 0.474^0C अधिक है। इस विलायक में सल्फर के आण्विक सूत्र की गणना कीजिए। शुद्ध कार्बनडाइसल्फाइडट का क्वथनांक 47^0C है तथा इसके वाष्पन की ऊष्मा 84 कैलारी/ग्राम है।

SECTION (F) : DEPRESSION IN FREEZING POIT :

23. अमोनिया के 0.01 मोलल विलयन का गलनांक -0.02^0C है। वाण्टहॉफ गुणांक (i) की गणना करो तथा पानी में अमोनिया के वियोजन की प्रतिशत ज्ञात करो। ($K_{f(H_2O)}$) =1.86 deg $molal^{-1}$.

24. 200 g जल में 1 g एकक्षारीय अम्ल को घोलने पर इसका जमाव बिन्दु 0.186^0C से कम हो जाता है। उसी अम्ल का 1 जल में घोलने पर 200 mL का विलयन बनाया जाता है। यह विलयन 0.1 N NaOH के 125 mL को पूर्णतया उदासीन करने के लिए आवश्यक है तब अम्ल के लिए α का प्रतिशत ज्ञात करो। ($K_f = 1.86 \frac{K-kg}{mol}$)

25. 30 g/mole अणुभार वाले अज्ञात विलायक में अवाष्पशील विलेय के एक विलयन का हिमांक ज्ञात कीजिए। यदि विलायक का मोल अंश 0.8 है। दिया गया है। ठोस विलायक के गलन की गुप्त ऊष्मा = 2.7 kcal mol^{-1}, विलायक का हिमांक = 27^0C तथा R = 2cal mol^{-1} k^{-1} है।

26. आण्विक सूत्र $Pt(NH_3)_4Cl_4$ का आयनिक संकुल के 0.001 मोलल जलीय विलयन का जमाव बिन्दु जल से 0.0054^0C कम हो जाता है। यह मानकर कि उपरोक्त यौगिक 100% आयनित होता है तथा जल के लिये k_f 1.86 k kg mol^{-1} है।
(i) उपरोक्त यौगिक का IUPAC नाम लिखिए।
उपरोक्त यौगिक के 0.001 मोल को लेते है तथा इसमें $AgNO_3$ (जलीय) पर्याप्त मात्रा में मिलाते है Cl^- आयनों का AgCl के रूप में अवक्षेपण होता है। अवक्षेप को फिल्टर करके सुखा लेते है। इसके घोलने के लिए रससमीकरणमिति के अनुसार आवश्यक NH_3 आयतन के 5 गुने की अवश्यकता होती है।
(ii) इसके लिए 1 M NH_3 का कितना आयतन आवश्यक है।
(iii) बने हुए द्वितीय संकुल का IUPAC नाम लिखिए।
यह मानें कि मोललता मोलरता के समान होती है।

27. 1000 g बेन्जीन में 7.32 g ट्राइफेनिल मेथेन युक्त विलयन को बेंजीन के जमाव बिन्दु से 0.2^0C कम किया जाता है तो पृथम हुई बेन्जीन का द्रव्यमान ज्ञात कीजिए ?
$K_f = 5.12 \frac{K-kg}{mol}$

SECTION (G) : RAOULT'S LAW:

28. 300 K ताप पर दो द्रव A तथा B एक आदर्श विलयन बनाते है। समान ताप पर A के 1 मोल तथा B के 3 मोल का वाष्पदाब 550 mm Hg है। यदि B का एक मोल और इस विलयन में मिलाया जाता है तब विलयन का वाष्प दाब 10 mm Hg से बढ़ जाता है। तब A तथा B की शुद्ध अवस्थाओं में वाष्प दाब की गणना कीजिए।

29. (a) दो द्रव A तथा B आदर्श विलयन बनाते है। किसी ताप पर शुद्ध A का वाष्प दाब 220 mm Hg जबकि शुद्ध B का 75 mm Hg है। यदि मिश्रण के ऊपर वाष्प में 50 मोल प्रतिशत A है, तो द्रव में A के कितने मोल प्रतिशत रहे।गे।

(b) 80^0C पर शुद्ध बेन्जीन व शुद्ध टालूईन के वाष्पदाब 753 mm Hg व 290 mm H है। द्रव के संगठन की गणना मोल प्रतिशत में ज्ञात कीजिए जो कि यदि 80^0C पर जिसमें कि वाष्प, जो बेंजीन के मोल प्रतिशत 30 युक्त है, के साथ साम्य में है।

30. 50^0C पर C_6H_6 तथा C_7H_8 के मिश्रण का वाष्प दाब, y P (mm Hg) = $180X_B$ + 90, दिया है। जहाँ X_B, C_6H_6 का मोल प्रभाज है। एक विलयन जिसे 936 gm बेंजीन तथा 736 gm टालूईन को मिश्रित करके बनाया गया है तथा यदि इस विलयन पर वाष्प को हटा दिया जाये तथा इसे द्रव में संघनित कर दिया जाए तथा यह दुबारा 50^0C ताप पर पहुंच जाता है तब वाष्प अवस्था में C_6H_6 को मोल प्रभाज क्या होगा। **(At. wt. of C = 12, H = 1)**

SECTION H) : IDEAL AND NON-IDEAL SOLUTIONS AND FRACTIONAL AND STEAM DISTILLATION :

31. नियत ताप पर द्रव 'A' का वाष्प दाब 170 mm Hg है तथा 'B' का वाष्प दाब 280 mm Hg है। समान ताप पर दोनों का विलयन जिसमें A का मोल प्रभाज 0.7 तथा कुल वाष्प दाब 376 mm है। तो बताइये की विलयन बनाने की प्रक्रिया ऊष्माक्षेपी या ऊष्माक्षेपी है ?

32. 99.2^0C तथा एक वायुमण्डलीय दाब पर एक कार्बनिक द्रव तथा जल के मिश्रण को आसवित किया जाता है। आसवन द्रव A के 1 ग्राम प्राप्त करने के लिए भाप के कितने ग्राम को संघनित किया जाये। (99.2^0C पर जल का वाष्पदाब 739 mm Hg. (A का अणुभार = 123).

t^0C	P_1^0 (mm Hg)	P_2^0 (mm Hg)
98.0	707.27	7.62
98.5	720.15	7.80
99.0	733.24	7.97
99.5	746.52	8.15
100.0	760.00	8.35

क्विनोलीन का अणुभार = 129

PART - II : OBJECTIVE QUESTIONS

SECTION (A) : CONCENTRTION TERMS :

1. जल के 36 g एवम् ग्लिसरीन् के 46 g के एक विलयन में $C_3H_5(OH)_3$ का मोल प्रभाज निम्न है :
(A) 0.46 (B) 0.36 (C) 0.20 (D) 0.40

SECTION (B) : OSMOSIS AND OSMOTIC PRESSURE :

2. (A) ($C_6H_{12}O_6$) ग्लूकोस का एक विलयन यूरिया (NH_2 - CO - NH_2) के 4g प्रति लीटर के विलयन के साथ ग्लूकोस की सान्द्रता है :
(A) 4 g/ℓ (B) 8 g/ℓ (C) 12 g/ℓ (D) 14 g/ℓ

(b) एक पदार्थ का विलयन जो प्रति 100 ml में 1.05 g युक्त होता है।, 3% ग्लूकोस विलयन के साथ सम–परासरणी पाया जाता है। पदार्थ का आण्वि द्रव्यमान निम्न है :
(A) 31.5 (B) 6.3 (C) 630 (D) 63

3. ग्लूकोस के 30% विलयन का परासरण दाब 1.20 atm तथा गन्ने की शर्करा के 3.42% विलयन का परासरण दाब 2.5 atm है। दोनों विलयनों के समान आयतन युक्त मिश्रण का परासरण दाब होगा।
(A) 2.5 atm (B) 3.7 atm (C) 1.85 atm (D) 1.3 atm

SECTION (C) : VONT HOFF FACTOR AND ITS APPLICATIONS :

4. (a) 0.1 m एकक्षारीय अम्ल का pH_2 है। इसलिए दिये गये ताप TK पर इसका परासरण दाब है।
(A) 0.1 RT (B) 0.11 RT (C) 1.1 RT (D) 0.01 RT

(b) $BaCl_2$, NaCl एवम् ग्लूकोस के सममोलर विलयनों के परसरण दाब का क्रम है।
(A) ग्लूकोस > NaCl > $BaCl_2$ (B) $BaCl_2$ > NaCl > ग्लूकोस
(C) NaCl > $BaCl_2$ > ग्लूकोस (D) NaCl > ग्लूकोस > $BaCl_2$

(c) $NaHSO_4$ के अनन्त तनु विलयन के वान्हॉफ गुणांक i है :
(A) 1/2 (B) 1/3 (C) 3 (D) 2

(d) दिये गये इलेक्ट्रोलाइट A_xB_y के लिये वियोजन की कोटि दी जा सकती है :
(A) $\alpha = \frac{i-1}{x+y-1}$ (B) $i = (1-\alpha) + x\alpha + y\alpha$ (C) $\alpha = \frac{1-i}{1-x-y}$ (D) उपरोक्त सभी

5. तापमान T पर अधिकतम परासरण दाब है :
(A) 1 M यूरिया विलयन के 100 mL का (B) 1 M ग्लूकोस विलयन के 300 mL का
(C) 1 M यूरिया विलयन के 100 mL एवं 1 M ग्लूकोस विलयन के 300 mL के मिश्रण का
(D) सभी समपरासरणी है।

6. 27^0C पर रक्त का परसरण दाब 7.40 atm है। अन्तः शिरीय इंजैक्शन के लिए प्रति लीटर ग्लूकोस के मोलों की संख्या जो कि रक्त के सामन ही परासरण दाब उत्पन्न करे।
(A) 0.3 (B) 0.2 (C) 0.1 (D) 0.4

7. बेरियम आयन, CN^- और o^{2+} एक आयनिक संकुल बनाते है। यदि माना यक संकुल पानी में 75% आयनित होता है, साथ ही वान्टहॉफ फेक्टर 'i' चार के बराबर हो, सब संकुल में Co^{2+} की समन्वय संख्या होगी :
(A) 6 (B) 5 (C) 4 (D) 6 और 4 दोनों

SECTION (D) : RELATIVE LOWERING OF VAPOUR PRESSURE (RAOULT'S LAW):

8. (a) जल का वाष्प दाब निर्भर करता है –
(A) पात्र के पृष्ठीय क्षेत्रफल पर (B) पात्र के आयतन पर
(C) तापमान (D) उपरोक्त सभी

(b) निम्न पदार्थों में से, न्यूनतम वाष्प दाब किसका है–
(A) जल (B) मर्करी (C) कैरोसीन (D) परिशोधित स्पिरिट

9. (a) 298K, 750 mm Hg पर वायु के एक नमूने को बेंजीन (298K पर 100mm Hg) के साथ संतृप्त किया जाता है। यदि यह इसके प्रारंभिक आयतन का एक तिहाई समतापीय रूप से संपीडीत किया जाता है तो निका का अंतिम दाब निम्न हे–
(A) 2250 torr (B) 2150 torr (C) 2050 torr (D) 1950 torr

(b) एक पात्र में नाइट्रोजन गैस और पानी की वाष्प साम्य पर द्रवित पानी के साथ कुल दाब 1 atm पर उपस्थित है। पानी की वाष्प का आंशिक दाब 0.3 atm. है। इस पात्र के आयतन को इसके मूल आयतन से समान ताप एक तिहाई कम देते है। तब निकाय का कुल दाब होगा – (द्रव पानी द्वारा घेरा गया आयतन नगण्य)
(A) 3.0 atm (B) 1 atm (C) 3.33 atm (D) 2.4 atm

10. नियत ताप पर, निम्न में से किस प्रक्रम के लिए ΔS अधिकतम होगा।
(A) शुद्ध विलायक का वाष्पीकरण
(B) अवाष्पशील व विद्युत अनअपघट्य विलेय युक्त विलयन से विलायक का वाष्पीकरण
(C) वाष्पशील, परंतु विद्युत अपघट्य विलेय युक्त विलयन से विलायक का वाष्पीकरण
(D) उपरोक्त सभी स्थितियों में एन्ट्रोपी परिवर्तन समान रहेगा।

11. यदि एक विलायक एवम् इसके विलयन के वाष्प–दाब क्रमशः p_0 एवम् p है तथा विलायक एवम् विलेय के मोल भिन्न क्रमशः N_1 व N_2 है, तो सही संबंध निम्न है :
(A) $p = p_0N_2$ (B) $p = p_0N_1$ (C) $p_0 = pN_1$ (D) $p = p_0(_1/N_1)$

12. (a) शुद्ध द्रव विलायक A का वाष्प दाब 0.80 atm है। जब एक अवाष्पशील पदार्थ B विलायक के साथ मिलाया जाता है। इसका वाष्प–दाब 0.60 atm हो जाता है। विलयन में यौगिक B का मोल–प्रभाज निम्न है :
(A) 0.50 (B) 0.25 (C) 0.75 (D) 0.40

(b) शुद्ध द्रव A का वाष्प दाब 10 टोर है तथा समान ताप पर जब B ठोस के 1 g को A के 20 g में घोला जाता है, इसका वाष्प–दाब कम होकर 9.0 टोर रह जाता है। यदि A का आण्विक द्रव्यमान 200 amu है तो B आण्विक द्रव्यमान निम्न हे :
(A) 100 amu (B) 90 amu (C) 75 amu (D) 120 amu

13. एक विलायक A में एक अवाष्पषील विलेय B के विलयन के वाष्प दबा का मान उसी ताप पर विलायक के वाष्प दाब का 95% है। यदि विलायक का अणुभार, विलेय के अणुभार का 0.3 गुना है, तो विलायक के भार के विलेय के भार से अनुपात ज्ञात करो।
(A) 0.15 (B) 5.7 (C) 0.2 (D) इनमें से कोई नहीं

14. कमरे के ताप पर पानी के वाष्पदाब में विलेय मिलाकर इसे 5% कम कर देते है। तब विलयन की मोललता लगभग है :
(A) 2 (B) 1 (C) 4 (D) 3

15. एक जलीय विलयन में 3 मोल H_2O में 2 मोल $[Cu(NH_3)_3Cl]$ Cl विद्यमान है। इस विलयन के वाष्पदाब में आपेक्षित कमी 0.50 है। $AgNO_3$ के साथ विलयन की अभिक्रिया करने पर यह निम्न में से क्या बनायेगी :
(A) 1 mol AgCl (B) 0.25 mol AgCl (C) 2 mol AgCl (D) 0.40 mol AgCl

SECTION (E) : ELEVATION IN BOILING POINT :

16. 373 K पर ग्लूकोस के एक तनु जलीय विलयन का वाष्पदाब का 750 mm (Hg स्तम्भ पर) है। विलेय का मोल–प्रभाज है–

(A) $\frac{1}{10}$ (B) $\frac{1}{7.6}$ (C) $\frac{1}{35}$ (D) $\frac{1}{76}$

17. एक आवाष्पशील कार्बनिक पदार्थ जिनका अणु द्रव्यमान m है, के Yg को बेंजीन के 250 ग्राम में विलेय करते है। बेंजीन का मोलर उन्नयन नियतांक (elevation) नियतांक K_b है। इसके क्वथनांक बिन्दु में उन्नयन दिया गया है –

(A) $\frac{M}{K_bY}$ (B) $\frac{4K_bY}{M}$ (C) $\frac{K_bY}{4M}$ (D) $\frac{K_bY}{M}$

18. माना समान मोलर जलीय विलयन $NaHSO_4$ और NaCl क्वथनांक बिन्दु उन्नयन क्रमशः ΔT_b और $\Delta T'_b$ के साथ है। $\lim_{m\to 0} \frac{\Delta T_b}{\Delta T'_b}$ का होगा :

(A) 1 (B) 1.5 (C) 3.5 (D) 2 / 3

19. एक विलेय 'S' में उत्क्रमणीय त्रिकलीकरण जाता है। जब उसे किसी विलायक में घोला जाता है। इसके 0.1 मोलल विलयन के क्वथनांक उन्नयन का मान, एक विलेय (जिसका संगुणन नहीं होता है।) के 0.08 मोलल विलयन के क्वथनांक उन्नयन के मान के समान पाया गया। विलेय 'S' के त्रिलकीकरण की प्रतिशतता ज्ञात कीजिए।

(A) 30% (B) 40% (C) 50% (D) 60%

20. (a) प्रेशर कुकर खाना पकाने में समय कम लगता है, क्योकि

(A) कुकर के अन्दर ऊष्मा अधिक समान रूप से वितरित होती है।
(B) एक बड़ी ज्वाला काम में ली जाती है।
(C) जल का क्वथनांक उन्नयित हो जाता है।
(D) सारा पदार्थ, भाप में बदल जाता है।

(b) उच्च स्थानों पर, जल 100^0C से कम ताप पर उबलता है, क्योंकि

(A) उच्च स्थानों का तापमान निम्न होता है। (B) वायुमंडलीय दाब निम्न होता है।
(C) भारी जल का समानुपाती रूप से बढ़ता है। (D) वायुमंडलीय दाब अधिक हो जाता है।

21. एक इलेक्ट्रोलाइट (विद्युत अपघट्य) X_3Y_2 के 1.0 मोलल जलीय विलयन को 25% आयनित करते है, तब विलयन का क्वथनांक बिन्दु होगा। (H_2O के लिये K_b = 0.52 K kg/mol)

(A) 375.5 K (B) 374.04 K (C) 377.12 K (D) 373.25 K

22. 315 g CS_2 (46.3^0C क्वथनांक) में 25 g फॉस्फोरस युक्त विलयन 47.98^0C पर उबलता है। यदि CS_2 के लिए K_b 2.34 किलो किलोग्राम / मोल$^{-1}$ है, तो फॉस्फोरस का सूत्र (P का परमाण्वीय द्रव्यमान = 31) निम्न है :

(A) P_6 (B) P_4 (C) P_3 (D) P_2

SECTION (F) : DEPRESSION IN FREEZING POINT :

23. निम्न में से कौन हिमांक के घटते हुए क्रम में व्यवस्थित होतो है ?

(A) 0.05 M KNO_3 > 0.04 M $CaCl_2$ > 0.140 M शर्करा > 0.075 M $CuSO_4$
(B) 0.04 M $BaCl_2$ > 0.140 M सुक्रोस > 0.075 M $CuSO_4$ > 0.05 M KNO_3
(C) 0.075 M $CuSO_4$ > 0.140 M सुक्रोस > 0.04 M $BaCl_4$ > 0.05 M KNO_3
(D) 0.075 M $CuSO_4$ > 0.05 M $NaNO_3$ > 0.140 M सुक्रोस > 0.04 M $BaCl_2$

24. एक दुर्बल अम्ल (HX) का 2.0 मोलल जलीय विलयन 20 प्रतिशत आयनित होता है। इस विलयन का हिमांक है (दिया है, जल के लिए $K_f = 1.86^0$ C kg mol^{-1}) :

(A) 0.45^0C (B) -0.90^0C (C) -0.31^0C (D) -0.53^0C.

25. यदि 20 g ग्राम फिनॉल को 1 k बेंजीन में मिलाने पर हिमांक बिन्दु का अवनमन 0.69 K है। तो फिनॉल का द्विलकित प्रभाज ज्ञात कीजिए। (K_f benzene = $5.12 \frac{K-kg}{mol}$), (MW phenol = 94)

(A) 0.73 (B) 0.37 (C) 0.46 (D) 0.64

26. जल के 1000 g में $Hg(NO_3)_2$ (मोलर द्रव्यमान = 324) के 3.24 ग्राम विलेय है। जल का 1000 g एक विलयन रखता है, जिसका हिमांक बिन्दु - 0.0558°C है, इनमें $Hg(NP_3)_2$ (मोलर द्रव्यमान = 324) के 3.24 g को मिलाया जाता है जबकि 2000g जल में $HgCl_2$ (मोलर द्रव्यमान = 271) के 21.68 g को मिलाने पर विलयन का हिमांक बिन्दु -0.0744°C है। जल के लिये $K_f, 1.86 \frac{K-kg}{Mol}$ है। पानी में इन दो ठोसो की आयनन की अवस्था में बारे में कहा जा सकता है कि–

(A) $Hg(NO_3)_2$ व $HgCl_2$ दोनों का पूर्णतः आयनीकरण होता है।
(B) $Hg(NO_3)_2$ पूर्णतः आयनित होता है लेकिन $HgCl_2$ पूर्णतः अनआयनित रहता है।
(C) $Hg(NO_3)_2$ व $HgCl_2$ दोनों का पूर्णतः अनायनित रहते है।
(D) $Hg(NO_3)_2$ पूर्णतः अनायनित रहता है लेकिन $HgCl_2$ पूर्णतः आयनित रहता है।

27. $HgCl_2(\ell)$ के 50 g में 0.849 g के मर्क्यूरस क्लोराइड विलयन के लिये हिमांक बिन्दु अवनमन 1.24°C है। $HgCl_2$ के लिये K_f 34.3 है। $HgCl_2$ में मर्क्यूरस क्लोराइड की अवस्था क्या होगी। (Hg - 200, Cl - 35.5)

(A) Hg_2Cl_2 अणुओं के रूप में (B) HgCl अणुओं के रूप में
(C) Hg^+ तथा Cl^- आयन के रूप में (D) Hg_2^{2+} तथा Cl^- आयन के रूप में

28. 500 gms जल में सुक्रोज के कितने मोल घोले जाने चाहिऐ ताकि ऐसा विलयन प्राप्त किया जा, जिसके क्वथनांक व हिमांक में 104°C का अन्तर हो ? (K_f = 1.86 K Kg mol^{-1}, K_b = 0.52 K Kg mol^{-1})

(A) 1.68 (B) 3.36 (C) 8.40 (D) 0.840

29. x मोल KCl व y मोल $BaCl_2$ दनों 1 kg जल में घोल गए। दिया है x + y = 0.1 तथा जल के लिए K_f = 1.85 K/molal है। यदि x व y का अनुपात परिवर्तित होता है तो ΔT_f की प्रेक्षित परास क्या होगी :

(A) 0.37° से 0.55° (B) 0.185° से 0.93° (C) 0.56° से 0.93° (D) 0.37° से 0.93°

30. सुक्रोज का x मोल विलयन 100 ग्राम पानी में -0.2°C पर जमता है। जब बर्फ को अलग कर लेते है। हिमांक बिन्दु 0.25°C कम हो जाता है। बर्फ के कितने ग्राम को अलग किया जाता है।

(A) 18 ग्राम (B) 20 ग्राम (C) 25 ग्राम (D) 23 ग्राम

SECTION (G) : RAOULT'S LAW :

31. (a) एक आदर्श विलयन के लिए निम्न में से कौनसा सही नहीं है ?

(A) रॉउल्ट नियम, सभी सान्द्रता परास एवम् तापमान की पालना करती है।
(B) $\Delta H_{mix} = 0$ (C) $\Delta V_{mix} = 0$ (D) $\Delta S_{mix} = 0$

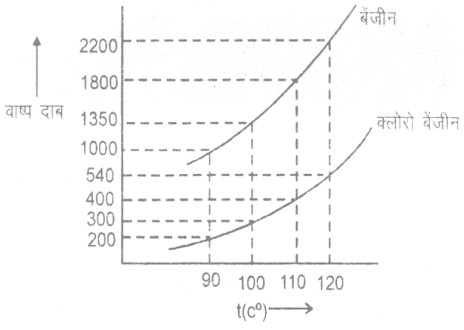
(b) निम्न में से कौन आदर्श विलयन के लिए शून्य से कम है ?

(A) ΔH_{mix} (B) ΔV_{mix} (C) ΔG_{mix} (D) ΔS_{mix}

32. 323 K पर, मेथेनॉल–एथेनॉल विलयन का मिलिमीटर मरकरी के वाष्पदाब समीकरण p = 120 X_A + 140 द्वारा प्रदर्शित किया जाता है, जहाँ X_A मेथेनॉल का मोल प्रभाज है। तब $\lim_{x_A \to} \frac{p_A}{X_A}$ का मान है–

(A) 250 mm (B) 140 mm (C) 260 mm (D) 20 mm

33. एक मिश्रण का क्वथनांक बिन्दु ज्ञात करो जिसमें 1560 g बेंजीन (मोलर इद्रव्यमान = 78) और 1125 g क्लोरो बेंजीन (मोलर द्रव्यमान = 112.5) है। तथा 1000 टोर के बाहरी दाब रखा है। माना एक आदर्श विलयन है।



(A) 90°C (B) 100°C

(C) 110° (D) 120°C

34. 20°C पर बेंजीन, टॉलुइन और जाइलीन का वाष्प दाब 75 टोर 22 टोर और 10 टोर है। 20°C पर इस समान द्विघटकीय/त्रिघटकीय विलयन के वाष्प दाब का निम्न में से कौनसा मान सम्भव नहीं है।

(A) $48\frac{1}{2}$ (B) 16 (C) $35\frac{2}{3}$ (D) $53\frac{1}{2}$

35. असत्य वाक्य को पहचानिये –
(A) विलयन का आयतन, विलयन (दो द्रवों का द्विघटकीय विलयन) को बनाने में प्रयोग किए गये शुद्ध विलायक व विलेय के आयतनों के योग से कम नही हो सकता।
(B) नियत T व P पर, आदर्श विलयन के लिए ΔG_{mix} आवश्यक रूप से ऋणात्मक होगा।
(C) एक आदर्श द्विघटकीय विलयन $(p_A^0 \neq p_B^0)$ एक स्थिरस्वाथी मिश्रण नहीं बना सकता।
(D) द्विघटकीय विलयनों में आदर्शवाद एक नियम के बजाय एक अपवाद अधिक है।

SECTION (H) : IDEAL AND NON-IDEAL SOLUTIONS AND FRACTIONAL AND STEAM DISTILLATION :

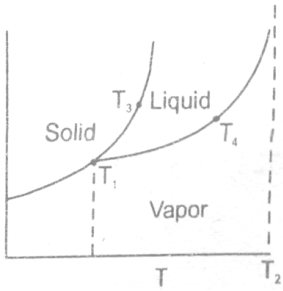
36. 25^0C यदि शुद्ध द्रव्यों 'A' व 'B' का वाष्प दाब 300 और 800 टोर है। जब इन दो द्रवों को इस ताप पर एक विलयन बनाने के लिये मिलाया जाये जिसमें B का मोल प्रतिशत 92 है। तब कुल वाष्प दाब 0.95 atm प्राप्त होता है। इस विलयन के लिये निम्न में से कौनसा सत्य है।
(A) $\Delta V_{mix} > 0$ (B) $\Delta H_{mix} < 0$ (C) $\Delta V_{mix} = 0$ (D) $\Delta H_{mix} = 0$

37. माना (p_A^0 = 300 torr, p_B^0 = 800 torr) वाष्पशील द्रव का द्विघटकीय मिश्रण है। यदि X_A = 0.4 पर विलयन का वाष्प दाब 580 तब मिश्रण हो सकता है।
(A) $CHCl_3$- CH_3COCH_3 (B) C_6H_5Cl - C_6H_5Br (C) C_6H_6 - $C_6H_5CH_3$ (D) $nC_6H_{14} = n\ C_7H_{16}$

38. (a) निम्न में से कौनसा एक आदर्श विलयन बनायेगा ?
(A) C_2H_5OH तथा जल (B) HNO_3 तथा जल (C) $CHCl_3$ तथा CH_3COCH_3 (D) C_6H_6 तथा $C_6H_5CH_3$
(b) निम्न में से कौनसा एक आदर्श विलयन बनायेगा ?
(A) $CHCl_3$ तथा एसीटोन (B) $CHCl_3$ तथा C_2H_5OH (C) $C_6H_5CH_3$ तथा C_6H_6 (D) C_6H_6 तथा CCl_4

39. (a) दो द्रव के मिश्रण के तापमान संगठन वक्र में एक उच्चिष्ठ एवम् निम्निष्ठ इंगित करता है।
(A) एक स्थिर क्वाथी मिश्रण है। (B) एक गलन क्रांतिक मिश्रण का निर्माण है।
(C) द्रव एक दूसरे के साथ अमिश्रणीय है। (D) उच्चिष्ठ अथवा निम्निष्ठ पर द्रव आंशिक रूप से मिश्रणीय है।
(b) एक बंद पात्र में एक द्रव रखा जाता है। यदि द्रव सतह के उपर की ओर एक छोटे छिद्र युक्त ग्लास प्लेट को (द्रव्यमान नगण्य) रखा जाता है तो पात्र में द्रव का वाष्प दाब –
(A) ग्लास को हटाने पर होना चाहिये उससे अधिक होगा।
(B) ग्लास प्लेट को हटाने पर जो होना चाहिये उसके समान होगा
(C) ग्लास प्लेट को हटाने पर जेा होना चाहिये उससे कम होगा।
(D) ज्ञात नहीं किया जा सकता है।

40. दिये गये एक पदार्थ A के लिये P -T अवस्था रेखा चित्र प्रेक्षित किया गया है। तब A(s), गलनांक क्वथनांक A(l) है। A का क्रांतिक बिन्दु तथा A का त्रिक बिन्दु (उनके आपेक्षिक दाब पर) क्रमशः है।



(A) T_1, T_2, T_3, T_4 (B) T_4, T_3, T_1, T_2
(C) T_3, T_4, T_2, T_1 (D) T_2, T_2, T_3, T_4

Exercise # 2

PART - I : SUBJECTIVE QUESTIONS

1. जल तथा नाइट्रोबेंजीन के मिश्रण का क्वथनांक 99^0C है, जल का वाष्प दाब Hg का 733 mm है तथा वायुमण्डलीय दाब Hg 760 mm है। नाइट्रोंबेंजीन का आण्विक भार 123 है। आसवित किये गये अवयवों के भार अनुपात ज्ञात कीजिए।

2. संगठन के पूर्ण परास के लिये दो द्रव A तथा B मिश्रणीय है तथा आदर्श रूप में उपचारित किए जाते है। (रॉऊल्ट नियम का पालन करने है) 350 K पर शुद्ध A का वाष्प दाब 24.0 kPa तथा शुद्ध B का वाष्प दाब 12.0 kPa है एक मिश्रण जिसमें 60% A व 40% को इस ताप पर आसवित किया जाता है, उस बंद आसवित उपकरण में दाब क्या है जिसमें से वायु को निकाला जाता है। आसवित हुई पदार्थ की मात्रा को निक्षेपित किया जाता है तथा 350 K पर पुनः आसवित किया जाता है, द्वितीय आसवन का संगठन क्या है ?

3. 300 K तथा $P^0_{\text{टालुईन}}$ = 30 mm Hg व $P^0_{\text{बेन्जीन}}$ = 100 mm Hg पर बेंजीन तथा टॉलुईन लगभग आदर्श विलयन होते है।
(a) यह द्रव मिश्रण 3 मोल टॉलुईन तथा 2 मोल बेन्जीन को मिलाकर बना है। यदि 300 K पर मिश्रण पर दाब कम हो जाता है। तब किस दाब पर प्रथम वाष्प बनती है। ?
(b) प्रथम बार में बनने वाली वाष्प का संगठन क्या है ?
(c) यदि दाब पुनः कम हो जाता है, तो किस दाब पर द्रव के अंतिम बिन्दु विलुप्त हो जाता है।
(d) द्रव के अंतिम बिन्दु का संगठन क्या है।

4. जल के 0.9 मोल में केन शर्करा (अवाष्पशील) की कुछ मात्रा को घोलकर एक आदर्श विलयन बनाया जताा है। विलयन को इसके हिमांक तापमान (271 K) से कुछ नीचे ठंडा किया जाता है जहाँ कुछ बर्फ पृथक् हो जाती है। 373 K पर शेष बचे जलीय विलयन के लिए 700 टोर वाष्प–दाब अंकित किया जाता है। पृथक् किये गये बर्फ का द्रव्यमान परिकलित कीजिए यदि संगलित की मोलर ऊष्मा 6 kJ हो।

5. 0.1 मोल नेफ्थैलीन तथा 0.9 मोल बेंजीन युक्त एक विलयन को कुछ ग्राम बेंजीन के जमने तक ठंडा किया जाता है। विलयन में से ठोस को निकाल लिया जाता है तथा 353 K तक गर्म किया जाता है जहाँ इसका वाष्प दाब 670 टोर प्राप्त होता है। बेंजीन के हिमांक तथा क्वथनांक क्रमशः 278.5 K तथा 353 K है तथा संगलन की एन्थैल्पी (enthalpy of fusion) 10.67 kJ mol^{-1}। वह तापमान परिकलित कीजिए जिस पर मूलतः विलयन को ठंडा किया गया था साथ ही बेंजीन की मात्रा जो कम (frozon) जाती हे को परिकलित कीजिए। आदर्श व्यवहार मानिए।

6. (a) 1 मोल बेन्जीन तथा 1 टालूईन के संगठन से बेंजीन तथा टालूईन का एक द्रव मिश्रण बनाया जाता है। यदि 300K पर मिश्रण पर दाब कम हो जाता है तो किस दाब पर पहला बुलबुला बनेगा।
(b) बनाए गए प्रथम बुलबुले का संगठन क्या है।
(c) यदि दाब को और कम किया जाए तो किस दाब पर वाष्प की अंतिम मात्रा भी लगभग लुप्त हो जाएगी।
(d) द्रव की अंतिम बूंद का संगठन क्या है।
(e) जब 1 मोल मिश्रण का वाष्पण हो चुका होगा, उस समय मिश्रण का कुल दाब, द्रव का संगठन तथा वाष्प का संगठन क्या होगा। दिया गया है : P_T^0 = 40 mmHg, P_B^0 = 100 mmHg

7. एक शुष्क फ्लास्क में xg NaCl (M - 58.5) को डाला गया तथा लागातार हिलाते हुए जल को मिलाकर निश्चित 1L विलयन बनाया गया जिसकी मोललता 2.00 है। नीचे दिऐ गये आँकड़ों को प्रयुक्त कर x ज्ञात कीजिए–

भार % NaCl	8	10	12	14
g/mL में विलयन का घनत्व	1.0591	1.0742	1.0895	1.1049

8. कल्पना करिये कि द्रवित पेट्रोलियम गैस (LPG) 50-50 (मोल) n-पेंटेन व n-ब्यूटेन का मिश्रण है नये भरे हुए सिलेण्डर में उलब्ध गैस का कैलोरी (उष्मीय) मान किलो जूल/मोल में ज्ञात करिये। उस उपयोग के दौरान कैलोरी मान घटेगा, बढ़ेगा या निश्चित रहेगा।

	n-ब्यूटेन,C_4H_{10}	n-पेंटेन,C_4H_{12}
वाष्प दाब	1800 टोर	600 टोर
कैलोरी मान	2800 किलो जूल/मोल	3600 किलो जूल/मोल

9. 24 g ग्राम विद्युत अनअपघट्य जो एक किलो ग्राम के जलीय विलयन में -0.75^{0}C गलनांक पर जमता है। विलेय का मोलर भार 60g mol^{-1} है। पानी के लिए मोलल अवनमन स्थिरांक की गणना करो। यदि विलयन -1^{0}C तक ठण्डा किया जाता है तो कितनी बर्फ को अलग कर सकते है।

10. एक विलयन में उपस्थित 68.4 ग्राम गन्ने शर्करा ($C_{12}H_{22}O_{11}$) जो 1000 ग्राम पानी में उपस्थित है। विलयन के लिए निम्न की गणना करो। (a) वाष्प दाब ; (b) 20^{0}C पर परासरण दाब ; (c) हिमांक ; (d) क्वथनांक [विलयन का घनत्व = 1.024 gm cm^{-3}; पानी का वाष्प दाब = 17.54 mm; गलन की गुप्त ऊष्मा = 80 ca; gm^{-1} वाष्पन की गुप्त ऊष्मा = 540 cal gm^{-1}]

11. 100.56 k Pa के एक पर्याप्त दाब के विरूद्ध 20.0^{0}C पर एक फ्लास्क में द्रव बेंजीन में से वायु की एक भाप को बुलबुलित किया जाता है। 20.0^{0}c तथा 100.56 k Pa पर मापित करने से पहले यह बेंजीन वाष्प रखता है और वायु के 4.80 L के प्रवाह के पश्चात् यह पाया गया की बेन्जीन का 1.705 g वाष्पित हो जाता है। यह माना कि वायु बेन्जीन की वाष्प के साथ संतृप्त है, जब यह फ्लास्क से बाहर निकलती है। 20.0^{0}C पर बेन्जीन के साम्य अवस्था वाष्प दाब की गणना करो।

12. विभिन्न ताप पर क्लोरो बेन्जीन तथा जल का वाष्प दाब निम्न है

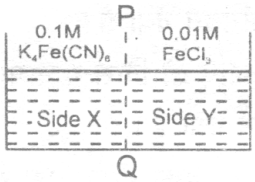
$t/^0C$	90	100	110
$p^0(\phi C^{\ell})$ / mmHg	204	289	402
$p^0(H_20)$ / mmHg	526	760	1075

(A) 90^0C पर ϕCl भाप का दाब क्या होगा ?
(B) 800 mmHg के कुल दाब के अन्तर्गत ϕCl भाप किस ताप पर होगा ?
(C) (a) at 90^0C तथा (b) 800 टोर के कुल दाब पर 10.0 g ϕCl को आसवन के लिए भाप के कितने ग्राम आवश्यक है।

13. दव बेन्जीन (घनत्व = 0.877 g mL^{-1}) का मोलर आयतन 2750 गुना तक बढ़ जाता है जब इसे 20^0C पर वाष्पित करते है तथा द्रव टालुईन (घनत्व = 0.867 g mL^{-1}) का मोलर आयतन 20^0C पर 7720 गुना तक बढ़ जाता है। एक बेन्जीन और टालुईन के विलयन का 20^0C पर वाष्प दाब 46.0 torr है। बेन्जीन का मोल प्रभाज विलयन के ऊपर उपस्थित वाष्प में ज्ञात करें ?

PART - II : OBJECTIVE QUESTIONS

1. $FeCl_3$, $K_4Fe(CN)_5$] के साथ जलीय विलयन में अभिक्रिया कर नीला रंग देता है। इसको अर्द्धपारगम्य झिल्ली PQ द्वारा पृथक किया जाता है। परासरण के कारण यहाँ–



(A) X की ओर नीले रंग का निर्माण होता है। (B) Y की ओर नीले रंग का निर्माण होता है।
(C) दोनों X व Y की ओर नीले रंग का निर्माण होता है। (D) नीले रंग का निर्माण नहीं होता है।

2. निम्न परिस्थितयों का अवलोकन कीजिए–
I :27^0C बेंजीन में 2 M CH_3COOH विलयन है यहाँ द्विलक निर्माण का 100% प्रसार हाता है।
II : 27^0 C पर 0.5 M KCI का जलीय विलयन जो 100% आयनित है
निम्न में कौनसा/कौनसे कथन सही है–
(A) दोनों समपरासरणी है। (B) I अतिपरासरणी है। (C) II निम्नपरासरणी है। (D) कोई सही नहीं है।

3. (a) 0.1 M NaCl का 1 लीटर तथा 0.2 M $CaCl_2$ विलयन का 2 लीटर लिये जाते है। केवल इन दोनों विलयनों का उपयोग कर कितना अधिकतम आयतन बनाया जा सकता है। जिसमें $[Cl^-]$ = 0.34 M हो।
(A) 2.5 L (B) 2.4 L
(C) 2.3 L (D) इनमें से कोई नहीं

3. (b) उपरोक्त प्रश्न में विरचित किए गये विलयन का परासरण दाब परिकलित कीजिए–T = 300 K, (R = 0.082 L atm mol^{-1} K^{-1})
(A) 10.8 atm (B) 12.8 atm (C) 5.6 atm (D) इनमें से कोई नहीं

4. दो बीकर है एक में 0.05 M जलीय विलयन का 20 ml अवाष्पशील वैद्युत अनअपघट्य है और दूसरे में उसी आयतन में NaCl के जलीय विलयन का 0.03 M है। जिन्है। बंध पात्र में एक के पास एक रखा जाता है। जब समीकरणें को जोड़ा जाता है तो दोनों बीकरों के आयतन क्या होंगे ? प्रथम तथा द्वितिय बीकर क विलयनों का आयतन क्रमशः है ?
(A) 21.8 ml और 18.2 mL (B) 18.2 mL और 21.8 mL
(C) 20 mL और 20 mL (D) 17.1 mL और 22.9 mL

5. इन्सूलिन $(C_2H_{10}O_5)_n$ को एक उपयुक्त विलायक में घोला जाता है और विलयन का परासरण दाब (π) विभिन्न सान्द्रताओं (kg/m^3) में 20^0C पर मापा गया है। वक्र का ढाल π,c के विरूद्ध 8.314×10^{-3} (SI units) पाया गया है। इन्सूलिन का अणुभार क्या होगा (किलोग्राम/मोल में) ?
(A) 4.8×10^5 (B) 9×10^5 (C) 293×10^3 (D) 8.314×10^5

6. (a) जलीय विलयन का हिमांक बिन्दु क्या होगा जिसमें 3% यूरिया द्रव्यमान से 7.45% KCl द्रव्यमान से और 9% ग्लूकोस द्रव्यमान से उपस्थित है। (दिया गया है : पानी का K_f = 1.86)
(A) 290 K (B) 285.5 torr (C) 267.42 K (D) 250 K

6. (b) वान्टहॉफ कारक का मान निम्न में से किस विलयन के युग्म के लिए समान होगा ?
(A) 0.05 M K_4 $(Fe(CN)_6]$ तथा 0.10 M $FeSO_4$
(B) 0.10 M $K_4[Fe(CN)_6]$ तथा 0.05 M $FeSO_4$ $(NH_4)_2$ SO_4. $6H_2O$
(C) 0.20 M NaCl तथा 0.10 M $BaCl_2$
(D) 0.05 M $FeSO_4$ $(NH_4)_2SO_4$. $6H_2O$ तथ्झा 0.02 M KCl . $MgCl_2.6H_2O$

7. $PtCl_4.6H_2O$ एक जलयोजित संकुल के रूप में होता है। 1 मोलल जलीय विलयन के हिमांक में अवनमन 3.72^0 है। यह मानकर कि 100% आयनन है एवम् K_f (H_2O) = 1.86^0 मोल$^{-1}$ kg, है तो संकुल निम्न है–
(A) $[Pt(H_2O)_6Cl_4$ (B) $[Pt(H_2O)_4Cl_2]Cl_2$. $2H_2O$
(C) $[Pt(H_2O)_3Cl_3]Cl$. $3H_2O$ (D) $[Pt(H_2O)_2Cl_4]$. $4H_2O$

8. जब 0.2 M $BaCl_2$ (जलीय) के 100 ml को 0.2M, K_2SO_4 विलयन के 100 ml के साथ मिलाया जाता है तो K_2SO_4 विलयन _____ अवनमित हो जाता है। यह मानकर कि विलेयी लवण का 100% वियोजन तथा अविलयी लवण का 100% अवक्षेपण बनता है।
(A) हिमांक (B) क्वथनांक (C) वाष्पदाब (D) परासरण दाब

9. KCl के 25 mL जलीय विलयन के लिए 1 M $AgNO_3$ विलयन के 20 mL आवश्यक है अनुमापन में K_2CrO_4 को सूचक के रूप में काम में लेते है।, तो 100% आयनन के साथ हिमांक बिन्दु का अवनमन होगा [K_f = 2.0..c mol^{-1} kg and molaity = molality]
(A) 20/45 (B) 80/45 (C) 40/45 (D) 160/45

10. दो तत्व A तथा B यौगिक बनाते है, जिनका आण्विक सूत्र AB_2 एवं AB_4 है। जब इन्है। 20.0 g बेंजीन में घोला जाता है, तो 1.00 g AB_2 हिमांक बिन्दु का 2.3^0C कम कर देता है, जबकि 1.00 g AB_4 हिमांक का 1.3^0C कम करते है। बेंजीन का मोलर अवनमन स्थिरांक 5.1 है। A व B के परामणु द्रव्यमान क्रमशः है
(A) अनुमान नही लगा सकते (B) 42.6, 25.5 (C) 30.60 (D) 25.5, 42.6

11. जब एक सुस्पष्ट विलयन प्राप्त करने के लिए आधिक्य KI (जलीय) के साथ $HgCl_2$(s) ठोसों की थोड़ी मात्रा मिलायी जाती है तो इस विलयन के लिए इसमें से कौनसा सत्य है (मिश्रित करने पर कोई आयतन परिवर्तन नही होता है)
(A) इसका क्वथनांक तथा हिमांक समान रहता है। (B) इसका क्वथनांक निम्नतर हो जाता है।
(B) इसका हिमांक में वृद्धि हो जाती है। (D) इसके क्वथनांक में वृद्धि होती है।
(D) इसका हिमांक निम्नतर हो जाता है।

12. एक निश्चित ताप पर द्रव A तथा B का आदर्श मिश्रण जिसमें A के 2 मोल तथा B के 2 मोल तथा कुल वाष्प दाब 1 atm हो। 1 मोल A तथा 3 मोल B के एक अन्य मिश्रण के लिए वाष्प दाब, पहले वाष्प दाब से 1 atm अधिक है। लेकिन द्वितीय मिश्रण में यदि C के 4 मोल को मिलाया जाता हो तो वाष्प दाब पुनः 1 atm रह जाता है। यदि C का वाष्प दाब P_c^0 = 0.8 atm है तो, शुद्ध A तथा शुद्ध B का दाब परिकलित कीजिए–
(A) P_A^0 = 1.4 atm, P_B^0 = 0.7 atm (B) P_A^0 = 1.2 atm, P_A^0 = 0.6 atm
(C) P_A^0 = 1.4 atm, P_B^0 = 0.6 atm (D) P_A^0 = 0.6 atm, P_B^0 = 1.4 atm

13. दो वाष्प द्रवो (उदा. बेंजीन/टाल्यून) के आदर्श द्विघटकीय विलयन के लिय निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन सत्य है।
(A) इसकी वाष्प अधिक वाष्पशील अवयव में हमेशा ज्यादा होगी।
(B) कम वाष्पशील अवयव में द्रव सामान्यतः अधिक होगा यदि इस तरह के मिश्रण को गर्म (आसवित) करें।
(C) उपरोक्त विलयन का p_T (कुल दाब), दो शुद्ध अवयव के वाष्प दाब का योग होगा।
(D) विलयन का क्वथनांक बिन्दु, दो अवयव के क्वथनांक बिन्दु से कम होगा।

14. दो द्रवों A(p^0 = 80 mm) व (p^0 = 120 mm) के विलयन का वाष्प दाब 100 mm पाया गया, जब X_A = 0.4 है। परिणाम दर्शाता है कि–
(A) विलयन आदर्श व्यवहार प्रदर्शित करता है।
(B) विलयन धनात्मक विचलन दर्शाता है।
(C) विलयन ऋणात्मक विचलन दर्शाता है।
(D) विलयन निम्न सांद्रता के लिए धनात्मक तथा उच्च सान्द्रता के लिए ऋणात्मक विचलन दर्शाता है।

15. क्लोरोफोम और एसीटोन के लिये या क्लोरोफोम और एसीटोन के विलयन के लिये यदि p_s (परीक्षण से प्राप्त) (वास्तविक) की p_s (सैद्धान्तिक (राउल्ट) से तुलना करने तो निम्न में से कौनसा/कौनसे सत्य है।

(A) p_s (वास्तविक) < p_s (राउल्ट)

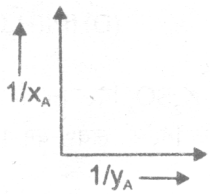
(B) $\underset{X_{chlotoform} \to 0}{\text{Limit}} (p^0{}_{acetone} - p_s)$ (वास्तविक) = 0

(C) $\underset{X_{acetone}}{\text{Limit}} \longrightarrow 0 (p^0{}_{chloroform} - p_s$ (वास्तविक) = 0

(D) $p^0{}_{acetone} > P^0{}_c$ कमरे के ताप के आसपास

16. माना दो द्रव A और B जिनका शुद्ध वाष्प दाब $P_A{}^0$ & $P_B{}^0$ है आदर्श विलयन बनाते है।

$\frac{1}{X_A}$ का $\frac{1}{Y_A}$ के साथ आरेख (यहाँ X_A और Y_A द्रव का द्रव अवस्था और वाष्प अवस्था में क्रमशः मोल प्रभाज है) ढलान (slope) के साथ रेखीय और Y उसे क्रमशः काट रहा है।



(A) $P_A{}^0 / P_B{}^0$ तथा $\frac{(P_A^0 - P_B^0)}{P_B^0}$

(B) $P_A{}^0 / P_B{}^0$ तथा $\frac{(P_B^0 - P_A^0)}{P_B^0}$

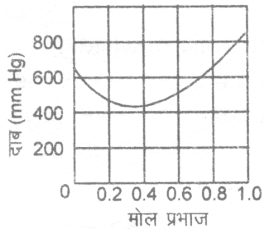
(C) $P_B{}^0 / P_A{}^0$ तथा $\frac{(P_A^0 - P_B^0)}{P_B^0}$

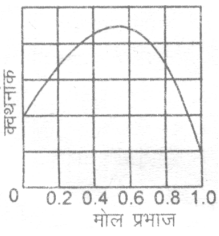
(D) $P_B{}^0 / P_A{}^0$ तथा $\frac{(P_B^0 - P_A^0)}{P_B^0}$

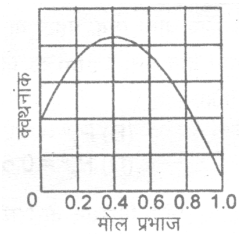
17. 350 K पर दिया गया है $P_A{}^0$ = 300 टोर और $P_B{}^0$ = 800 टोर है। 350 K के क्वथनांक बिन्दु के मिश्रण का संघटन है।

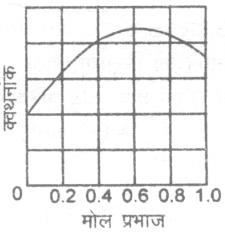
(A) $X_A = 0.08$ (B) $X_A = 0.06$ (C) $X_A = 0.04$ (D) $X_A = 0.02$

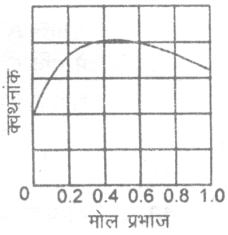
18. अनादर्श द्रवित मिश्रण के लिए P - x वक्र दिया गया है। समान मिश्रण के लिए सही T - x वक्र करे पहचानिये।



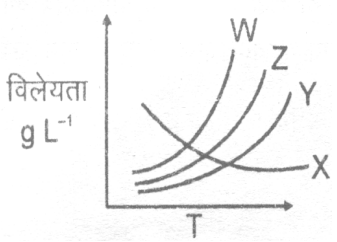








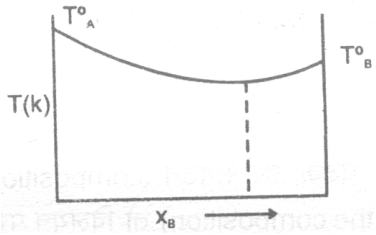
19. चार आयनिक लवण X, Y, Z, W के विलेयता वक्र नीचे दिया गया है–



$\Delta H_{sol.} < 0$ का मान किस परिस्थिति में होगा।

(A) X (B) Y (C) Z (D) W

20. नीचे दिया गया रेखाचित्र अवयव A तथा B के विलयन का क्वथनांक बिन्दु संघटन को रेखाचित्र से प्रदर्शित करते है इनमें से सत्य कथन है ?



(A) विलयन ऋणात्मक विचलन दर्शाता है।
(B) A - B अन्तः क्रिया A-A एवं B-B से अधिक प्रबल है।
(C) विलयन एक आदर्श विलयन है।
(D) विलयन धनात्मक विचलन दर्शाता है।

Exercise # 3

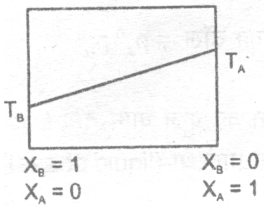
PART - I : MATCH THE COLUMN

निम्न का मिलान कीजिये –

1.

स्तमभ I	**स्तम्भ -II**
(A) वाष्प दाब में आपेक्षिक निम्नता	(p) आदर्श व्यवहार से ऋणात्मक विचलन
(B) हिमांक में अवनमन	(q) वॉकर तथा ओस्टवाल्ड विधि (Walker and Ostwalrd Method)
(C) $\Delta H_{\text{मिश्रण}} <$ शून्य	(r) बेकमान् थार्मामीटर (Beckmann thermometer)
(D) परासरणी दाब	(s) ब्रेकेले तथा हार्टले विधि (Berkeley and Hartley's method)

2.

स्तम्भ I	**स्तम्भ -II**
(A) अन्तराण्विक बल A - A, B - B > A - B	(p) $\Delta H > 0$
(B) अधिकतम क्वथनांक वाला स्थिरक्वांथी	(q) ऋणात्मक विचलन
(C) A तथा B के सममोलर द्वारा बनाया गया विलयन वाष्पदा 140 टोर रखता है। P_A^0 = 100 टोर P_B^0 = 200 टोर	(r) $\Delta S > 0$
(D) 	(s) (P_T) गणना < (P_T) प्रेक्षित

PART - II : COMPREHENSION

अनुच्छेद प्रश्न 1 से 3

जब एक द्रव दूसरे द्रव के साथ पूर्ण रूप से मिश्रित होता है, तो एक अवस्था रखने वाला एक समांगी विलयन बनता है। यदि इस प्रकार के विलयन को एक बंद निर्वातित पात्र में रखा जाता है तो साम्य प्राप्त करने के पश्चात् लगाया गया कुल वाष्पदाब अवयवों के आंशिक दाबों के योग के बराबर होता है। एक विलयन को आदर्श कहा जाता है, यदि सान्द्रताओं की सभी परिस्थितियों पर इसके अवयव रॉल्टनियम का पालन करते है अर्थात प्रत्येक अवयव के द्वारा $p_i = x_i p_i^0$ आंशिक दाब लगाया जाता है।
जहां p_i अवयव i का आंशिक दाब होता है, जिसका विलयन में मोल भिन्न (mole fraction) x_i है तथा शुद्ध अवयव का संगत वाष्प दाब p_i^0 है।
जब शुद्ध घटकों को मिश्रित कर एक आदर्श विलयन बनाया जाता है तो उष्मागतिकीय फलन में निम्न व्यंजकों के द्वारा परिवर्तन होता है।

$$\Delta_{\text{मिश्रण}} G = n_{\text{कुल}} RT \sum_i x_i \ell n\, x_i \qquad \text{.....(i)}$$

जहाँ $n_{\text{कुल}}$ विलयन में उपस्थित सभी अवयवों के मोलों की कुल मात्रा है।

$$\Delta_{\text{मिश्रण}}S = -n_{\text{कुल}}R\sum_i x_i \ell n\, x_i \qquad \text{..... (ii)}$$

$$\Delta_{\text{मिश्रण}}H = n_{\text{कुल}}RT\sum_i x_i \ell n\, x_i - n_{\text{कुल}}R\sum_i x_i \ell n\, x_i = 0 \qquad \text{.....(iii)}$$

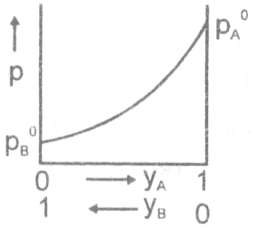
$$\Delta_{\text{मिश्रण}}U = 0$$

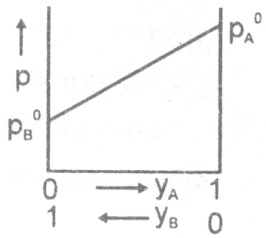
चूंकि एक आदर्श द्विलक द्रव निकाय के घटक, हर संगठन (composition) पर रॉल्ट के नियम का पालन करते है, (follow Raoult's law of the entire range of the composition) तो विलयन पर इन अवयवों के वाष्प द्वारा लगाया गया आंशिक दाब

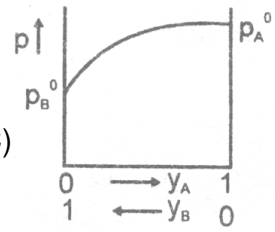
$p_A = X_A p_A^0$ ....(v)
$p_B = x_B\, p_B^0$ ....(vi)

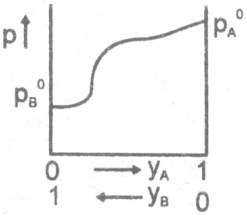
द्वारा दिया जाता है।
जहां द्रव अवस्था में x_B तथा x_B दोनों अवयवों के मोल–भिन्न (mole fractions) है। तथा शुद्ध अवयवों के वाष्प दाब क्रमश p_A^0 तथा p_B^0 है। विलयन पर कुल वाष्प दाब (p) आंशिक दाबों का योग होगा। आंशिक दाब के डॉल्टन नियम की सहायता से वाष्प अवस्था (y_A) का संगठन (composition) निर्धारित किया जा सकता है।

1. एक आदर्श विलयन के लिए $p_A^0 > p_B^0$ तो वाष्प अवस्था में नियत ताप पर कुल दाब (p) तथा वाष्प अवस्था में A के मोल भिन्न (mole fraction) का आरेख निम्न है।

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

2. कुल दाब $\left(\frac{1}{p}\right)$ (y-axis) का व्युत्क्रम तथ y_A (x-axis) के बीच खींचा गया वक्र निम्न है।

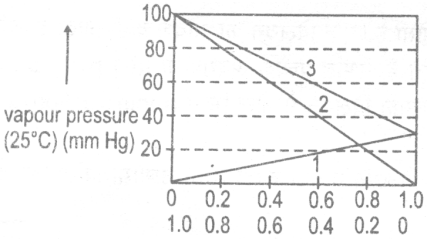
(A) रेखीय वक्र जिसका ढॉल $= \left(\frac{1}{p_B^0} - \frac{1}{p_A^0}\right)$ (B) रेखीय वक्र जिसका ढॉल $= \left(\frac{1}{p_A^0} - \frac{1}{p_B^0}\right)$

(C) रेखीय वक्र जिसका ढॉल $= \frac{1}{p_B^0}$ (D) रेखीय वक्र जिसका ढॉल = $p_A^0\, p_B^0$

3. T ताप पर दो द्रव A तथा B एक आदर्श विलयन बनाते है। ज उपरोक्त विलयन का कुल वाष्प दाब 600 टोर है। A के लिए वाष्प प्रावस्था (apour phase) में मोल प्रभाज (mole fraction) 0.35 है तथा द्रव प्रावस्था (liuid phace) में 0.70 है तो शुद्ध B तथा A का वाष्प दाब निम्न है :
(A) 800 टोर ; 1300 टोर (B) 1300 टोर ; 300 टोर (C) 300 टोर ; 1300 टोर (D) 300 टोर ; 800 टोर

अनुच्छेद प्रश्न 4 से 9

बेंजीन व टालुईन के द्विघटकीय आदर्श विलयन के लिए आंशिक रूप से लेबल चित्र का अवलोकर कीजिए तथा निम्न (1 से 6) प्रश्नों का उत्तर दीजिए :



4. कौनसा आरेख $p_{benzene}$ से संबंधित है :–
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 1 या 2 में से कोई भी

5. (25^0C) पर $P^0_{toluene}$ क्या है ?
(A) 30 mm Hg (B) 100 mm Hg (C) 22 mm Hg (D) 40 mm Hg

6. 60% (मोलों द्वारा) टालुईन युक्त विलयन के ऊपर कितना दाब होना चाहिए ताकि यह 25^0C पर उबल सके ?
(A) 760 torr (B) 40 torr (C) 60 torr (D) 130 torr

7. बेंजीन व टालुईन अणुओं की समान संख्या युक्त वाष्प वाले द्रव का संघटन लगभग है।
(A) $X_{toluene} = 0.75$ (B) $X_{toluene} = 0.50$ (C) $X_{toluene} = 0.40$ (D) $X_{toluene} = 0.90$

8. $p_{total} = p_{benzene} + p_{toluene}$ और $p_{total} = p^0_{benzene} + p^0_{toluene}$ साथ – साथ निम्न के लिए लागू है–
(A) सभी संघटन (B) $X_{toluene} = 0.5$ केवल (C) $X_{toluene} = 0$ या $X_{benzene} = 0$ (D) कभी नहीं

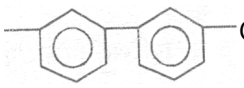
9. निम्न में से किसका चित्र द्वारा उदाहरण दिया जाता है–
(A) केवल राउल्ट का नियम (B) केवल डॉल्टन का नियम
(C) राउल्ट व डॉल्टन दोनों का नियम (D) पास्कल का नियम

PART - III : ASSERTION / REASON

निर्देश :– प्रत्येक प्रश्न में दो कथन दिये गये है। एक कथन (A) और कारण (R) सही उत्तर चुनिये।
(A) यदि दोनों कथन तथा कारण सत्य है। तथा कारण, कथन की सही व्याख्या करता है।
(B) यदि दोनों कारण तथा कथन सत्य है। परन्तु कारण कथन की सही व्याख्या नहीं करता।
(C) यदि कथन सत्य है तथा कारण असत्य है।
(D) यदि कथन असत्य है परन्तु कारण सत्य है।

1. **कथन** : HCl तथा HF के सममोलर विलयन का क्वथनांक में अंतर मोलरता में कमी होने के साथ घटता है।
कारण : तनुता में वृद्धि के साथ वियोजन की मात्रा लगातार घटती है।

2. **कथन** : बेंजीन में बेंजोइक अम्ल के लिए प्रापत मोलर द्रव्यमान लगभग 244 होता है।

कारण : बेंजोइक अम्ल का सूत्र HOOC  COOH है।

3. **कथन** : जब 0.1 मोलर यूरिया विलयन के 'a' mL को दूसरे 0.1 मोलर ग्लूकोस के 'b' mL विलयन के साथ मिश्रित किया जाता है, तो विलयन का क्वथनांक पूर्व में लिये गये नमूने के क्वथनांक से कोई अंतर नहीं रखता है यदि 0.1 मोलर यूरिया का 'a' mL को 0.1 मोल HF के 'b' mL के साथ मिश्रित किया जाता है तो मिश्रण का क्वथनांक, पृथक रूप से लिए गये क्वथनांकों से भिन्न होता है।
कारण : HF एक वैद्युत–अपघट्य (दुर्बल) होता है जबकि ग्लूकोस एक वैद्युत–अनअपघट्य होता है।

PART – IV TRUE/FALSE

सत्य या असत्य कथन पहचान कीजिए, यदि असत्य है, तो सही कथन लिखिए।

1. किसी विलायक के वाष्प दाब में अवनमन विलेय में मोल प्रभाज के बराबर होता है।

2. जब परासरणीय जब के बराबर बाह्याय दाब किसी विलयन का आरोपित किया जाता है, तो परासरण समाप्त हो जाता है।

3. वान्ट हॉफ कारक $= \frac{\text{सामान्य अणुसंख्यक गुणधर्म}}{\text{प्रेक्षित अणुसंख्यक गुणधर्म}}$

4. 0.1 M जलीय NaCl तथा 0.1 M जलीय शर्करा विलयन समपरासरी होते है।

5. किसी विलायक का वाष्प दाब ताप कम करने पर घट जाता है।

6. वाष्प दाब एक अणुसंख्यक गुणधर्म है।

7. एक विलयन का हिमांक बिन्दु शुद्ध विलायक के हिमांक बिन्दु की अपेक्षा सदैव कम होता है।

8. जब ऐसिटिक अम्ल का संगुणन बेंजीन में होता है, तो ऐसिटिक अम्ल का मोलर भार जिसे क्वथनांक बिन्दु के अवनमन द्वारा ज्ञात किया गया है, इसके सामान्य मोलर भार की अपेक्षा सदैव उच्च होता है।

9. जब एक पादक कोशिका को अतिपरासरी विलयनमें रखा जाता है, तो यह कोशिका फूल जाती है।

10. परासणीय दाब प्रयोग से बहुलकों का मोलर भार ज्ञात किया जा सकता है।

11. वान्ट हॉफ कारक का मान किसी विलेय के वियोजन में एक से अधिक होता है तथा संगुणन में एक से कम होता है।

PART - V : FILL IN THE BLANKS

1. यदि जल में सामान्य आयन या अणुओं की अपेक्षा दीर्घकणों का परिक्षेपण हो जायें किन्तु भारी आयन का अणुओं का नहीं जिन पर पर्याप्त गुरूत्वीय बल लगाने पर या तो बैठ जाते है या फिर स्कन्दित हो जाते है, तो ऐ मिश्रण को _____ कहते है।

2. एक आदर्श विलयन के लिए उपर्युक्त परिस्थिति _____ तथा _____ होती है।

3. अणुसंख्यक गुणधर्म का प्रयोग करके ज्ञात किये गये एक वैद्युत अपघट्य का मोलर भार साधारण मोलर भार की अपेक्षा हमेशा _____ होता है।

4. स्थिरक्वाथी मिश्रण को इसके _____ में कोई परिवर्तन किये बिना ही उबाला जाता है।

5. स्थिरक्वाथी मिश्रण विलयन में _____ या_____ विचलन दर्शाता है।

6. प्रत्येक विलयन उच्च _____ पर एक आदर्श विलयन की भांति व्यवहार करते है।

7. किसी एक विलयन में विलेय एवम् विलायक के मोल प्रभाज का योग _____ होता है।

8. तनु विलयन की अणुसंख्यक गुणधर्म प्रकृति विलयन में उपस्थित विलेय के _____ पर निर्भर करती है।

9. समपरसरी विलयनों के समान _____ होते है।

10. वह तापमान जिस पर किसी विलायक का वाष्पदाब बाह्यय दाब के बराबर होता है, तो इसे _____ कहते है।

11. परासरण परिघटना में _____ वाले विलयन से _____ वाले विलयन की ओर अद्ध पारगम्य झिल्ली द्वारा _____ का प्रवाह होता है।

12. $\frac{P_0 - P_s}{P_0}$ को _____ कहते है।

13. दिया हुआ है कि ΔT_f मोललता m वाले अवाष्पशील विलेय युक्त एक विलयन में विलायक का हिमांक बिन्दु में अवनमन है, तो $\lim_{m\to 0}\left(\frac{\Delta T_f}{m}\right)$ मात्रा _____ के बराबर होगी।

14. अपेक्षाकृत उच्च परासरणी दाब वाले विलयन को _____ विलयन कहते है।

15. वह प्रक्रम जिसके द्वारा समुद्री जल से शुद्ध जल प्राप्त किया जाता है, उसे _____ परासरण कहते है।

Exercise # 4

PART - I : JEE PROBLEMS

1. जब आयरन के आधिक्य की क्रिया 500 mL, 0.4 M HCl के साथ अक्रिय वातावरण में कराई जाती है, तो Fe^{2+} आयनों के कितने मोल बनते है। आयतन को अपरिवर्तित मानिये। **[IIT - 1993]**
(A) 0.4 (B) 0.1 (C) 0.2 (D) 0.8

2. एक जलीय विलयन का ताप बढ़ाने पर : **[IIT - 1993]**
(A) मोललता में कमी होगी (B) मोलरता में कमी होगी
(C) मोल प्रभाज में कमी होगी (D) % (w/w) में कमी होगी।

3. एक दुर्बल अम्ल (HX) का 0.2 मोलल जलीय विलयन 20 प्रतिशत आयनित होता है। इस विलयन का हिमांक होगा। (दिया है, जल के लिए k_f 1.86^0C kg mol^{-1}): **[IIT - 1995]**
(A) 0.45^0C (B) -0.90^0C (C) -0.31^0C (D) -0.53^0C.

4. बेंजीन में बेंजोइक अम्ल का अणुभार जो कि विलयन के हिमांक में कमी द्वारा निर्धारित किया जाता है, होता है– **[IIT-1996]**
(A) बेंजोइक अम्ल का आयनीकरण (B) बेंजोइक अम्ल का द्विलकीकरण
(C) बेंजोइक अम्ल का त्रिलकीकरण (D) बेंजोइक अम्ल का विलायकीकरण

5. -0.30^0C हिमांक पर जल एक अवाष्पशील विलेय के एक विलयन को हिमांकित किया जाता है। 298 K पर शुद्ध जल का वाष्प दाब 23.51 mm H तथा जल के लिए K_f 1.86 K kg mol^{-1} है। 298K पर इस विलयन का वाष्प दाब परिकलित कीजिए। **[IIT-1998]**
I. विलयन का वाष्प दाब शुद्ध विलायक से कम है।
II. विलयन का वाष्प दाब शुद्ध विलायक से अधिक है।
III. केवल विलेय के अणु ही हिमांक पर ठोस में परिवर्तित होते है।
IV. केवल विलायक के अणु ही हिमांक पर ठोस में परिवर्तित होते है।
(A) I, II (B) II, III (C) I, IV (D) I, II, III.

7. 0.1 M $Ba(NO_3)_2$ विलयन के लिए वाण्ट हॉफ कारक 2.74 है। वियोजन की मात्रा है : **[IIT - 1999]**
(A) 91.3% (B) 87% (C) 100% (D) 74%

8. बेंजीन का नाइट्रीकरण जब नाइट्रिक अम्ल वा सल्फ्यूरिक अम्ल के गर्म मिश्रण के साथ किया जाता है। तो नाइट्रोबेंजीन मुख्य उत्पाद के रूप में व अन्य अल्प मात्रा में बनते है अल्प मात्रा के उत्पादों में कार्बन 42.86% हाइड्रोजन 2.40% नाइट्रोजन 16.67% व ऑक्सीजन 38.07% है। (i) अल्प उत्पादों का मूलानुपाती सूत्र ज्ञात करिए (ii) जब अल्प उत्पादों के 5.5 g को 45 g बेंजीन में विलेय किया जाता है तो विलयन का क्वथनांक शुद्ध बेंजीन के क्वथनांक से 1.84^0 ज्यादा हो जाता है, तो अल्प उत्पादों का मोलर द्रव्यमान ज्ञात करिये तथाइ सका आण्विक तथा संरचनात्मक सूत्र ज्ञात करिये।
बेंजीन का मोलल क्वथनांक उन्नयन नियतांक 2.53 K kg/ मोल है। **[IIT-1999]**

9. 500 cm^3 जल में 3.0×10^{-3} kg एसीटिक अम्ल डाला जाता है। यदि 23% एसीटिक अम्ल वियोजित होता है, तो हिमांक में कितना अवनमन होगा ? k_f व जल का घनत्व क्रमशः 1.86 K kg^{-1} व 0.997 cm^{-3} है : **[IIT-200]**
(A) 0.186 K (B) 0.228 K (C) 0.372 K (C) 0.556 K

10. दो मिश्रणीय द्रव A और B के वाष्प दाब क्रमशः 300 और 500 mm Hg है एक फ्लास्क में A के 10 मोल को B के 12 मोल के साथ मिलाया जाता है। जैसे–जैसे B को डाला जाता है तो बहुलीकरण के कारण वह पूर्णतया अविलेय ठोस में बदल जाता है। बहुलीकरण प्रथम कोटि गतिकी के द्वारा होता है। 100 मिनिट पश्चात विलेय के 0.525 मोल को घोलने पर बहुलीकरण पूर्ण हो जाता है। विलयन का अंतिम वाष्प दाब 400 mm Hg है। बहुलीकरण क्रिया का दर नियतांक ज्ञात करिये। माना अंतिम विलयन के लिये आयतन में परिवर्तन, बहुलीकरण व आदर्श व्यवहार में परिवर्तन नगण्य है।

11. An 6.3 gm ऑक्सेलिक अम्ल के डाइहाइड्रेट के जलीय विलयन को 250 mL तक बनाया जाता है। इस विलयन के 10 mL को पूर्णतः उदासीन करने के लिए 0.1 N NaOH के कितने आयतन की आवश्यकता होगी : **[IIT - 2001]**

12. विलयन में हिमांक के अवनमन के दौरान, निम्न साम्यावस्था में होते है– **[IIT-2003]**
(A) द्रव विलायक ठोस विलायक (B) द्रव विलायक ठोस विलेय
(C) द्रव विलेय ठोस विलेय (D) द्रव विलेय ठोस विलायक

13. समान ताप पर Na_2SO_4 का 0.004 M विलयन ग्लूकोस के 0.010 M विलयन के साथ समन्यूट्रॉनिक है। Na_2SO_4 का लगभग प्रतिशत वियोजन निम्न है– **[IIT - 2004]**
(A)25% (B) 50% (C) 75% (D) 85%

14. 1.22 g बेंजोइक अम्ल को पृथक् रूप से 100 g एसीटोन तथा 100 g बेंजीन में मिलाया जाता है। एसीटोन में विलयन का क्वथनांक 0.17C तब बढ़ जाता है, जबकि बेंजीन में 0.13 C तक क्वथनांक बढ़ता है। एसीटोन तथा बेंजीन के लिए K_b क्रमशः 1.7K kg mol^{-1} तथा 2.6 K kg mol^{-1} है। दोनों परिस्थितियों में बेंजीन का आण्विक भार ज्ञात करते हुए अपने उत्तर को सत्यापित कीजिए। **[IIT-2004]**

15. 1 kg जल में 13.44 g, $CuCl_2$ के विलयन का क्वथनांक में उन्नयन निम्न सूचना का उपयोग करते हुए, होगा ($CuCl_2$ का अणुभार = 134.4 व K_b = 0.52 K $molal^{-1}$) : **[IIT-2005]**
(A) 0.16 (B) 0.05 (C) 0.1 (D) 0.2

अनुच्छेद प्रश्न 16 से 18 के लिए **[IIT-2008]**

शुद्ध विलायक के क्वथनांक हिमांक तथा वाष्प दाब जैसे गुणधर्म विलेय (solute molecules) डालकर घोल (homogeneous solutions) बनाने पर बदल जाते है। इनको अणुसंख्य गुणधर्म (colligative properties) कहते है। अणुसंख्य गुणधर्म के उपयोग की सार्वजनित जीवन में बड़ी महत्ता है। इसका एक उदाहरण एथीलीन ग्लाइकॉल तथा जल के मिश्रण का प्रयोग प्रतिहिमन द्रव (anti-freezing liquid) के रूप में आटोमोबाइल्स के रेडियेटर में है।

एथानॉल तथा जल का एक मिश्रण M बनाया जाता गया है। मिश्रण में एथानॉल का मोल अंश 0.9 है।

प्रदत्त : जल का हिमांक अवनमन स्थिरांक (K_f^{water}) = 1.86 kg mol^{-1}
एथानॉल का हिमांक अवनमन स्थिरांक ($K_f^{ethanol}$) = 2.0 K kg mol^{-1}
जल का क्वथनांक उन्नयन स्थिरांक (K_b^{water}) = 0.52 K kg mol^{-1}
एथानॉल का क्वथ्नांक उन्नयन स्थिरांक ($K_b^{ethanol}$) = 1.2 K kg mol^{-1}
जल का मानक हिमांक = 273 K
एथानॉल का मानक हिमांक = 155.7 K
जल का मानक क्वथनांक = 351.5 K
शुद्ध जल का वाष्प दाब = 32.8 mm Hg
शुद्ध एथानॉल का वाष्प दाब = 40 mm Hg
जल का अणुभार = 18 g mol^{-1}
एथानॉल का अणुभार = 46 g mol^{-1}

प्रश्नों का उत्तर देते समय विलयनों को आदर्श तनु विलयन तथा विलेयों को अवाष्पशील तथा अवियोजित मानें।

16. विलयन **M** का हिमांक है।
(A) 268.7 K (B) 268.5K (C) 234.2 K (D) 150.9 K

17. विलयन **M** का वाष्प दाब है
(A) 39.3 mm Hg (B) 36.0 mm Hg (C) 29.5 mm Hg (D) 28.8 mm Hg

18. विलयन **M** में जल डाला गया जिसके उपरांत विलयन में जल का मोल अंश 0.9 हो जाता है। इस विलयन का क्वथनांक है।
(A) 380.4 K (B) 376.2 K (C) 375.5 K (D) 354.7 K

PART - II : AIEEE PROBLEMS

1. एक मिश्रण में A व B घटक ऋणात्मक विचलन दर्शाते है **[AIEEE 2002]**
(A) $\Delta V_{mix} > 0$ (B) $\Delta V_{mix} < 0$
(C) A–B अन्तः क्रिया A–A एवं B–B अन्तः क्रिया से दुर्बल है। (D) इनमें से कोई भी कारण सत्य नहीं है।

2. एक जलीय विलयन का हिमांक $(0.186)^0C$ है। उसी विलयन के लिए क्वथनांक का उन्नयन $K_b = 0.512^0C$, $K_f = 1.86^0C$ है, क्वथनांक में वृद्धि ज्ञात कीजिए : **[AIEEE 2002]**
(A) 0.186^0C (B) 0.0512^0C (C) 0.092^0C (D) 0.2373^0C

3. यदि द्रव A एवं B एक आदर्श वियन बनाते है, तब **[AIEEE2003]**
(A) मिश्रण की एन्थैल्पी शून्य होती है। (B) मिश्रण की एन्ट्रोपी शून्य होती है।
(C) मिश्रण की मुक्त ऊर्जा शून्य होती है। (D) मुक्त ऊर्जा के साथ–साथ मिश्रण की एन्ट्रोपी भी शून्य होती है।

4. बेरियम हाइड्रॉक्साइड के एक विलयन का 25 ml हाइड्रॉक्लोरिक अम्ल के 0.1 मोलर विलयन के साथ अनुमानित करने पर 35 ml का एक लीटर मान देता है। बेरियम हाइड्रॉक्साइड विलयन की मोलरता निम्न थी– **[AIEEE 2003]**
(A) 0.07 (B) 0.14 (C) 0.28 (D) 0.35

5. दुर्बल अम्ल HX के एक 0.2 मोलल जलीय विलयन में, आयनन की मात्रा 0.3 है। जल के लिए $k_f = 1.85$ लेते हुए, विलयन का हिमांक लगभग है।
(A) -0.480^0C (B) -0.360^0C (C) -0.260^0C (D) $+ 0.480^0C$

6. निम्न में से कौन सा कथन गलत है। **[AIEEE 2004]**
(A) रॉउल्ट का नियम बताता है, कि विलयन का एक अवयव का वाष्प दाब इसके मोल के समानुपाती है।
(B)एक विलयन का परासरण दाब (π) को समीकरण $\pi = MRT$ द्वारा प्रदर्शित किया जाता है, जहाँ M, विलयन की मोलरता है।
(C)प्रत्येक यौगिक के 0.01 M जलीय विलयन के लिए परासरण दाब का सही क्रम $BaCl_2 > KCl > CH_3COOH >$ सुक्रोज है।
(D) समान मोललता के दो सुक्रोस विलयनों को भिन्न विलायकों में बनाया जाता है, जिनका हिमांक अवनमन समान रहता है।

7. रॉउल्ट के नियम से निम्न में से कौनसा द्रव युग्म एक धनात्मक विचलन दर्शाता है ? **[AIEEE 2004]**
(A) जल – हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (B) बेंजी – मेथेनॉल
(C) जल – नाइट्रिक अम्ल (D) एसीटोन – क्लोरोफार्म

8. फॉस्फोरक अम्ल (H_3PO_3) के 0.1 M जलीय विलयन के 20 mL को पूर्णतः उदासीन करने क लिए 0.1 M जलीय KOH विलयन का अवश्यक आयतन होगा– **[AIEEE 2004]**
(A) 10 mL (B) 20 mL (C) 40 mL (D) 60 mL

9. यूरिया के 6.02×10^{20} अणु 100 ml विलयन में उपस्थित है। यूरिया विलयन की सान्द्रता है– **[AIEEE - 2004]**
(A) 0.001 M (B) 0.01 M (C) 0.02 M (D) 0.1 M

10. निम्न में से किस जलीय विलयन का सर्वाधिक क्वथनांक होगा ? **[AIEEE 2004]**
(A) 0.01 M Na_2SO_4 (B) 0.01 M KNO_3 (C) 0.015 M यूरिया (D) 0.015 M ग्लूकोज

11. समान विलायक के सम मोलर विलयन होता है। **[AIEEE 2005]**
(A) समान क्वथनांक लेकिन भिन्न हिमांक (B) समान हिमांक लेकिन भिन्न क्वथनांक
(C) समान क्वथनांक तथा समान हिमांक (D) भिन्न क्वथनांक एवम् हिमांक

12. एक पदार्थ (विद्युत अनअपघट्य) के दो विलयनों को निम्न प्रकार से मिश्रित किया जाता है। 1.5 M प्रथम विलयन के 480 ml + 1.2 M द्वितीय विलयन के 520 mL है। अंतिम मिश्रण की मोलरता क्याह ै ? **[AIEEE 2005]**
(A) 1.20M (B) 1.50 M (C) 1.344 M (D) 2.70 M

13. बेंजीन एवम् टॉलुईन लगभग आदर्श विलयन बनाते है। 20^0C पर बेंजीन और टॉलुईन का वाष्प दाब क्रमशः 75 टोर है और 22 टौर है। बेंजीन के 78 g तथा टॉलुइन के 46 g युक्त वितयन के लिए 20^0C पर बेंजीन का आंशिक वाष्प दाब torr में भिन्न है– **[AIEEE 2005]**
(A)50 (B) 25 (C) 37.5 (D) 53.5

14. यदि Na_2SO_4 के वियोजन की मात्रा α है तो आण्विक द्रव्यमान परिकलित करने के लिए वॉन्ट हॉफ कारक का उपयोग कीजिए – **[AIEEE 2005]**
(A) $1 + \alpha$ (B) $1 - \alpha$ (C) $1 + 2\alpha$ (D) $1 - 2\alpha$

15. 18 g ग्लूकोस $(C_6H_{12}O_6)$ को 178.2 g जल में मिलाया जाता है। 100^0C पर इस जलीय विलयन के लिए जल का वाष्प दाब निम्न है – **[AIEEE 2006]**
(A) 7.60 torr (B) 76.00 torr (C) 752.40 torr (D) 759.00 torr

16. जल में एसिटिक अम्ल के 2.05 M विलयन का घनत्व 1.02g/mL है। विलयन की मोललता निम्न है। **[AIEEE 2006]**
(A) 3.28 mol Kg 1 (B) 2.28 mol Kg1 (C) 0.44 mol Kg 1 (D) 1.14 mol Kg 1

Answers

EXERCISE # 1
PART - I

1. 0.04 g

2. (i) 30% (ii) 0.046 g, (iii) $Na^+ = 5.42$ m, $S_2O_3^{2-} = 2.71$ m

3. 11.4 m, 7.55 M

4. M = 24600 g/mol

5. $\frac{M_A}{M_B} = \frac{1}{3}$

6. आयतन को 5 गुना कर देना चाहिये।

7. 60 g/mole, 1.64 atm

8. (a) यूरिया <NaCl < Na_2SO_4 < Na_3PO_4; (b) 6.15 atm

9. 448 or 449

10. (a) 0.22 atm, (b) 0.65 L

11. 50% K_2SO_4

12. P_{O_2} = 810mm Hg, P_{H_2O} = 355 mm Hg, P_{total} = 1165 mm Hg

13. (a) 199 g/mole, (b) 428 gm

14. (A) 60 g/mol, (B) 333.6 g

15. $C_{12}H_6$

16. 746.10 mm of Hg

17. M = 48

18. (b) 33.3 g

19. 2660.3 Torr

20. 85

21. (a) M = 94.52, (b) 135

22. S_8

23. 1.075, 7.5

24. 60

25. 10.33^0C

26. (i) टेट्राएम्मीनडाईक्लोरोप्लैटिनम (IV) क्लोराईड (ii) आवश्यक NH_3 (जलीय) का आयतन = 230 mL, (iii) डाईऐम्मीनसिल्वर (I) क्लोराईड

27. 232

28. p_A^0 = 400 mm of Hg, p_B^0 = 600 mm of Hg

29. (a) 27.3 मोल %, (b) 14.16 मोल प्रतिशत बेंजीन

30. $Y'_B = 0.932$

31. उष्माशोषी

32. 5.15 g

33. 98.954

PART - II

1.	(C)	2.	(a)	(C)	(b)	(D)	3.	(C)	4.	(a)	(B)	(b)	(B)
(c)	(C)	(d)	(D)	5.	(D)	6.	(A)	7.	(B)	8.	(a)	(C)	
(b)	(B)	9.	(a)	(C)	(b)	(D)	10.	(A)	11.	(B)	12.	(a)	(B)
(b)	(B)	13.	(B)	14.	(D)	15.	(A)	16.	(D)	17.	(B)	18.	(B)
19.	(A)	20.	(a)	(C)	(B)	(B)	21.	(B)	22.	(B)	23.	(A)	
24.	(A)	25.	(A)	26.	(B)	27.	(A)	28.	(D)	29.	(A)	30.	(B)
31.	(a)	(D)	(b)	(C)	32.	(C)	33.	(B)	34.	(D)	35.	(A)	
36.	(B)	37.	(A)	38.	(a)	(D)	(b)	(A)	39.	(a)	(A)	(b)	(B)
40.	(C)												

EXERCISE # 2
PART - I

1. 0.2517

2. P_T = 19.2 kPa ; X_A = 75% , X_B' = 25% ; P_T = 21 k Pa ; X_A' = 85.7% of A

3. (a) 58 mm Hg (b) $y_b = 20/29$ (c) 250/6 mm Hg (d) $x_b = 1/6$

4. 12 gm

5. 270.39 K, 12.14 g

6. (a) 70 mm Hg, (b) $x_b = 5/7$, (c) P = 400/7 = 57.14 mm

7. 112.82 g

8. 3000 किलो जूल/मोल बढ़ेगा

9. 250 gm

10. (a) 17.94 mm (b) 4.503 atm (c) -0.372^0C (d) 100.103^0C

11. 9.986 kPa

12. (A) 730 mm Hg, (B) $\approx 92^0$C, (C) 4.13 gm, 4.14 gm

13. 0.73.

PART - II

1. (D) 2. (A) 3. (a) (A); 3. (b) (B) 4. (B) 5. (C) 6.(a) (C)
6. (b) (B, D) 7. (C) 8. (B,D) 9. (B) 10. (D) 11. (B,C) 12. (D)
13. (A,B) 14. (C) 15. (A, B, C, D) 16. (B) 17. (A) 18. (B)
19. (A) 20. (D)

EXERCISE # 3

PART - I

1. (A - q); (B - r) ; (C - p); (D - s) **2.** (A - p, r, s); (B- q, r); (C - q, r) ; (D - r)

PART - II

1. (A) 2. (B) 3. (B) 4. (B) 5. (A) 6. (C) 7. (A)
8. (C) 9. (C)

PART - III

1. (C) **2.** **3.** (A)

PART - IV

1. F 2. T 3. F 4. F 5. T 6. F 7. T
8. T 9. F 10. T 11. T

PART - V

1. कोलोइडी विलयन **2.** $\Delta V_{mix} = 0; \Delta H_{mix} = 0$ **3.** निम्नतर

4. संगठन **5.** +ve, - ve **6.** तनुता

7. एक **8.** कणों की संख्या **9.** परासरणी दाब

10. क्वथनांक बिन्दु **11.** निम्नतर सान्द्रता, उच्चतर सान्द्रता, विलायक

12. वाष्प दाब में प्रभाजी परिवर्तन **13.** K_f

14. अतिपरासरी **15.** व्युत्क्रम परासरण

EXERCISE # 4

PART - I

1. (B) 2. (B) 3. (A) 4. (B) 5. 23.44 mm Hg 6. (C)
7. (B) 8. (i) मूलानुपाती सूत्र $C_3H_2NO_2$ (ii) आण्विक भार = 168, MF is $C_6H_4N_2O_4$ यह 1, 3- डाइनाइट्रोबेंजीन है।
9. (B) 10. 10×10^{-4} min^{-1} 11. (A) 12. (A) 13. (C)
14. 122, 224 15. (A) 16. (D) 17. (B) 18. (B)

PART - II

1. (B) 2. (B) 3. (A) 4. (B) 5. (A) 6. (D) 7. (B)
8. (C) 9. (B) 10. (A) 11. (C) 12. (C) 13. (A) 14. (C)
15. (C) 16. (B)

MQB

PART - I : OBJECTIVE QUESTIONS

1. अति संतृप्त विलयन के लिए यहाँ पर कुछ गुण दिय गए है।
I: विलयन तथा ठोस विलयन के मध्य साम्य पाया जाता है।
II : अती संतृप्त विलयन में यदि विलायक के क्रिस्टल डाले जाते है क्रिस्टलीकरण तीव्र होता है।
III: अती संतृप्त विलयन अधिक विलेय रखते है यदि यह एक निश्चित ताप पर हो तो।
अति संतृप्त विलयन के लिए सही गुण है।
(A) I, II, III (B) II, III (C) I, III (D) I, II

2. जब KCl को जल में घोला जाता है (माना कि ऊष्माशोषी विलायकन है)
(A) $\Delta H = +ve, \Delta S = +ve, \Delta G = +ve$ (B) $\Delta H = +ve, \Delta S = -ve, \Delta G = -ve$
(C) $\Delta H = +ve, \Delta S = +ve, \Delta G = -ve$ (D) $\Delta H = -ve, \Delta S = -ve, \Delta G = +ve$

3. कहावत ''समान–समान को घोलता है लिए कौनसा कथन इसके अर्थ का सही वर्णन करता है।
(A) उत्सर्जित ऊर्जा विलेय–विलेय तथा विलायक–विलायक अन्तःक्रिया को तोड़ने में उपयोग होने वाली ऊर्जा को बढ़ाती है।
(B) उत्सर्जित ऊर्जा विलेय–विलेय तथा विलायक–विलायक अन्तः क्रिया को तोड़ने में उत्सर्जित हुयी ऊर्जा को बढ़ाती है।
(C) उत्सर्जित ऊर्जा विलेय–विलेय तथा विलायक अन्तः क्रिया को तोड़ने में उपयेाग होने वाली ऊर्जा के लगभग समान होती है।
(D) उपयोग में आने वाली ऊर्जा विलेय–विलेय तथा विलायक–विलायक अन्तः क्रिया को तोड़ने में काम आने वाली ऊर्जा के लगभग बराबर होती है।

5. निम्न चार विलयनों को मानकर
1. जाल : अधिक ध्रुवीय : H -बन्धन
2. हैक्सेनॉल : हल्का ध्रुवीय : कुछ H-बन्धन
3. क्लोरोफार्म : हल्का ध्रुवीय : H-बन्धन नहीं
4. ऑक्टेन : अध्रुवीय : H-बन्धन नहीं
द्रवों का कौनसा युग्म अमिश्रणीय है ?
(A) जल तथा ऐसीटोन (B) जल तथा हैक्सेनॉल
(C) हैक्सेनॉल तथा क्लोरोफार्म (D) क्लोरोफार्म तथा एसीटोन

6. एक आयनिक यौगिक जो कि वायुमण्डलीय जल से प्रबल रूप से आकर्षित होता है यह एक जलयोजित बनाते है जिसे कहा जाता है।
(A) तनु (B) आर्द्रताग्राही (C) अमिश्रणीय (D) मिश्रणीय

7. गैसों की द्रवों में विलेयता :
(A) दाब तथा तापमान में वृद्धि के साथ बढ़ती है।
(B) दाब तथा तापमान में वृद्धि के साथ घटती है।
(C) दाब में वृद्धि तथा तापमान में कमी के साथ बढ़ती है।
(D) दाब में वृद्धि तथा तापमान में वृद्धि के साथ घटती है।

8. वातावरण में खुले रखे पानी में $N_2(g)$ की विलेयता जब आंशिक दाब 593 nm है 5.3×10^{-4} M है समान ताप पर तथा 760 mm पर इसकी विलेयता है।
(A) 4.1×10^{-4} M (B) 6.8×10^{-4} M (C) 1500 M (D) 2400 M

9. जब व्यक्ति के रक्त में प्रति डेसी लीटर लेड के 10 माइक्रो ग्राम से अधिक की सान्द्रता हो तो उसे मेडिकल जाँच में जहरीला लेड लिए हुए माना जाता है। प्रति बिलियन भाग में सान्द्रता है।
(A) 1000 (B) 100 (C) 10 (D) 1

10. 0.1 M KCl का 100 mL विलयन है इसे 0.2 M बनाने के लिए
(A) 50 mL जल वाष्पित करने से (B) 50 mL विलयन वाष्पित करने से
(C) 0.1 मोल KCl के डालने से (D) 0.01 मोल KCl के डालने से

11. 0.20 M NaCl के विलयन का सम्पूर्ण जल वाष्पीत करने पर तथा 0.150 मोल NaCl के प्राप्त होते है तो प्रदर्श का वास्तविक आयतन क्या होगा ?
(A) 30 mL (B) 333 mL (C) 750 mL (D) 1000 mL

12. $CuSO_4$ विलयन का 20.0 mL प्रदर्श को शुष्कता तक वाष्पित किया जाता है। 0.967 g अवक्षेप शेष रह जाता है तो वास्तविक विलयन की मोलरता क्या होगी ? (Cu = 63.5)
(A) 48.4 M (B) 0.0207 M (C) 0.0484 M (D) 0.303 M

13. प्रदूशक की सांद्रता ppm (w/w) में एक प्रदर्श में 450 mg प्रति 150 kg आंकी गई है।
(A) 3 ppm (B) 6 ppm (C) 3000 ppm (D) 330 ppm

14. अणुसंख्यक गुणधर्म के कई प्रायौगिक उपयोग होते है उनमें से कुछ हो सकते है।
I: लवण द्वारा बर्फ का गलनांक
II: समुद्री जल का निस्तापन
III: मोलर द्रव्यमान की गणना
IV: विलायक के गलनांक तथा क्वथनांक की गणना
वास्तविक रूप से प्रयोगिक रूप में प्रयुक्त होते है :
(A) I, II (B) III, IV (C) I, II, III (D) II, III, IV

15. सही कथन को चुनिये
(A) जब ठोस $CaCl_2$ को द्रव जल में डाला जाता है तो ताप में वृद्धि होती है।
(B) 0^0C पर जब बर्फ में ठोस $CaCl_2$ मिलाया जाता है तापमान में गिरावट होती है।
(C) (A) तथा (B) दोनों
(D) इनमें से कोई नहीं

16. एक संकुल K^+ Pt(IV) तथा Cl^- युक्त 100% आयनित होकर i = 3 देता है तो संकुल होगा
(A) $K_2[PtCl_4]$ (B) $K_2[PtCl_6]$ (C) $K_3[PtCl_5]$ (D) $K[PtCl_3]$

17. कौनसी परिस्थिति में वॉटहाफ गुणांक हमेशा अपरिवर्तित होता है ? [यह मानकर की इन आयनों के सामान्य संकुल]
(A) $PtCl_4$, KCl के साथ क्रिया करता है।
(B) जलीय $ZnCl_2$ जलीय NH_3 के साथ क्रिया करता है।
(C) जलीय $FeCl_3$ जलीय $K_4[Fe(CN)]_6$ के साथ क्रिया करता है।
(D) क्षारीय माध्यम में $KMnO_4$, MnO_2 में अपचयीत होता है (MnO_2 का काला अवक्षेप होता है।)

18. यदि $pK_a = - \log K_a = 4$, तथा $K_a = Cx^2$ तो एक क्षारीय दुर्बल अम्ल के लिए वॉटहॉफ गुणांक होगा जब C = 0.01 M है।
(A) 1.01 (B) 1.02 (C) 1.10 (D) 1.20

19. 0.01 M CH_3COOH के जलीय विलयन का वान्ट हॉफ गुणांक 0.01 है। यदि pH = - log (H^+), तब 0.01 M CH3COOH विलयन की pH क्या हागी।
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

20. कौनसी परिस्थिति में वान्टहॉफ गुणांक अधिकतम होता है।
(A) KCl, 50% आयनित होता है। (B) K_2SO_4, 40% आयनित होता है।
(C) $FeCl_3$, 30% आयनित होता है। (D) $SnCl_4$, 20% आयनित होता है।

21. निम्न पदों को सम्मिलित करते हुए (m = मोललता):

$I: mK_b$; $II: mK_bi$ $III: \frac{\Delta T_b}{i}$ $IV: K_b$

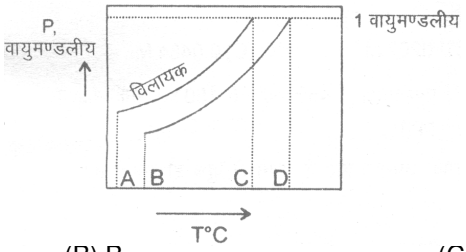
वह पद जो कि (ताप) को डिग्री में प्रदर्शित करता है।
(A) III, IV (B) I, III (C) I, II, III (D) I, III

22. यूरिया के जलीय विलयन का क्वथनांक में उन्नयन 0.52^0 है। ($K_b = 0.52^0$ mol^{-1} kg) अतः इस विलयन में यूरिया का मोल प्रभाज है।
(A) 0.982 (B) 0.567 (C) 0.943 (D) 0.018

23. आयरन तथा सायनाइड का एक संकुल 1m (मोलल) पर 100% आयनित होता है। यदि इसके क्वथनांक में उन्नयन 2.08% (K_b = 0.52 mol^{-1} kg) तब संकुल होगा।
(A) $K_3[Fe(CN)_6]$ (B) $Fe(CN)_2$ (C) $K_4[Fe(CN)_6]$ (D) $Fe(CN)_4$

24. निम्न में किसका क्वथनांक उच्च होता है।
(A) 0.1 M Na_2SO_4 (B) 0.1 M $C_6H_{12}O_6$ (ग्लूकोस)
(C) 0.1 M $MgCl_2$ (D) 0.1 M $Al(NO_3)_3$

25. प्रावस्था आरेख द्वारा विलयन का सामान्य क्वथनांक क्या होता है।

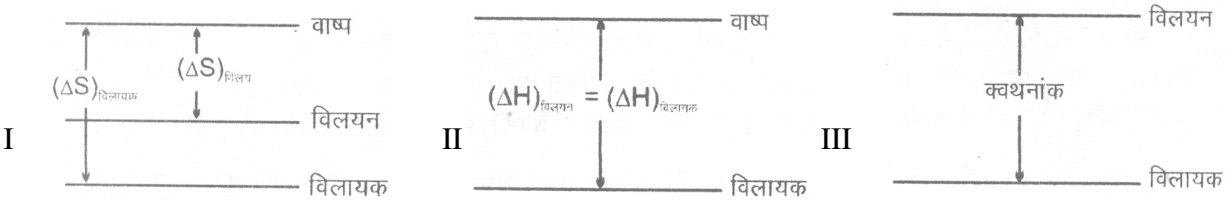


(A) A (B) B (C) C (D)

26. सही कथन को चुनिये ?
(A) शुद्ध विलायक के लिए वाष्पन ऊष्मा तथा विलयन के लिए समान होती है क्योंकि दोनों परिस्थितियों में विलायक अणुओं के मध्य अन्तराण्विक आकर्षण बल समान होता है।
(B) शुद्ध विलायक तथा वाष्प के मध्य एन्ट्रोपी परिवर्तन की तुलना में विलयन तथा वाष्प के मध्य एन्ट्रोपी परिवर्तन अल्प होता है।
(C) शुद्ध विलायक की तुलना में विलायन का क्वथनांक अधिक होता है।
(D) सभी कथन सही

27. 6% AB_2 तथा 9% A_2B (AB_2 तथा A_2B दोनों विद्युत अनअपघट्य है) का $\Delta T_b / K_b$ का अनुपात दोनों ही स्थितियों में 1 मोल/kg है इस प्रकार A तथा B के परमाणु क्रमांक क्रमशः है।
(A) 60, 90 (B) 40, 40 (C) 40, 10 (D) 10, 40

28. कौनसा सही अन्तर को प्रदर्शित करता है।



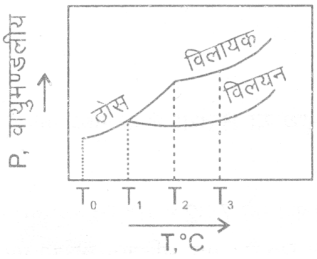
(A) I, II, III (B) I, III (C) II, III (D) I, II

29. विलेय AB के जलीय विलयन का गलनांक 101.08°C है। (विलयन के गलनांक पर AB 100% आयनित होता है) तथा -1.80°C पर जमा है। अतः AB ($K_b / K_f = 0.3$)
(A) विलयन के हिमांक बिन्दु पर 100% आयनित होता है।
(B) विलयन के हिमांक बिन्दु पर अनअपघट्य की तरह व्यवहार प्रदर्शित करता है।
(C) द्विलक बनाता है।
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

30. एक अनअपघट्य $C_6H_{12}O_6$ के 1 M विलयन का घनत्व 1.18 g/mL है। यदि K_f (H_2O) 1.86° mol^{-1} kg है तो विलयन का हिमांक होगा–
(A) -1.58°C (B) -1.86°C (C) -3.16°C (D) 1.86°C

31. एक अनअपघट्य विलयन का जलीय विलयन में मोल प्रभाज 0.07 है। यदि K_f 1.86° mol^{-1} kg है तथा हिमांक में अवनमन ΔT_f, होगा–
(A) 0.26° (B) 1.86° (C) 0.13° (D) 7.78°

32. प्रावस्था आरेख के द्वाराविलयन का सामान्य हिमांक बिन्दु किसके द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।



(A0 T_1 (B) T_2 (C) T_3 (D) T_0

33. सही कथन को चुनिये ?

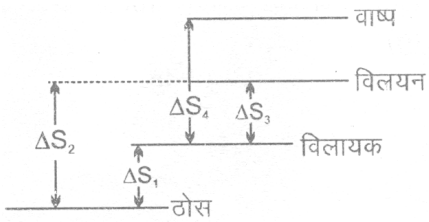
(A) शुद्ध विलायक की तुलना में विलयन में अणुओं की यादृच्छिकता अधिक पायी जाती है। शुद्ध विलायक का ठोस के मध्य एन्ट्रोपी में परिवर्तन की तुलना में विलयन तथा ठोस के मध्य एन्ट्रोपी परिवर्तन अत्यधिक होती है।

(B) विलयन तथा विलायक की गलन की ऊष्मा समान होती है यद्यपि अन्तराण्विक बल समान रूप से सम्मिलित है।

(C) शुद्ध जल की तुलना में शक्कर युक्त विलयन का हिमांक कम ताप पर हो जाता है।

(D) उपरोक्त सभी कथन सही है।

34. कुछ एन्ट्रोपी में परिवर्तन चित्र में प्रदर्शित है एन्ट्रोपी में सही परिवर्तन को चुनिये ?



(A) $\Delta S_1, \Delta S_2, \Delta S_3$ (B) $\Delta S_1, \Delta S_2, \Delta S_4$ (C) $\Delta S_1, \Delta S_2, \Delta S_3, \Delta S_4$ (D) ΔS_2 तथा ΔS_4

35. मानव रक्त शरीर के ताप 37^0C पर लगभग 7.65 atm के परासरण दाब तक बढ़ता है। इस प्रकार अन्तः शिरिय ग्लूकोस विलयन की मोलरता जिसका परासरण दाब रक्त के समान है।

(A) 0.30 M (B) 0.20 M (C) 0.10 M (D) 0.50 M

36. परासरण होता है।

(A) मूत्र का उत्सर्जन

(B) ऊतक कोशिकाओं तथा उसके बाहरी वातावरण के मध्य आवश्यक पदार्थ तथा अनावश्यक उत्पादों के मध्य अर्न्तपरिवर्तन।

(C) दोनों परिस्थितयों में

(D) उपरोक्त में से किसी भी परस्थिति में नहीं

37. यदि A 2% NaCl रखता है यदि इसे अर्द्धपारगम्य झिल्ली के द्वारा 'B' से पृथक किया जाता है जो कि 10% NaCl रखता है तो कौनसी घटना होगी ?

(A) NaCl 'A' से 'B' की ओर जाएगा (B) NaCl 'B' से 'A' की ओर जाऐगा।

(C) जल 'A' से 'B' की ओर जाएगा (D) जल 'B' से 'A' की ओर जाएगा।

38. परिभाषाओं के साथ पद का मिलान कीजिये

पद	परिभाषा [ओसमोलरता = परासरण दाब]
I : रक्त अपघटन	A : जब लाल रक्त कोशिका को कोशिका की स्वयं से अधिक ओसमोलरता वाले विलयन में रखा जाता है। तो यह सिकुड़ जाती है।
II : श्रृंखलन	B : समान ओसमोलरता के दो विलयनों को इंगित
III: हाइग्रोस्कोपिक	C : एक विलयन 0.30 ओसमोल वाले सामान्य लाल रक्त कोशिकाओं की अपेक्षा अधिक ओसमोलरता रखता है।
IV : अतिपरासरी	D : एक आयनिक यौगिक जो वातावरण से पानी के अणुओं को आकर्षित करता है।
V : समपरासरी	E : जब लाल रक्त कोशिका को कोशिका की स्वयं से कम ओसमोलरता वाले विलयन में रखा जाता है तो फूलना तथा फटना होता है।

मिलने वाले कोड है :

	I	II	III	IV	V		I	II	III	IV	V
(A)	A	B	C	D	E	(B)	E	D	V	B	A
(C)	E	D	B	C	A	(D)	E	A	D	C	B

39. वाष्पशील पदार्थ A 1 mol (p_A^0 = 100 mmHg) तथा 3 मोल वाष्पषील पदार्थ B(p_B^0 = 60 mmHg) का हो तो मिश्रण का कुल वाष्प दाब 75 mm है।
(A) राऊल्ट नियम के लिए धनात्मक विलयन
(B) क्वथनांक कम होता है।
(C) A तथा B के मध्य आकर्षण बल A तथा A के मध्य या B तथा B के मध्य की तुलना में कम होता है।
(D) उपरोक्त सभी कथन सही है।

40. पानी तथा क्लोरोबेंन्जीन अमिश्रणीय द्रव है। इनके मिश्रण को 7.82 × 10^4 Pa के कम दाब के अन्तर्गम 90^0C तक गर्म किया जाता है। 90^0C पर शुद्ध पानी का वाष्प दाब 7.03 × 10^4 Pa है। भार प्रतिर्शत के आधार पर आसवित क्लोरोबेंजीन के बराबर है।
(क्लोरोबेंजीन का आण्विक भार 112.5 g mol^{-1}है।)
(A) 50 (B) 60 (C) 70 (D) 80

41. K_2SO_4 के कितने मोलों को 12 मोल पानी में वह ताप लिस पर शुद्ध पानी का वाष्पदाब 50 mm है। इसके वाष्प दाब को 10 mm Hg कम करके घोला जाता है।
(A) 3 mol (B) 2 mol (C) 1 mol (D) 0.5 mol

42. जलीय NaCl के वाष्प दाब का आपेक्षिक अवनमन 0.167 है तो 180g H_2O में NaCl के उपस्थित मोलों की संख्या होगी :
(A) 2 mol (B) 1 mol (C) 3 mol (D) 4 mol

43. $PCl_5(g)$; $PCl_3(g)$ तथा $Cl_2(g)$ में वियोजित होती है जिसका वाष्पदाब 100 है। अतः इस परिस्थिति के लिए वॉट हॉफ कारक होगा

$$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$$

(A) 1.85 (B) 3.70 (C) 1.085 (D) 1.0425

44. निम्न जलीय विलयन में
(A) 1m सुक्रोस
(B) 1m पोटेशियक फेरोसायनाइड तथा
(C) 1m पोटेशियम सल्फेट
विलयन के लिए अधिकतम वाष्प दाब का मान होगा –
(A) A (B) B (C) C (D) बराबर

45. कौनसा कथन शुद्ध विलायक के साथ विलयन की तुलना सही नहीं करता है।
(A) अवाष्पशील विलेय वाले विलयन का वाष्प दाब शुद्ध विलायक से कम होता है।
(B) अवाष्पशील विलेय वाले विलयन का क्वथनांक बिन्दु शुद्ध विलायक से कम होता है।
(C) अवाष्पशील विलेय वाले विलयन का हिमांक बिन्दु शुद्ध विलायक से कम होता है।
(D) यदि विलेय का आण्विक द्रव्यमान विलायक से ज्यादा है तो विलयन का द्रव्यमान शुद्ध विलायक के समान आयतन वाले द्रव्यमान से अधिक होगा।

46. विलयन के अणुसंख्य गुणधर्म निर्भर करते है।
(A) विलेय अणु में परामणुओं की व्यवस्था पर (B) विलेय तथा विलायक के अणुओं की कुल संख्या
(C) विलयन में विलेय के अणुओं की संख्या (D) विलेय अणुओं का द्रव्यमान

47. सही कथन चुनिये ?
(A) सभी अणुसंख्यक गुणधर्मों के समान परासरण के परिणाम स्वरूप एन्ट्रोपी में वृद्धि होती है क्योकि शुद्ध विलायक के रूप में
(B) पानी का विलवणीकरण विपीरत परासरण द्वारा होता है।
(C) दोनों सही कथन है।
(D) कोई सही कथन नहीं है।

48. किसका हिमांक बिन्दु अधिकतम है ?
(A) 100 g H_2O में 6g यूरिया विलयन (B) 100 g H_2O में 6g एसीटिक विलयन
(C) 100 g H_2O में 6g सोडियम क्लोराइड (D) सभी का समान हिमांक बिन्दु होता है।

49. एल्युमिनियम फॉस्फेट 0.01 मोलल जलीय विलयन में 100% आयनीकृत होता है। इस प्रकार $\Delta T_b / K_b$ है :
(A) 0.01 (B) 0.015 (C) 0.0175 (D) 0.02

50. बेरियम सल्फेट का जलीय विलयन जो 100% आयनीकृत होता है। $\Delta T_f / K_f$ का मान 0.05 होता है इस प्रकार किया गया विलयन है
(A) 0.01 मोलल (B) 0.02 मोलल (C) 0.04 मोलल (D) 0.05 मोलल

51. X, Y, Z के जलीय विलयन का वान्टाहॉफ कारक 1.8, 0.8 तथा 2.5 है इस प्रकार, यहां (माना कि सभी तीनों स्थितियों में सान्द्रता बराबर है।
(A) क्वथनांक : X < Y < Z (B) हिमांक बिन्दु Z < X < Y
(C) परासरण दाब : X = Y = Z (D) वाष्प दाब : Y < X < Z

52. सही कथन चुनिये
(A) सभी अणुसंख्यक गुणधर्म का आधारभूत कारक शुद्ध विलायक के सापेक्ष विलयन की उच्च एन्ट्रोपी होना है।
(B) हाइड्रोफ्लोराइड विलयन का हिमांक सममोलल हाइड्रोजन क्लोराइड विलयन की अपेक्षा अधिक होता है।
(C) एक दिये गये ताप पर 1 M ग्लूकोस विलयन तथा 0.5 M NaCl विलयन समपरासरी होते है।
(D) उपरोक्त सभी सही कथन है।

53. शुद्ध द्रव का वाष्पदाब 310 K पर 40 mmHg है। इस द्रव विलयन में द्रव B के साथ वाष्प दाब 32 mmHg है। यदि विलयन राउल्ट नियम का पातन करता है तो विलयन में A की मोल भिन्न है।
(A) 0.8 (B) 0.5 (C) 0.2 (D) 0.4

54. वाष्प अवस्था में टालूईन की मोल भिन्न क्या है। बेंजीन तथा टालूईन प्रत्येक के 2.0 मोल विलयन के साथ साम्य में है।
(A) 0.50 (B) 0.25 (C) 0.60 (D) 0.40

55. शुद्ध बेंजीन C_6H_6 का वाष्प दाब 50^0C पर 268 Torr है। बेंजीन का विलयन बनाने के लिए बेंजीन के प्रति मोल के लिये कितने अवाष्पशील विलेय की आवश्यकता होती है। बेंजीन के विलयन का वाष्पदाब 50^0C पर 167 torr है ?
(A) 0.377 (B) 0.605 (C) 0.623 (D) 0.395

56. निम्न प्रत्येक विलेय के एक मोल को 5 मोल पानी में रखा गया ।
A. NaCl B. K_2SO_4 C. Na_3PO_4 D. ग्लूकोज
माना कि विद्युत अपघट्य का 100% आयनीकरण होता है। वाष्पदाब में आपेक्षिक कमी का क्रम हागा।
(A) A < B < C < D (B) D < C < B < A (C) D < A < B < C (D) बराबर

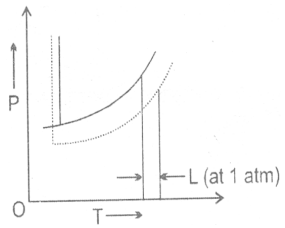
57. दो द्रवों का एजियोट्रोपिक विलयन का क्वथनांक इन दोनों के क्वथनांक से कम होता है। जब यह
(A) रॉउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाते है। (B) रॉउल्ट नियम से धनात्मक विचलन दर्शाते है।
(C) आदर्श व्यवहार प्रदर्शित करते है। (D) संतृप्त होते है।

58. 0.01 मोलल जलीय CH_3COOH विलयन के हिमांक बिन्दु की कमी 0.02046^0 है। एक मोलल यूरिया विलयन - 1.86^0C पर जमता है। माना कि मोललता मोलरता के बराबर होती है। CH_3COOH विलयन की pH है।
(A) 2 (B) 3 (C) 3.2 (D) 4.2

59. 3 मोल H_2O में 1 मोल NaCl के विलयन के लिए यदि वाष्प दाब में आपेक्षिक कमी 0.4 है तो NaCl.....% है।
(A) 60% (B) 50% (C) 100% (D) 40%

60. निम्न में से कौनसे स्थिरक्वाथी विलयन का क्वथनांक इसके भाग A तथा B के क्वथनांक की तुलना में कम होता है।
(A) $CHCl_3$ तथा CH_3COOH_3 (B) CS_2 तथा CH_3COCH_3
(C) CH_3CH_2OH तथा CH_3COCH_3 (D) CH_3CHO तथा CS_2

61. शुद्ध विलायक (गहरी रेखा) तथा विलयन (अवाष्पशील विलेय, डेश रेखा) के लिए प्रावस्था आरेख नीचे रेखांकित किया गया है।

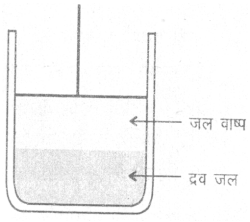


चित्र में L में द्वारा इंगित मात्रा है।
(A) Δp (B) ΔT_f (C) K_bm (D) K_fm

62. लाल रक्त के अन्दर घुलित कणों की कुल सान्द्रता लगभग 0.30 M है तथा कोशिका के चारो ओर की झिल्ली अर्धपारगम्य है। यदि कोशिका को रक्त प्लाज्मा से अलग किया गया तथा 298 K पर शुद्ध पानी में रखा गया है, तो कोशिका के अन्दर परासरण दाब (वायुमण्डलीय में) क्या होगा।
(A) 7.34 atm (B) 1.78 atm (C) 2.34 atm (D) 0.74 atm

63. ΔT का मूलभूत कारण (विस्तृत है)
(A) विलयन की उच्च एन्ट्रोपी शुद्ध विलायक से आपेक्षित होती है।
(B) विलयन की निम्न एन्ट्रोपी शुद्ध विलायक से आपेक्षिक होती है।
(C) विलयन की उच्च एन्थैल्पी शुद्ध विलायक से आपेक्षिक होती है।
(D) विलयन की निम्न एन्थैल्पी शुद्ध विलायक की आपेक्षिक होती है।

64. 20^0C पर पानी का वाष्प दाब 17.54 mmHg है दिखाये गये उपकरण में पिस्टन को नीचे करने के बाद द्रव पर गैस का आयतन इसके प्रारम्भिक आयतन का आधा कम हो जाता है तो उपकरण में पानी का वाष्पदाब होगा। (माना तापमान स्थिर है).



(A) 8.77 mmHg (B) 17.54 mmHg
(C) 35.08 mmHg (D) 8.77 तथा 17.54 mmHg के मध्य

65. 25^0C पर CCl_4 का वाष्पदाब 143 mmHg है। अवाष्पशील विलेय के 0.5 g (मोलर द्रव्यमान = 65 mol^{-1}) है, की CCl_4 के 100 mL में घोला जाता है (घनत्व = 1.538 g mL^{-1}) तब विलयन का वाष्पदाब होगा।
(A) 141.9 mmHg (B) 94.4 mmHg (C) 99.3 mmHg (D) 144.1 mmhg

66. जल में एथीलिन ग्लाइकॉन के 0.50 मोलल विलयन का उपयोग कार में ठण्डक के लिया जाता है। यदि जल का हिमांक बिन्दु स्थिरांक 1.86^0 प्रति मोलल है तो वह ताप क्या होगा जिस पर मिश्रण ठण्डा हो जाए ?
(A) 1.56^0C (B) -0.93^0C (C) -1.86^0C (D) 0.93^0C

67. निम्नलिखित यौगिकों के 0.05 जलीय विलयन के हिमांक अवनमन को मापा गया।
1. NaCl 2. K_2SO_4 3. $C_6H_{12}O_6$ 4. $Al_2(SO_4)_3$
उपरोक्त में कौनसा एक यौगिक अधिकतम हिमांक अवनमन को प्रदर्शित करेगा।
(A) 3 (B) 2 (C) 4 (D) 1

68. यह मानकर कि प्रत्येक लवण 90% वियोजित होता है निम्न में से किसका परासरण दाब अधिकतम होगा ?
(A) डेसीमोलर $Al_2(SO_4)_3$ (B) डेसीमोलर $BaCl_2$
(C) डेसीमोलर Na_2SO_4
(D) (B) तथा (C) के समान आयतन को मिलाने पर छान कर एक विलयन प्राप्त होता है।

69. जल तथा एथिल एल्कोहल के सिरिक्वाथी मिश्रण का जमाव बिन्दु, जल तथा एल्कोहल के मिश्रण की तुलना में आंकिक मान कम होता है इस प्रकार मिश्रण दर्शाता है।
(A) विलयन उच्च संतृप्त है (B) राऊल्ट नियम से धनात्मक विलयन
(C) राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन (D) कुछ नहीं कह सकते

70. एसीटोन के 10 mL को क्लोरोफार्म के 40 mL के साथ मिलाने पर विलयन का कुल आयतन होगा।
(A) < 50 mL (B) > 50 mL (C) = 50 mL (D) ज्ञात नहीं किया जा सकता है।

71. एक अध्यापक ने एक दिन अपने विद्यार्थियों को प्रिकूलिया तथ्य के बारे में बताया कि पानी ही एक मात्र द्रव है जो 0^0C पर जमा है तथा 100^0C पर उबलता है। अध्यापक ने विद्यार्थियों से इस तथ्य पर आधारित सही कथन को पहचाने के लिए कहा–
(A) पानी सभी में घुलनशील होता है फिर भी कुल अघुलनशीलता हो सकती है।
(B) पानी एक ध्रुवीय अणु है।
(C) पानी के क्वथनांक तथा हिमांक बिन्दु तापमान स्केल को परिभाषित करने में उपयोगी होते है।
(D) द्रव पानी बर्फ की तुलना में घना होता है।

72. जब एक आदर्श द्विअंगी विलयन इसके वाष्प के साथ साम्य में है तो विलयन में तथा वाष्प अवस्था में दो घटकों का मोलर आयतन होता है।
(A) समान
(B) भिन्न
(C) समान या असमान हो सकता है यह दो घटकों के वाष्प व्यवहार पर निर्भर करता है।
(D) कोई नहीं

73. अधिकतर ठोस पदार्थों के गलनांक इन पर कार्य करने वाले दाब के बढ़ने के साथ बढ़ते है। फिर भी, बर्फ जब दाब बढ़ाया जाता है इसके सामान्य गलनांक की तुलना में कम ताप पर पिघलती है। इसका कारण है।
(A) बर्फ जल की तुलना में कम घनी होती है। (B) दाब ऊष्मा उत्पन्न करता है।
(C) दाब के अन्तर्गत बन्ध टूटते है। (D) बर्फ सत्य ठोस नहीं है।

74. P_A^0/P_B^0 के साथ आदर्श द्विअंगी विलयन के लिए X_A (द्रव अवस्था में A के मोल भिन्न) तथा Y_A (वाष्प अवस्था में A के मोल भिन्न) के मध्य वही सम्बन्ध है। X_B तथा Y_B क्रमशः द्रव और वाष्प अवस्था में B के मोल भिन्न है।

(A) $X_A = Y_A$ (B) $X_A > Y_A$

(C) $\frac{X_A}{X_B} < \frac{Y_A}{Y_B}$ (D) X_A, Y_A, X_B तथा Y_B सम्बन्धित नहीं हो सकते है।

75. क्वथनांक उन्नयन या हिमांक अवनमन के अनुसार प्रायोगिक रूप से NaCl का निर्धारित आण्विक भार ग्या होगा।
(A) < 58.5 (B) > 58.5 (C) = 58.5 (D) इनमें से कोई नहीं

76. कौनसा एक द्रव में दुर्बल अन्तराण्विक आकर्षण बल को लाक्षणित करता है।
(A) अधिक क्वथनांक (B) अधिक वाष्प दाब (C) अधिक क्रान्तिक ताप (D) अधिक वाष्पन की ऊष्मा

77. पानी में सल्फ्यूरिक अम्ल का विलयन प्रदर्शित करता है।
(A) रॉउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन (B) रॉउल्ट नियम से धनात्मक विचलन
(C) द्रव विलेय, ठोस विलेय (D) द्रव विलेय, ठोस विलायक

81. निम्न में कौनसा द्रव युग्म रॉउल्ट नियम से धनात्मक विचलन प्रदर्शित करता है।
(A) एसीटोन–क्लोराफार्म (B) बेंजीन–मेथेनॉल (C) जल–नाइट्रिक अम्ल (D) जल–हाइड्रोक्लोरिक अम्ल

82. 273 K पर परासरण दाब के मध्य सम्बन्ध क्या है। जब 10 g ग्लूकोस (P_1) 10 g यूनिया (P_2) तथा 10 g सुक्रोस (P_3) 250 mL पानी में घोला जाता है :
(A) $P_1 > P_2 > P_3$ (B) $P_3 > P_1 > P_2$ (C) $P_2 > P_1 > P_3$ (D) $P_2 > P_3 > P_1$

83. बर्फ की वह मात्रा जिसे -9.3^{0}C तक 200 g पानी में 50 g एथीलीन ग्लाइकॉल युक्त विलयन को ठण्डा करके अलग किया जाता है
(K_f = 1.86 K molarity^{-1})
(A) 38.71 g (B) 38.71 mg (C) 42 g (D) 42 mg

MCQ WITH ONE OR MORE THAN ONE CORRECT ALTERNATES :

84. आदर्श विलयन के बारे में कौनसा/कौनसे सही है।
(A) मिश्रण का आयतन शून्य है। (B) मिश्रण की एन्थेल्पी शून्य है।
(C) मिश्रण की एन्थेल्पी ऋणात्मक है। (D) मिश्रण की एन्थेल्पी ऋणात्मक है।

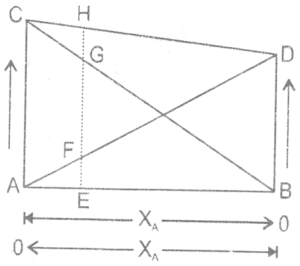
85. हिमांक बिन्दु में कमी प्रदर्शित होती है।

$$\Delta T_f = K_f m \quad \text{(मोललता)}$$

निम्न में से कौनसी कल्पनायें उपरोक्त समीकरण की पुष्टि के लिए ध्यान की रखी जाता है।
(A) विलयन तनु है।
(B) वास्तविक तथा सामान्य हिमांक बिन्दु के मध्य ΔH_f (विलायक की गुप्त उष्मा) ताप पर निर्भर नहीं होती है।
(C) जब विलयन को ठण्डा किया जाता है। तब ठोस अवस्था शुद्ध विलायक रखती है।
(D) 3 मोल/लीटर विलयन के लिए $3K_f, \Delta T_f$ के बराबर नहीं होता है।

86. 35^{0}C पर CS_2 का वाष्प दाब 512 mmHg तथा एसीटोन का 344 mmHg है विलयन में CS_2 तथा एसीटोन की मोल भिन्न 0.25 है तथा कुल वाष्प दाब 600 mmHg है। कौन/कौनसे कथन सही है।
(A) एसीटोन के 100 mL तथा CS_2 के 100 ml का मिश्रण 200 mL आयतन रखता है।
(B)जब एसीटोन तथा$CS_2$35^{0}Cपर मिश्रित होते है तब35^{0}C पर विलयन उत्पन्न करने के क्रम में उष्मा अवशोषित होनी चाहिए।
(C) मिश्रण की क्रिया उष्माक्षेपी होती है।
(D) मिश्रण की एन्ट्रोपी शून्य होती है।

87. दिये गये चित्र पर आधारित निम्न में से कौनसा कथन दो मिश्रणीय वाष्पशील द्रवों के सन्दर्भ में सही है।



(A) ग्राफ AD तथा BC उस विलयन के लिए रॉउल्ट नियम प्रदर्शित करता है जिसमें B विलायक तथा A विलेय साथ ही साथ A विलायक तथा B विलेय है।
(B) ग्राफ CD आंशिक दाब के डाल्टन नियम को प्रदर्शित करता है। इनका A तथा B घटकों के द्विअंगी विलयन द्वारा अनुसरण किया जाता है।
(C) EF + EG = EH । तथा AC तथा BC क्रमशः शुद्ध विलायक A तथा B के वाष्प दाब के संदर्भ में है।
(D) जैसे ही घटन A में B को डाला जाता है तो A के वाष्प दाब के साथ B का वाष्पदाब भी बदलता है।

88. निम्न में से कुछ गैसे, जल में अपने आयन निर्माण के कारण विलेयशील है–
I : CO_2 ; II : NH_3 ; III : HCl ; IV ; CH_4 ; V : H_2
जल में अघुलनशील गैसे हो सकती है :
(A) I, IV, V (B) I, V (C) I, II, III (D) IV, V

89. सही कथनों का चुनाव कीजिए –
(A) गैसे जिनके लिए वाण्डरवाल नियतांक (a) का उच्च मान है, आसानी से द्रवीकृत होती है।
(B) आयनी द्रवीकृत गैस, जल में घुलनशील होती है।
(C) एक विलायक में आयन निर्माण करने वाली गैसे, उस विलायक में विलयशील होती है।
(D) जब CO_2 गैस जल में घोली जाती है तब, दाब में कमी आती है।

90. गलत कथन का चुनाव कीजिये –
(A) दिये गये उच्च दाब पर k_H (हैनरी नियम नियतांक) का उच्च मान है, द्रव में गैस की उच्च विलेयता दर्शाता है।
(B) एक द्रव में गैस की घुलनशीलता, ताप व दाब में वृद्धि के साथ कम होती है।
(C) गहरायी में जाने वाली गोताखोरों के लिए कोशिकाओं के दर्द पूर्ण विघटन प्रभाव को कम करने के लिए श्वसन गैस के रूप में कम विलयनशील He गैस के साथ तनुकृत O_2 गैस का उपयोग किया जाता है।
(D) द्रव में गैस की घुलनशीलता, हैनरी नियम द्वारा समझायी जा सकती है।

91. निम्न में से कौनसा/कौनसे सान्द्रता पदों की गणना की जा सकती है। यदि जलीय HCl विलयन के लिए मोल भिन्न तथा घनत्व ज्ञात हो ?
(A) मोललता (B) मोलरता (C) प्रतिशता (भार से) (D) नोरमलता

92. निम्न विलयनों पर विचार कीजिए–
I : ग्लूकोस का 1 M जलीय विलयन II : सोडियम क्लोराइड का 1 M जलीय विलयन
III :अमोनियम फॉस्फेट का 1M जलीय विलयन IV : 1M बेंजोइक अम्ल, बेंजीन में
उक्त विलयनों के लिए सही कथनों का चुनाव कीजिये ?
(A) सभी समपरासरी विलयन है।
(B) III विलयन, I, II तथा IV की तुलना में अतिपरासरी है।
(C) IV विलयन, I, II तथा III की तुलना में अल्परासरी है।
(D) II विलयन, III की तुलना में अल्प परासरी है, लेकिन I तथा IV की तुलना में, अतिपरासरी है।

93. निम्न में से (I) वाष्प दाब (II) अन्तर आणविक बल तथा (III) ΔH_{vap} (वाष्पन की गुप्त उष्मा) का कौनसा समूह सुमेलित है।

	I	II	III
(A)	high	weak	small
(B)	high	strong	large
(C)	low	weak	large
(D)	low	strong	small

94. कौनसा/कौनसे कथन सही है।
(A) जब मिश्रण अधिक वाष्पशील होता है तब यह रॉउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन दर्शाता है।
(B) जब मिश्रण कम वाष्पशील हेाता है तब यह रॉउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता है।
(C) एथेनोल तथा जल आदर्श विलयन बनाते है।
(D) $CHCl_3$ तथा जल आदर्श विलयन बनाते है।

95. 40^0C ताप पर मिथेनोल तथा एथेनोल के मिश्रण का वाष्पदाब टोर में $P = 119x + 135$ है। जहां x मिथेनोल की मोल प्रभाज है।
(A) शुद्ध मिथेनोल का वाष्पदाब 119 टोर है। (B) शुद्ध एथेनोल का वाष्पदाब 135 टोर है।
(C) सममोल मिश्रण के प्रत्येक को वाष्पदाब 127 टोर है। (D) मिश्रण पूर्णतया अमिश्रणीयह`।

96. निम्न परिस्थितियों पर विचार कीजिये :
I : 27^0C पर पर बेंजीन में 2M CH_3COOH का विलयन, जहां द्विलक बनाने की परास 100% है।
II : 27^0C ताप पर 0.5 M KCl का जलीय विलयन जो कि 100% आयनन दर्शाता है।
कौनसा/कौनसे कथन सत्य है।
(A) दोनों समपरासरी है। (B) I अतिपरासरी है। (C) II अतिपरासरी है। (D) कोई सही नहीं है।

97. नीचे दिये गये कथनों में से कौनसे कथन विलयनों के संबंधित गुणों पर अणु संख्यक प्रभाव का वर्णन करता है।
(A) शुद्ध जल के क्वथ्नांक में एथेनोल को मिलाने पर कमी आती है।
(B) शुद्ध जल के वाष्पदाब में, नाइट्रीक अम्ल मिलाने पर कमी आती है।
(C) शुद्ध बेंजीन के वाष्पदाब में, नैफ्थलीन मिलाने पर कमी आती है।
(D) शुद्ध बेंजीन के क्वथनांक में टालूईन मिलाने पर वृद्धि होती है।

98. यदि P^0 तथा P_s क्रमशः विलायक तथा इसके विलयन के वाष्पदाब है तथा N_1 तथा N_2 क्रमशः विलायक तथा विलय के मोल प्रभाज है तब
(A) $(P^0 - P_s) = P^0 N_2$ (B) $P^0 - P_s = P^0N_2$
(C) $P_s = P^0N_1$ (D) $(P^0 - P_s)/ P_s = N_1/(N_1 + N_2)$

99. यदि P^0 तथा P_s क्रमशः विलायक तथा विलयन के वाष्पदाब तथा N_1 तथा N_2 क्रमशः विलायक व विलय के मोलों की संख्या है तब
(A) $(P^0 - P_s)/ P^0 = N_1 / (N_1 + N_2)$ (B) $(P^0 - P_S) / P_S = N_1/N_2$
(C) $(P^0 - P_s) / P^0 = N_1 / N_2$ (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

100. एक विलय के तनु विलयन का वाष्पदाब निम्न द्वारा बढ़ता हे
(A) विलयन का ताप (B) विलय का मोल प्रभाज (C) विलय का गलनांक (D) विलय के वियोजन की मात्रा

101. निम्न में से कौन आदर्श विलयन बनाते है ?
(A) $C_6H_5Cl - C_6H_5Br$ (B) $C_6H_6 - C_6H_5CH_3$ (C) हैक्सेन–हैप्टेन (D) इनमें से कोई नहीं

102. हिमांक बिन्दु के अवनमन के प्रयोग में यह पया गया है कि–
(A) विलयन का वाष्प दाब, शुद्ध विलायक की तुलना में कम होता है।
(B) हिमांक बिन्दु पर केवल विलय के अणु ठोस अवस्था में आते है।
(C) हिमांक बिन्दु पर केवल विलय के अणु ठोस अवस्था में आते है।
(D) हिमांक बिन्दु पर केवल विलायक के अणु ठोस अवस्था में आते है।

103. $\frac{P}{d}$ तथा d के मध्य आरेख खींचा गया (जहां Pm अणुभार वाले विलय पदार्थ के विलयन का परासरण दाब है तथा d, T ताप पर इसका घनत्व है) आरेख के बारे में सही कथन का चुनाव कीजिये–
(A) $\left[\frac{P}{d}\right]_{d\to 0} = \frac{ST}{m}$ (B) आरेख का अन्तः खण्ड $\frac{ST}{m}$ है।
(C) आरेख का अन्तः खण्ड $= \left[\frac{P}{d}\right]_{d\to 0}$ है। (D) $\left[\frac{P}{d}\right]_{d\to 0}$ ताप से स्वतंत्र

104. दुर्बल विद्युत अपघट्य A_xB_y के लिए वाण्ट हॉफ गुणांक i के लिए कौनसे कथन सही है ?
(A) $i = 1 - a + Xa + Ya$
(B) सामान्य तनुता पर $i > 1$
(C) तनुता के साथ i के मान में तेजी से वृद्धि होती है तथा अनन्त तनुता पर $(x + y)$ के सीमांक मान को प्राप्त करता है।
(D) तनुता के साथ विलयन की मोललता में वृद्धि के कारण तनुता के साथ i में वृद्धि होती है।

105. M अणुभार के विलय के m मोललता वाले तनु विलयन के लिए क्वथनांक T_b है तथा वाष्पन की उष्मा प्रति मोल $\Delta H;\left[\frac{\partial T_b}{\partial m}\right]_{m\to 0}$ है तब यह बराबर है–

(A) विलायक के मोलल उन्नयन स्थिरांक के–

(B) $\frac{RT_b^2M}{\Delta_{vap}H}$; जहां M, kg में $\Delta_{vap}H$ तथा R जूल प्रति मोल में

(C) $\frac{RT_b^2M}{\Delta_{vap}S}$; जहां M, kg में $\Delta_{vap}S$ तथा R जूल प्रति मोल में

(D) $\frac{RT_b^2M}{1000\Delta_{vap}H}$; जहां M, g में ; R and $\Delta_{vap}H$ उष्मा की इकाई के समान इकाई में व्यक्त किया जाता है।

106. जब हम तनु विलयन के परासरण दाब P के लिए वाण्ट हॉफ समीकरण PV = CST का उपयोग करते है तब कौनसे तथ्य सत्य है –
(A) समीकरण आदर्श गैस समीकरण के समान है।
(B) विलयन में विलयन के कण, गैस अणुओं के समान तथा विलायक गैस अणुओं के मध्य रिक्त स्थान के समान है
(C) विलयन के कण विलायक में उसी प्रकार वितरित रहते है, जिस प्रकार गैस के अणु रिक्त स्थानों में वितरीत रहते है।
(D) समीकरण, आदर्श गैस समीकरण के समान नहीं है।

107. दो मिश्रणीय द्रवों के लिए निम्न में से कौनसे कथन सही हे–
(A) न्यूनतम ताप जिस पर दोनों द्रव, अवस्था में रह सकते है।
(B) प्राप्त होने योग्य न्यूनतम ताप जिस पर दोनों द्रव मिश्रण बनाते है।
(C) गलन क्रांतिक बिन्दु पर न्यून गलनांक का ठोस का प्राप्त हेाता है जो कि गलन क्रांतिक मिश्रण है।
(D) एसीटिक अम्ल तथा जल का (eutectic) बिन्दु (-26.7^0C) जल के हिमांक (0^0C) तथा एसीटिक अम्ल के मध्य होता है (18^0C)

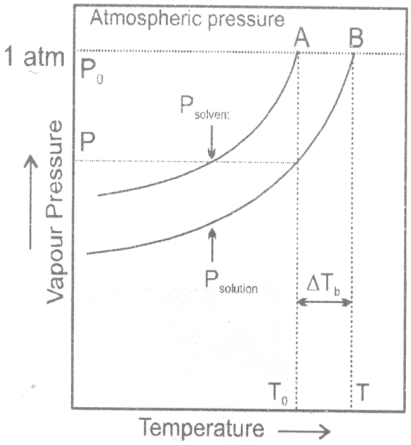
108. प्रति जनम मिश्रण, जो कि सड़कों से बर्फ (ice or snow) को हटाने के काम में लिया जाता है, के लिए निम्न में से कौनसे कथन सही है ?
(A) KCl + जल (f. pt. - 50^0C) की तुलना में प्रतिजमन मिश्रण $CaCl_2$ + जल को KCl + water (f. pt - 10^0C)
(B) कम ताप पर $CaCl_2 . 6H_2O$ को $CaCl_2$ जल मिश्रण का हिमांक न्यून होता है।
(C) लवण विलयनों के प्रतिजमन श्रिणों के उपयोग से मुख्य समस्या मोटर कार के स्टील के उपकरणों पर तथा कंकरीट सीमेंट में उपस्थित मजबूत स्टील छड़ों पर जंग लगना है।
(D) सड़ों पर अधिक मात्रा में लवण छिड़कने पर बर्फ आसानी से पिघलती है।

109. हैनरी नियम के अनुसार गैस का आंशिक दाब (P'_g) विलय अवस्था में उपस्थित गैस के मोल प्रभाज के समानुपाती होती है। i.e. , $P_{gas}' = K_H . X_{gas}$ जहां K_H हैनरी नियतांक है। कौनसा कथन सही है ?
(A) K_H दियेग गये गैस–विलायक तंत्र के लिये लाक्षणीक नियतांक है।
(B) गैस के लिये गये आंशिक दाब के लिए K_H का उच्च मान, गैस की कम विलेयता को दर्शाता है।
(C) K_H ता पर निर्भर करता है।
(D) ताप में वृद्धि के साथ K_H में वृद्धि होती है।

अनुच्छेद :

अनुच्छेद # 1 (Q. No. 110 से Q.No. 113)

जब एक विलायक में अवाष्पशील विलय पदार्थ मिलाया जाता है तब क्वथनांक है उन्नयन को निम्न आरेख द्वारा समझाया जा सकता है।



वाष्पदाब का ताप के साथ परिवर्तन तथा क्वथ्नांक में उन्नयन दर्शाता है।

110. दिया गया है कि ΔT_b 'm' मोललता वाले विलयन में विलायक के क्वथनांक में उन्नयन है तब $\lim_{m\to 0}\left(\frac{\Delta T_0}{m}\right)$ निम्न के बराबर है

(A) K_b (मोलल उन्नयन स्थिरांक) (B) I_v (वाष्पन की गुप्त उष्मा)

(C) ΔS (एन्ट्रॉपी परिवर्तन) (D) x (विलय का मोल प्रभाव)

111. यूरिया के जलीय विलयन के क्वथनांक में उन्नयन 0.52^0 ($K_b = 0.52^0$ mol^{-1} kg) है। इस प्रकार इस विलयन में यूरिया का मोल प्रभाज है –

(A) 0.982 (B) 0.0567 (C) 0.943 (D) 0.018

112. 1m (मोलल) सांद्रता पर आयरन तथा सायनाइड आयनों का संकुल 100% आयनित है। यदि इसका क्वथनांक में उन्नयन 2.08^0C है। ($K_b = 0.52^0$ mol^{-1} kg) तब संकुल है –

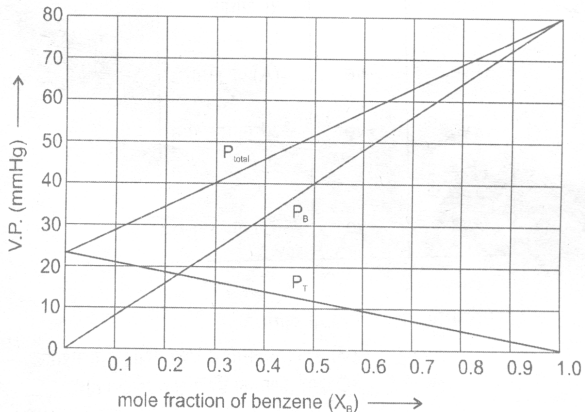
(A) $K_3[Fe(CN)_6]$ (B) $Fe(CN)_2$ (C) $K_4[Fe(CN)_6]$ (D) $Fe(CN)_4$

113. 6% AB_2 तथा 9%A_2B के $\Delta T_b / K_b$ का अनुपात, दोनों परिस्थितियों में (मोल/kg) है। इस प्रकार A तथा B के परमाणु भार क्रमशः है।

(A) 60, 90 (B) 40, 40 (C) 40, 10 (D) 10, 40

अनुच्छेद # 2 (Q.No. 114 से Q. No.115)

नीचे दिये गये प्रश्नों के उत्तर दीजिये जो कि निम्न आरेख पर आधारित है।



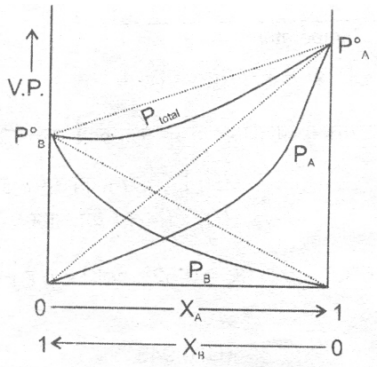
20^0C ताप पर बेंजीन टॉलूईन मिश्रण के लिए वाष्पदाब आरेख बेंजीन तथा टालूईन का विलयन आदर्श है। दोनों घटकों के लिये सम्पूर्ण सान्द्रता परास में रॉउल्ट नियम लागू होता है।

114. एक आदर्श विलयन को घटक A तथा B (बेंजीन व टालूईन) रखता है जिसके लिए
(A) A, ... A, B,..... B तथा A ..... B अन्तर आण्विक आकर्षण समान है।
(B) $\Delta H_{mix} = 0, \Delta V_{mix} = 0$
(C) उक्त दोनों परिस्थितियां मान्य है।
(D) उपरोक्त परिस्थितियों में से कोई भी मान्य नहीं।

115. निम्न में से कौनसा मिश्रण आदर्श व्यवहार से विचलन दर्शाता है।
(A) n-हेक्सेन तथा n-हैप्टेन
(B) क्लोरोबेंजीन तथा ब्रोमो बेंजीन
(C) o-जयलीन तथा p-जायलिन
(D) एसीटोन तथा क्लोरोफॉम

अनुच्छेद # 3 (Q. N. 116 से Q. No. 117)

नीचे दिये गये प्रश्नों के उत्तर दीजिये जो कि आरेख पर आधारित है



A तथा B दो द्रवों के वास्तविक विलयन के लिये वाष्पदाब आरेख है जोकि राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता है। A तथा B वाष्प दाब, राउल्ट नियम द्वारा परिकलित वाष्प दाब से कम है। आंशिक रखायें, आदर्श विलयन के लिए आरेख को दर्शाती है।

116. A तथा B घटक रखने वाला विलयन, आदर्श व्यवहार निम्न प्रकार विचलन दर्शाता है तब

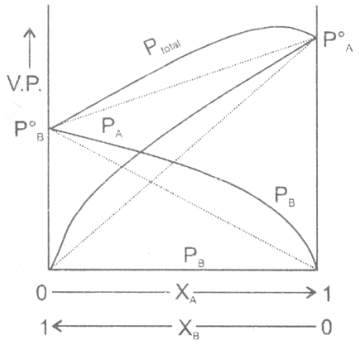
	आकर्षक A.....B	ΔH_{mix}	ΔV_{mix}	b.p.
(A) (B*) (C*) (D)	A....A, B.... B आकर्षण की तुलना में अधिक (A) के समान A....A, B....B के औसतन आकर्षण की तुलना में कम (C) के समान	+ve -ve +ve +ve	+ve -ve +ve +ve	अनुमानित मान से अधिक (A) के समान अनुमानित मान से कम (C) के समान

117. इस प्रकार का विचलन, निम्न में से किस विलयन मिश्रण भी पाया जाता है –
(A) एथेनोल तथा साइक्लोहैक्सेन
(B) इथाइल ब्रोमाइड तथा इथाइल क्लोराइड
(C) बेन्जोनाइट्राइल तथा इथाइल सायनाइड
(D) डाई इथाइल ईथर तक क्लोरोफार्म

अनुच्छेद # 4 (Q. No. 118 से Q. No. 119)

निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए जो कि (नीचे दिये गये) रेखाचित्र पर आधारित है।

118. उक्त अवगि आरेख के संदर्भ में कुछ तथ्यों पर विचार कीजिये ?



A तथा B दो द्रवों के वास्तविक विलयन के लिए वाष्पदाब आरेख दिया है जो की राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन दर्शाता है।

A तथा B दोनों का वाष्पदाब, राउल्ट नियम के अनुसार दाब की तुलना में अधिक है। आरेख में आंशिक रेखायें, आदर्श विलयन के आरेख को दर्शाती है।

A : जब A.....B का आकर्षण, A.....B तथा B ..... B के आकर्षण से अधिक होता है। तब यह प्रेक्षित किया जाता है।

B : $\Delta H_{mix} = +ve, \Delta V_{mix} = +ve$

C : मिश्रण का क्वथनांक बिन्दु अनुमान से कम आता है इस प्रकार वाष्पीकरण में वृद्धि होती है ?

D : मिश्रण, स्थिर क्वांथी मिश्रण कहलाता है।

सही तथ्यों का चुनाव कीजिए।

(A) A, B, C (B) B, C, D (C) A, C, D (D) A, B, C, D

119. 1 मोल वाष्पशील घटक (p^0_A = 100 mmHg) तथा 3 मोल वाष्पशील घटक B (p^0_B = 60 mmHg) के मिश्रण का कुल वाष्प दाब 75 mm है। इस प्रकार की परिस्थितियों के लिए–

(A) यहां राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन होता है।

(B) क्वथनांक बिन्दु में कमी आती है।

(C) A तथा B के मध्य आकर्षण बल, A तथा अथवा B तथा B के मध्य आकर्षण बल की तुलना में कम होता है।

(D) उक्त सभी कथन सही है।

अनुच्छेद # 5 (Q. No. 120 से Q. No. 121)

एक विलायक में, अवाष्पशील विलय पदार्थ मिलाने पर सदैव, अणुसंख्यक गुणों जैसे की परासरण दाब $\Delta P, \Delta T_b$ तथा ΔT_f में वृद्धि होती है। यदि विलयन तनु हो तब यह सभी अणुसंख्यक गुण, मोललता के समानुपाती होते है। आवाष्पशील विलय को मिलाने पर अणु संख्या गुणा में विलय कणों की संख्या में वृद्धि के कारण होती है।

120. 27^0C ताप पर विभिन्न जलीय विलयनों, 0.1 N यूरिया, 0.1 N Na_2SO_4 तथा 0.1 N Na_3PO_4 के लिए सही कथन है।

1. परासरण दाब का क्रम है NaCl > Na_2SO_4 > Na_3PO_4 > यूरिया

2. $\pi = \frac{\Delta T_b}{K_b} \times ST$ यूरिया विलयन के लिए

3. बर्फ पर लवण मिलाने पर इसके गलनांक में वृद्धि होती है।

4. बर्फ पर लवण मिलाने पर पिघली अवस्था में रहती है (पूर्व में ली गई बर्फ की तुलना में)

(A) 2, 3, 4 (B) 1, 2, 4 (C) 1, 2, 3 (D) 3, 4

121. 250 mL जलीय विलयन में ग्लूकोस तथा यूरिया का 1g मिश्रण उपस्थित है जो कि 27^0C ताप पर परासरण दाब 0.74 atm दर्शाता है। मानाकि विलयन तनु है। कौनसे कथन सही है।

1. मिश्रण में यूरिया का प्रतिशत 17.6 है।

2. इस विलयन के लिए वाष्प में आपेक्षित कमी 5.41×10^{-4} है।

3. विलयन 100.015^0C, ताप पर उबलता है यदि जल का K_b 0.5 K मोललता$^{-1}$ है।

4. यदि ग्लूकोज को, समान मात्रा में सूक्रोस से प्रतिस्थापित कर दिया जाए तब 27^0C ताप पर विलयन उच्च परासरण दाब दर्शाये।

5. यदि ग्लूकोज को, समान मात्रा में NaCl से प्रतिस्थापित किया जाए तब 27^0C पर विलयन कम परासरण दर्शायेगा।

(A) 1, 2, 3 (B) 1, 2, 3, 5 (C) 2, 4, 5 (D) 1, 4, 5

अनुच्छेद # 6 (Q. No. 112 से Q. No. 128)

एक विलायक में अवाष्पशील विलय पदार्थ मिलाने पर इसके वाष्पदाब में कमी आती है। इस प्रकार समान ताप पर विलयन का वाष्प दाब (i.e. विलयन में विलायक का V.P.) शुद्ध विलायक की तुलना में कम होता है। वाष्पदाब को वातावरणीय दाब के बराबर बढ़ाने के लिए उच्चताप की आवश्यकता होती है। जहां पर क्वथनांक बिन्दु प्राप्त हेाता है। यद्यपि b. pt. में बहुत कम वृद्धि होती है। उदाहरण के लिए 0.1 मोलल जलीय सूक्रोस विलयन 100.05^0C ताप पर उबलता है।

समुद्री जल, एक जलीय विलयन है जो कि Na^+ तथा Cl^- आयनों की उच्च सान्द्रता रखता है, जल के जमन से 1^0C कम ताप पर जमता है (freezes होता है)। हिमांक बिन्दु पर शुद्ध विलायक के लिए, वह दर जिसके द्वारा दोनों विलायक के अणु परस्पर जुड़कर ठोस अवस्था बनाते है तथा वह इर जिस पर यह पुनः द्रव अवस्था में आता है, समान होती है। जब विलय पदार्थ उपस्थित होता है। कुछ विलायक अणु ठोस सहत के साथ सम्पर्क में रहते हैं। यद्यपि वह दर जिससे विलायक के अणु ठोस सतह को छोड़कर जाते है। अपरिवर्तित रहती है इसी कारण साम्य को पुनः स्थापित करने के लिए तापमान में कमी आती है। तनु विलयन में हिमांक बिन्दु में अवनमन विलयन में विलय की मोललता के समानुपाती होती है।

122. 0.1 मोलल सांद्रता वाले जलीय विलयन का हिमांक बिन्दु होना चाहिये (K_f = 1.86 K mol^{-1} kg)
(A) 0.186^0C (B) 1.86^0C (C) -1.86^0C (D) -0.186^0C

123. जब 100 g कपूर (camphor) में 250 mg यूजिनोज (eugenol) मिलाया जाता है। (k_f = 39.7 K molality^{-1}) इसका हिमांक बिन्दु से कम हो जाता है। यूजिनोल (eugenol) का मोलर द्रव्यमान है।
(A) 1.6×10^2g/mol (B) 1.6×10^4 g/mol (C) 1.6×10^3 g/mol (D) 200 g/mol

124. 5% (भार से) CH_3COOH (जलीय) के जलीय विलयन का हिमांक बिन्दु - 1.576^0C है। तब वान्टहॉफ गुणांक है (जल का K_f = 1.86 K mol^{-1} kg) :
(A) 0.996 (B) 2 (C) 0.5 (D) 1.016

125. बेंजीन विलयन का हिमांक बिन्दु 5.4^0C है। 10^0C ताप पर समान विलयन का परासरण दाब है (बेंजीन का क्वथनांक = 5.5^0 C है) माना कि विलयन तनु है। [C_6H_6 के लिए K_f 4.9 K मोललता$^{-1}$]
(A) 0.274 atm (B) 0.474 atm (C) 0.674 atm (D) 0.874 atm

126. 50 g जल में 50 cm^3 इथाइलीन ग्लाइकोल रखने वाले विलयन का हिमांक बिन्दु - 34^0C गया। माना कि विलयन तनु है [H_2O जल के लिए K_f = 1.86 K molality^{-1}]
(A) 1.133 g/cm^3 (B) 2.133 g/cm^3 (C) 0.133 g/cm^3 (D) 1.62 g/cm^3

127. 200 g जल में उपस्थित 50 g इथाइलीन ग्लाइकोल रखने वाले विलयन का हिमांक बिन्दु -93^0C ताप पर पृथक की गई बर्फ की मात्रा है : [H_2O के लिए K_f = 1.86 K molality^{-1}]
(A) 38.71 g (B) 61.29 g (C) 138.71 g (D) 161.29 g

128. C_6H_6 के 25 g में 2g बेंन्जोइक अम्ल विलयन करने पर f. pt. में अवनमन 1.62 K के बराबर प्राप्त हेाता है। C_6H_6 के लिए K_f 4.9 K molality^{-1} है। अतः प्रतिशत है :
(A) 0.8% (B) 99.2% (C) 90.2% (D) 9.8%

कथन कारण :

129. **कथन–1** : 111 mg $CaCl_2$ की प्रति किलो ग्राम H_2O में मोलरता तथा मोललता का मान लगभग समान है।
कथन–2 : दोनों तनु विलयन में मोलरता तथा मोललता लगभग समान होती है।
(A) यदि दोनों कथन तथा कारण सत्य है। तथा कारण, कथन की सही व्याख्या करता है।
(B) यदि दोनों कारण तथा कथन सत्य है। तथा कारण, कथन की सही व्याख्या नहीं करता है।
(C) यदि कथन सत्य है तथा कारण असत्य है।
(D) यदि कथन असत्य है परन्तु कारण सत्य है।

130. **कथन –1:** ग्लूकोस मिलाने पर जल के हिमांक बिन्दु में अवनमन होता है।
कथन –2 : विलयन की एन्ट्रापी, शुद्ध विलायक की तुलना में कम होती है।
(A) यदि दोनों कथन तथा कारण सत्य है। तथा कारण, कथन की सही व्याख्या करता है।
(B) यदि दोनों कारण तथा कथन सत्य है। तथा कारण, कथन की सही व्याख्या नहीं करता है।
(C) यदि कथन सत्य है तथा कारण असत्य है।
(D) यदि कथन असत्य है परन्तु कारण सत्य है।

131. **कथन–1:** बर्फ $\rightleftharpoons$ जल साम्य पर, दाब बढ़ाने पर जल का हिमांक बिन्दु घटता है।
कथन–2: बर्फ का घनत्व कम होता है अतः जब दाब बढ़ाया जाता है तब साम्य अग्र दिशा में विस्थापित हो जाता है।
(A) यदि दोनों कथन तथा कारण सत्य है। तथा कारण, कथन की सही व्याख्या करता है।
(B) यदि दोनों कारण तथा कथन सत्य है। तथा कारण, कथन की सही व्याख्या नहीं करता है।

(C) यदि कथन सत्य है तथा कारण असत्य है।
(D) यदि कथन असत्य है परन्तु कारण सत्य है।

PART - II SUBJECTIVE QUESTIONS

1. टालूईन, बेन्जीन में विलयशील है, जबकि जल में नहीं क्यों ?

2. किसी विलेय की विलायक में विलेय होने की परस के निर्धारण में विलायक–विलायक, विलय–विलय तथा विलय–विलायक अन्तःक्रिया महत्वपूर्ण होती है। क्योंकि समझाइये ?

3. कुछ विलयन प्रक्रम ऊष्माक्षेपी होते है। जबकि अन्य ऊष्माशोषी होते है। क्यो ?

4. वायु युक्त जल की बोतलो को, गर्मीयों में जल रखा जाता है। क्यों ?

5. अर्न्तधमनीय इंजक्शन के दौरान सामान्यतः कौनसी सावधानियाँ ली जाती है। तथा क्यों ?

6. एक पाकशास्त्री (Cock) को कमरे के ताप पर प्याज काटते समय की तुलना में फ्रिज में ठण्डे किये प्याज को काटते समय समय आँसू कम आते है क्यों ?

7. हथैली से द्रव का वाष्पीकरण शीतलन प्रभाव देता है। क्यों ?

8. जब चाय अथवा कॉफी बहुत गर्म होती है तब पीने वाला व्यक्ति उसे चुस्की लेकर पीता है क्यों ?

9. दो पानी के पात्र भिन्न–भिन्न बर्नर पर रखते है। एक पात्र में पानी तेजी से (तीव्रता से) उपबता है। जबकि दूसरे पात्र में पानी धीरे–धीरे उबलता है। दोनों पात्रों में पानी के पाप के सन्दर्भ में क्या कहा जाता है।

10. जल, गर्म व नमी युक्त दिन की तुलना में, गर्म व शुष्क दिन में अधिक तेजी से वाष्पीकृत होता है। समझाइये ?

11. द्रव अमोनिया की बोतल की सील (seal) को खोलने से पहले इसे ठण्डा क्यों किया जाता है ?

12. वाष्पशील हाइड्रोकार्बन को, ऑटोमोबाइल्स में स्नेहक (lubricant) के रूप में उपयोग में नहीं लिया जाता है। लेकिन अवाष्पशील हाइड्रोकार्बन का उपयोग स्नेहक के रूप में किया जाता है। क्यों ?

13. KI (जलीय) में HgI_2 को मिलाने पर यह वाष्प दाब में वृद्धि करता है। क्यों ?

14. प्रेशर कुकर के उपयोग से खाना बनाने का समय कम हो जाता है। क्यों ?

15. कठोर उबला अण्डा प्राप्त करने के लिए, अण्डे को उबालते समय, उबलते पानी में थोड़ी मात्रा में साधारण नमक मिलाया जाता है। क्यों समझाइये ?

16. जब 1 लीटर जल में NaCl के 1 मोल मिलाये जाते है तब क्वथनांक बिन्दु में वृद्धि होती है। जब 1 लीटर जल में CH_3OH के 1 मोल मिलाये जाते है जब क्वथनांक बिन्दु में कमी होती है। इसका कारण समझाइये ?

17. ग्लिसरीन, ग्लाइकोल तथा मेथिल एल्कोहल, समान मूल्य प्रति kg से विक्रय (sell) किये जाते है। निम्न में से कौनसा पदार्थ, ऑटोमोबाइल्स के शीतलक (radiator) के लिए प्रतिजमन विलयन बनाने के लिए सस्ता (cheaper) होगा ?

18. जब -2^0C ताप पर सड़कों पर जमी बर्फ पर NACl छिड़का जाता है तब बर्फ पिघल जाती है। जब -30^0C ताप पर बर्फ से ढकी सड़को पर लवण छिड़का जाता है। तब कुछ नहीं होता है। समझइाये ऐसा क्यो ?

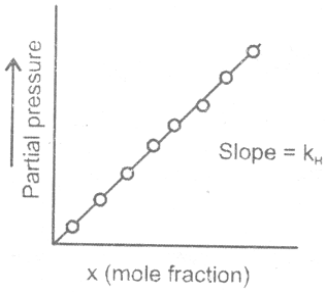
19. जब द्रव जल में ठोस $CaCl_2$ मिलाया जाता है। तब तापमान में वृद्धि होती है तथा जब ठोस $CaCl_2$, 0^0C ताप पर बर्फ में मिलाया जाता है तब तापमान में कमी आती है। समझाइये ?

20. निम्न परिस्थितियों में प्रत्येक में वाण्ट हॉफ गुणांक क्या है।
(A) जलीय $K_4[Fe(CN)_6]$ जोकि 20% आयनित है।
(B) PCl_5 जोकि 50% वियोजित होता है।
(C) बेन्जोइक अम्ल जो कि बेन्जीन में 50% तक द्विलक बनाता है।
(D) ग्लूकोस विलयन

21. 20 g जल में CDI_2 के 2.8 g का विलयन (molar mass = 364 g mol^{-1}) 0.20^0 का क्वथनांक में उन्नयन रखता है। जलीय विलयन में CDI_2 की आण्विक अवस्था क्या है।

$[K_b(H_2O) = 0.52^0\ mol^{-1}kg]$

22. निम्न आरेख, क्वथनांक में उन्ययन दर्शाता है। ज एक अवाष्पशील पदार्थ विलायक में मिलाया जाता है। क्वथनांक बिन्दु में उन्नयन का ऊष्मागतिकी कारण समझाइये ?



23. यह पाया गया है कि NaCl के जलीय विलयन द्वारा दिया गया क्वथनांक में उन्नयन 0.25 मोलल, Na_2CO_3 जलीय विलयन के हिमांक बिन्दु में अवनमन के समान है। यदि $K_f = 1.86^0\ mol^{-1}$ kg तथा $K_b = 0.52^0\ mol^{-1}$ kg g है। NaCl विलयन की मोललता की गणना कीजिये ? मानाकि जलीय विलयन में NaCl तथा Na_2CO_3 पूर्णतः आयनित है।

24. 27^0C ताप पर दो विलयन हे –
विलयन A : 100 mL विलयन में 6 g यूरिया उपस्थित है।
विलयन B : 100 mL विलयन में 6 g एसीटिक अम्ल उपस्थित है।
(i) क्या यह सममोलर है।
(ii) क्या यह समपरासरी है।

25. 270 g जल में कितने ग्राम NaBr मिलाना चाहिये की वाष्प दाब में कमी 3.125 mm Hg से आ जाये तथा जिस पर जल का वाष्प दाब 50 mm Hg (Na = 23, Br = 80) है। माना कि NaBr का आयनन 100% है।

26. एक निश्चित ताप पर 360 g जल में कितने ग्राम सुक्रोस मिलाया जाए कि वाष्प दाब में कमी 1.19 mmHg की हो जाए तथा जिस पर शुद्ध जल का वाष्प दाब 25 mm Hg है?

27. 300 K ताप पर शुद्ध द्रव A का 577 टोर तथा शुद्ध द्रव B का 390 टोर है। यह दोनों यौगिक आदर्श विलयन तथा गैसीन मिश्रण बनाते है। मिश्रण जिससे, वाष्प अवस्था में A की मोल भिन्न 0.35 के लिए कुल वाष्प दाब तथा द्रव मिश्रण में संगठन की गणना कीजिये।

28. फिनोल (C_6H_5OH) बहुलक के रूप में पाया जाता है। यदि यहाँ 100 % बहुलकीकरण हो, यदि 100 g जल में 9.4 g फिनोल का जलीय विलयन -0.93^{0}C ताप पर जमता है। तब जलीय विलयन में फिनोल के बहुलीकृत अणुओं की संख्या की गणना कीजिये।

$K_f(H_2O) = 1.86^0\ mol^{-1}$ kg

29. निम्न जलीय विलयन समतुल्यांक ($\approx$ equimolar) है।
(A) 1 m ग्लूकोस (B) 1 m NaCl (C) 1 m BaCl2
(D) 1 m Na_3PO_4 (D) 1 m बैन्जोक अम्ल
माना कि B, C, D और 100% आयनित है, तथा E का द्विलकीकरण 100% है। उक्त को (1) गलनांक (2) हिमांक बिन्दु (3) परासरण दाब (4) वाष्प दाब, के बढ़ते हुये क्रम में व्यवस्थित कीजिये।

30. $K_x[Fe(CN)_6]$ के 1.00×10^{-3}m विलयन के हिमांक बिन्दु का अवनमन 7.10×10^{-3} K है। x की गणना कीजिये। दिया है –

$K_f = 1.86$ K kg mol^{-1} for H_2O.

योजना $K_x[Fe(CN)_6] \rightleftharpoons xK^+ + [Fe(CN)_6]^{x-}$

1 मोल वैद्युत अपघट्य से आने वाले आयन $= (1 + x) = y$

यदि α = आयनन की मात्रा है, तब

$$i = 1 + (y - 1)\ \alpha$$
$$= 1 + (1 + x - 1)\ \alpha$$
$$i = (1 + x\alpha)$$

माना a = 1, तब i = (1 + x).

इस प्रकार यदि $i = \left(\frac{\text{प्रेक्षित } \Delta T_f}{\text{सैद्धान्तिक } \Delta T_f} \right)$ हो तब x की गणना की जा सकती है।

31. यदि 100 g H_2O में 500 g एसीटीक अम्ल ($HC_2H_3O_2$) का वाष्प दाब 23.40 टोर तथा 100.0 g बेन्जीन C_6H_6 में वाष्प दाब 70.00 टोर मापा गया ($P^0_{H_2O}$ = 23.756 टोर 25^0 ताप पर) माना की$CH_2H_3O_2$ अवाष्पशील है, तब उक्त आकड़ों का उपयोग करके $H_2H_3O_2$ के अंतर आणविक बंधन की व्याख्या कीजिये ?

32. सुक्रोज का 1.0 kg विलयन ठण्डा किया जाता है तथा -3.534^0C ताप पर समायोजित किया जाता है। यदि विलयन की मोललता 1 है, तब कितनी मात्रा में बर्फ पृथक हो सकती है।
$K_f (H_2O) = 1.86 \text{ kg mol}^{-1} \text{ K}$

33. 290 K ताप पर जल में KCl की वियोजन (आयनन) की मात्रा 0.86 है। 1 लीटर जलीय विलयन बनाने के लिए आवश्यक है, KCl के द्रव्यमान की गणना कीजिये, जो कि इस ताप पर 4.0% ग्लूकोस के विलयन के समान परासरण दाब रखता है।

34. बेन्जीन में बेंन्जोइक अम्ल के 1 मोलल विलयन का हिमांक बिन्दु 3.1^0C ताप है तथा समान्य क्वथनांक 82.6^0C है ; f.p (बेन्जीन) = 5.5^0C ; b.p. (बेन्जीन) = 80.1^0C K_f (बेन्जीन) = 5.12 mol^{-1} kg K तथा K_b (बेन्जीन) = 2.53 mol^{-1} kg तथा (H_2O) का क्वथनांक = 100^0C है।
योजना : ΔT_b के मान से यौगिक $C_nH_{2n}O_n$ का अणुभार ज्ञात किया जा सकता है। जोकि (12n + 2n + 16n = 30n) के बराबर है। इस प्रकार n ज्ञात है। अतः यौगिक का अणु सूत्र व्युत्पन्न किया जा सकता है।

39. 98% H_2SO_4 विलयन का कितना आयतन, जल में मिलाया जाए की 15% H_2SO_4 के 500 mL विलयन प्राप्त हो सकती H_2O का घनत्व = 1.00 g cm^{-3}
98% H_2SO_4 का घनत्व = 1.88 g cm^{-3}
15% H_2SO_4 का घनत्व = 1.12 g cm^{-3}.
योजना : यह एक सान्द्रता से दूसरे सान्द्रता में परिवर्तन का तनुता की परिस्थिति है।
$N_1V_1 = N_2V_2$
15% तथा 98% H_2SO_4 विलयन की नोरमलता की गणना कीजिए।

37. एक निश्चित ताप पर 18 M H_2SO_4 विलयन का घनत्व 1.8 g cm^{-3} है। गणना कीजिये –
(a) मोललता, (b) विलय तथा विलायक की भार % सान्द्रता (c) H_2SO_4 की मोल भिन्न (d) H_2O के सन्दर्भ में वाष्प दाब में आपेक्षित कमी, माना कि इस उच्च सान्द्रता पर H_2SO_4 एक वैद्युत अनअपघट्य है।

38. 0.1892 मोल kg^{-1} रखने वाले KCN के जलीय विलयन का हिमांक बिन्दु -0.704^0C पाया गया। $Hg(CN)_2$ के 0.095 मोल मिलाने पर विलयन का हिमांक बिन्दु -0.530^0C हो जाता है। यदि निम्न समीकरण के अनुसार संकुल निर्माण होता है तब संकुल का सूत्र ज्ञात कीजिए ?
$Hg(CN)_2 + m \text{ KCN} \rightleftharpoons K_m [Hg(CN)_{m+2}]$, what is the formula of the complex ? K_f (H_2O) is 1.86 kg mol^{-1} K.

39. समुद्री पानी में विलयन के भार 5.85% NaCl तथा 9.50% $MgCl_2$ पाया गया। इसका सामान्य क्वथनांक बिन्दु ज्ञात कीजिए। NaCl के लिए 70% आयनीकरण तथा M gCl_2 के लिए 50% आयनीकरण माना है। [$K_b(H_2O)$ = 0.51 kg mol^{-1}K].

40. एक कोमल पेय (soft drink) में CO_2 की सान्द्रता की गणना करो जो 25^0C पर द्रव के ऊपर atm के CO_2 के आंशिक दाब के साथ्ज्ञ बोतल में है। पानी में CO_2 के लिए हेनरी नियम स्थिरांक 3.1×10^{-2} mol/litre - atm है।

41. 293 K पर पानी में N_2 प्रवाहित की जाती है। N_2 के कितने मिलीमोल 1 लीटर पानी में घुले रहते है। मानाकि N_2 का आंशिक दाब 0.987 बार है। दिया गया है। N_2 के लिए 293 K पर हेनरी नियम स्थिरांक 76.48 k bar है।

42. 70 mm Hg पर पानी में वाष्प दाब की गणना कीजिए। पानी के वाष्पीकरण की ऊष्मा 540 कैलोरी ग्राम है।

43. 50^0C पर C_6H_6 तथा C_7H_8 के मिश्रण का वाष्पदाब P_M = 179 X_B = + 92 दिया गया है जहाँ $X_BC_6H_6$ की मोल भिन्न है। गणना कीजिए। (a) शुद्ध द्रव का वाष्प दाब (b) 936 g C_6H_6 तथा 736 g टालुईन के मिश्रण द्वारा प्राप्त द्रव मिश्रण का वाष्प

दाब (c) यदि हटायी गयी तथा द्रव में संघनित की गयी है तथा दुबारा तापमान को 50^0C तक लाया गया, वाष्प अवस्था में C_6H_6 की मोल भिन्न होगी।

44. एक कार्बनिक द्रव A पाने के साथ समिश्रणीय है। जब पानी के साथ गर्म किया जाता है तो क्वथनांक 90^0C होता है। इस पर पानी का आंषिक वाष्प दाब 256 mm Hg होता है। (वातावरण) दाब 736 mm Hg है। एकत्रित हुए द्रव तथा पानी का भार अनुपात 2.5 : 1 है। द्रव का आण्विक भार क्या है ?

45. दो अभिश्रणीय द्रव नाइट्रोबेन्जीन तथा जल का एक मिश्रण 90^0C पर उबलता है जल का आंषिक वाष्प दाब 733 mm तथा नाइट्रोबेन्जीन का 27 mm है। आसवित में जल में नाइट्रोबेन्जीन के भार अनुपात की गणना कीजिए ?

46. ग्लूकोस का एक जलीय विलयन 100.01^0C पर उबलता है जल के लिए मोलल उन्नयन स्थिरांक 0.5 K kg mol^{-1} है। यदि विलयन 100 g जल रखता है तो इनमें ग्लूकोस अणुओं की संख्या क्या होगी ?

47. K_b का मान दिये गये विलायक X, Y तथा Z के लिए मिलान कीजिए जिनका क्वथनांक क्रमशः 100, 27 तथा 253^0C है। K_b का मान यादृच्छिक रूप से 0.53, 0.68 तथा 0.98 मापा गया है X, Y, Z का अणुभार समान है।

48. शुद्ध बेन्जीन 80^0C पर उबलती है एक विलयन जिसमें 1 g पदार्थ को 83.4 g बेंजीन में घोलता जाता है तो क्वथनांक 80.175^0C है। यदि बेंजीन के वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा 90 cal prt g है तो विलेय के अणुभार की गणना कीजिए ?

49. NaCl का 1.2% (wt./vol) एक विलयन ग्लूकोस के 7.2% विलयन के साथ समपरासरी है। NaCl विलयन के लिए वियोजन की मात्रा वॉट हाफ कारक की गणना कीजिए।

50. 2 g बेन्जीन अम्ल 25 g C_6H_6 में घुलित है। यह 1.62 K के बराबर हिमांक अवनमन प्रदर्शित करता है। C_6H_6 का मोलन अवनमन स्थिरांक 4.9 K kg mol^{-1} है। यदि यह अम्ल विलयन में द्विअणु बनता है तो अम्ल के संगुणन की प्रतिशतता क्या है।

51. एक विलयन में 0.2 g एसीटिक अम्ल 20.0 g बेन्जीन में उपस्थित है। इस विलयन का हिमांक बिन्दु 0.45^0C तक कम हो जाता है। बेंजीन में एसीटिक अम्ल के सगुणन की मात्रा की गणना कीजिए मानाकि एसीटिक अम्ल बेंन्जीन में द्विलकीकृत होता है। बेन्जीन के लिए K_f, 5.12 K mol^{-1} kg.

52. 27^0C पर निर्जलीय $CaCl_2$ विलयन के 2%(wt./vol) के परासरण दाब की गणना कीजिए। मानाकि $CaCl_2$ का 90% आयनीकरण होता है। जिस ताप पर यह विलयन तथा जमेगा उसकी भी सूचना दें। यदि पानी के लिए K_b तथा K_f तथा 1.86 K मोललता$^{-1}$ है। यदि पानी का वाष्पदाब 27^0C पर 24 mm है। इस विलयन का वाष्प दाब ज्ञात कीजिए। मानाकि मोलरता तथा मोललता समान है।

53. 0.1 M एक क्षारीय अम्ल का परासरण दाब क्या होगा। यदि इसका pH25^0C पर 2 है। ?

54. एक संकुल को $COCl_3.xNH_3$ की तरह प्रदर्शित किया जाता है। पानी में इसके 0.1 मोलल विलयन $\Delta T_f = 0.558^0$ से दर्शाया जाता है H_2O के लिए K_f 1.86 K मोललता$^{-1}$ है। मानाकि संकुल का 100% आयनीकरण हुआ है तथा Co की उपसहसंयोजक संख्या 6 है।

Answers

PART - 1

1.	B	2.	C	3.	B	4.	A	5.	A	6.	B	7.	C
8.	B	9.	B	10.	D	11.	C	12.	D	13.	A	14.	C
15.	C	16.	B	17.	B	18.	C	19.	C	20.	C	21.	C
22.	D	23.	A	24.	D	25.	D	26.	D	27.	C	28.	A
29.	B	30.	B	31.	D	32.	A	33.	D	34.	C	35.	A
36.	C	37.	C	38.	D	39.	D	40.	C	41.	C	42.	B
43.	D	44.	A	45.	B	46.	C	47.	C	48.	A	49.	D
50.	A	51.	B	52.	D	53.	A	54.	D	55.	A	56.	C
57.	B	58.	B	59.	C	60.	C	61.	C	62.	A	63.	A
64.	B	65.	A	66.	B	67.	C	68.	A	69.	B	70.	A
71.	C	72.	C	73.	A	74.	C	75.	A	76.	B	77.	A
78.	C	79.	B	80.	A	81.	B	82.	C	83.	A	84.	AB
85.	ABC	86.	B	87.	ABC	88.	D	89.	ABC	90.	B	91.	ABCD
92.	BCD	93.	A	94.	AB	95.	B	96.	A	97.	BC	98.	BC
99.	AB	100.	ABD	101.	ABC	102.	AD	103.	ABC	104.	ABC	105.	ABCD
106.	ABC	107.	ABCD	108.	ABCD	109.	ABCD	110.	A	111.	D	112.	A
113.	C	114.	C	115.	D	116.	BC	117.	D	118.	B	119.	A
120.	B	121.	A	122.	D	123.	A	124.	D	125.	B	126.	A
127.	A	128.	B	129.	(A)	130.	(C)	131.	(A)				

PART - II

1. ''समान समान को घोलता है।'' इस नियम के आधार पर, बेन्जीन एवं टॉलूईन अध्रुवीय यौगिक है : H_2O ध्रुवीय है।

2. विलायकन प्रक्रम में विलेय–विलेय विलायक–विलायक अन्तः क्रियाऐं समाप्त हो जाती है तथा विलेय–विलायक के मध्य अन्तःक्रिया स्थापित हो जाती है। अतः एक विलेय की विलेयता विलेय–विलेय तथा विलायक–विलायक अन्तःक्रिया के बजाय नयी विलेय–विलायक अन्तःक्रिया पर निर्भर करती है।

3. विलायक से संबंधित सम्पूर्ण ऊर्जा परिवर्तन विलेय–विलेय विलायक–विलायक तथा विलेय–विलायक अन्तःक्रियाओं के आपेक्षिक परिमाण पर निर्भर करता है। यह प्रक्रम उष्माक्षेपी तब होता है जब स्थापित होने वाली नयी अन्तःक्रिया से आवश्यक पहले वाली अन्तःक्रिया को अस्त–व्यस्त किये गये बिना अधिक ऊर्जा मुक्त होती है। इसका विपरीत होने पर यह प्रक्रम उष्माशोषी हो जायेगा।

4. गैस भरा हुआ बोतल बन्द जल जिसमें वायु या CO_2 होती है, को उच्च दाब पर जल में मिश्रित किया जाता है। ग्रीष्मकाल में, ग्लास की विलेयता जल में ताप बढ़ने पर कम हो जाती है तथा बोतल के चारों ओर उच्च दाब विकसित हो जाता है। जिसके कारण यह विस्फोटक प्रकृति धारण कर लेता है। इसे हटाने के लिए, इस प्रकार की बोतलों को ग्रीष्म के दिनों में जल में रखते है।

5. अन्तर धमनीय इन्जेक्शन (intravenous injection) लगाने के दौरान, विलयन की सान्द्रता रूधिर प्लाज्मा की सान्द्रता के लगभग समान होनी चाहिए। इस रूधिर प्लाज्मा की प्रकृति समपरासरी होती है। यदि इन्जेक्शन में प्रयुक्त होने वाला विलयन अतिपरासरी है, तो इसके कारण कोशिका फूल जायेगी। इसी प्रकार से, इन्जेक्शन में प्रयुक्त होने वाला विलयन अल्पपरासरी है, तो इसके कारण कोशिका फट जायेगी।

6. फ्रिंज में निम्न ताप ठण्डे किये गये प्याज के घटकों का वाष्प दाब कम हो जाता है।

7. द्रव हथैली से वाष्पीकारण की ऊर्जा ग्रहण करता है।

8. एक तश्तरी (saucer) में चाय या कॉफी के वाष्पीकरण के लिए विस्तृत पृष्ठीय क्षेत्र होता है तथा अधिक वाष्पीकरण होने पर इसके ताप में कमी होती जाती है।

9. दो पानी के विभिन्न पात्रों से संबंधित ताप समान है। निकाय का ताप प्रावस्था परिवर्तन के दौरान नियत रहता है। किसी एक पात्र के जल को अत्यन्त उबाला जाता है जिससे यह परिवेश (वातावरण) से अधिक ऊर्जा ग्रहण करता है। अतः दूसरे पात्र की तुलना में इस पात्र के द्रव का अधिक शीघ्रतापूर्व वाष्पीकरण होना प्रारम्भ हो जायेगा।

10. आर्द्रताग्राही दिनों में, वायु में अधिक गैसीय जल अणु उपस्थित होते है जिससे द्रव की सतह द्वारा इन गैसीय जल अणुओं को पुनः ग्रहण कर लिया जाता है। जिसके परिमणास्वरूप वाष्पीकरण अपेक्षाकृत धीमा हो जाता है।
(ii) विलायक की प्रकृति : उच्च क्वथनांक बिन्दु युक्त विलायक अर्थात कोई ऐसा एक विलायक जिसके अणुओं के मध्य अपेक्षाकृत उच्च आकर्षण पाया जाता है, तो इस प्रकार के विलायक के वाष्पीकरण की प्रवृति कम होती है तथा इनकी कम वाष्प दाब प्रवृति भी होती है।

11. जिससे NH_3 का वाष्प दाब कम हो जाये, अन्यथा द्रव NH_3 बोतल से बाहर आकर विस्फोटित हो जायेगी।

12. उच्च वाष्प दाब वाले वाष्पशील हाइड्रोकार्बन का वाष्पीकरण नहीं होता है जिससे तंत्र में कुछ अवशेष बच जाते है। इस प्रकार से कम वाष्प दाब वाले अवाष्पशील हाइड्रोकार्बन का उपयाग स्नेहक (Lubricants) के रूप में किया जाता है।
(iii) अवाष्पशील विलेय का योग करना : एक विलायक के अवाष्पशील विलेय मिलाने पर, वाष्पीकरण के लिए उपलब्ध सतही क्षेत्र को विलेय के अणु घेर लेते है तथा जिसके परिणामस्वरूप वाष्पीकरण के लिए उपलब्ध आपेक्षिक सतही क्षेत्र में कमी हो जाती है। अतः द्रव में मिलाये गये अवाष्पशील विलेय, विलायक अणुओं की द्रव प्रावस्था से गैस प्रावस्था में परिवर्तित होने की क्षमता को कम कर देते है। अतः इसी समय, उस दर में कोई परिवर्तन नहीं होता है। जिस पर गैस प्रावस्था में उपस्थित विलायक अणु द्रव प्रावस्था में उपस्थित विलायक अणु द्रव प्रावस्था में पुनः लौट आते है। इस प्रकार से ऐसा प्रतीत होता है कि अवाष्पशील विलेय मिलाने पर वाष्पीकरण की प्रमाणिक दर धीमी पड़ जाती है। जबकि अवाष्पशील विलेय मिलाने पर संघनन की दर में कोई परिवर्तन नहीं होता है। इस प्रकार साम्य में विस्थापन हो जाता है तथा सम्पूर्ण विलायक का वाष्प दाब ह्रासित हो जाता है।

13. HgI_2 जलीय KI के साथ संकुल बनाता है। अतः विलयन में उपस्थित कणों की संख्या कम हो जाती है। वाष्पदाब में अवनमन एवं अणुसंख्यक गुणधर्म है।

$$2\,KI + HgI_2 \longrightarrow K_2[HgI_4] \longrightarrow 2\,K^+ + [HgI_4]^{2-}$$

Note : जिस पदार्थ का वाष्प दाब उच्च होता है (जैसे, गैसोलिन) वह कम वाष्प दाब वाले पदार्थ (जैसे, मोटर ऑयल) की तुलना में अत्यधिक शीघ्रतापूर्वक वाष्पीत हो जाता है।

14. द्रव पर (प्रेशर कुकर लीड के भार के कारण) उच्च दाब आरोपित होता है, जिससे द्रव उच्च ताप पर उबलने लगता है तथा खाना शीघ्र पक जाता है।

15. जल में लवण (नमक) मिलाने पर विलयन का क्वथनांक बढ़ जाता है। जिसके परिणामस्वरूप आपेक्षिक रूप से उच्च ताप पर अण्डा उबलने लगता है।

16. जल में अवाष्पशील विलेय (NaCl) मिलाया जाता है तो विलयन का वाष्प दाब कम हो जाता है तथा क्वथनांक बिन्दु बढ़ जाता है। वाष्पशील विलेय (CH_3OH) , जो जल से अधिक वाष्पशील है, को मिलाने पर विलयन का वाष्पदाब बढ़ जाता है तथा विलयन का क्वथनांक घट जाता है।

17. प्रत्येक प्रतिजमन अभिकर्मक के समान भार के लिए, मेथिल ऐल्कॉहाल के कम अणुभार के कारण इसमें प्रति kg मोल संख्या अधिक होगी। अतः मोललता भी अधिक होगी तथा हिमांक बिन्दु में अवनमन भी अधिक होगा। इससे स्पष्ट है कि मेथिल ऐल्कॉहल की दिये गये हिमांक बिन्दु से शीतलक (radiator) की सुरक्षा के लिए कम आवश्यकता होती है। इसलिए, मेथिल ऐल्कॉहल का उपयोग आधुनिक–उच्च ताप ऑटो रेडियटरों में अत्यधिक मात्रा में किया जाता है।

18. NaCl लवण की उचित मात्रा -2^0C वायु ताप पर जमी बर्फ के हिमांक बिन्दु को कम करने में सक्षम होती है। अतः जमी बर्फ साधारण ताप पर ही पिघल जाती है जिससे सड़कों पर से जमी हुई बर्फ हट जाती है। लवण ही यह उचित मात्रा -30^0C ताप से अधिक ताप होने पर हिमांक बिन्दु में कमी करने में सक्षम नहीं होता है। जिससे जमी हुई बर्फ पिघल नहीं पाती है।

19. जल में $CaCl_2$ को मिलाना ऊष्माक्षेपी प्रक्रम है। इसलिए ताप में वृद्धि हो जाती है। लेकिन जब 0^0C ताप पर बर्फ में $CaCl_2$ मिलायी जाती है तो कुछ बर्फ पिघल जाती है। (ऊष्माशोषी प्रक्रम के कारण), जिससे ताप में कमी हो जाती है क्योंकि $CaCl_2$ 0^0C ताप पर बर्फ/जल मिश्रण के हिमांक बिन्दु को कम कर देता है।

20. (A) 1.8, (B) 1.5, (C) 0.75, (D) 1 **21.** i = 1 i.e. CDI_2 **22.** **23.** 1.34 molal

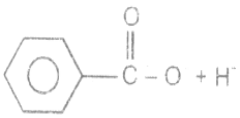
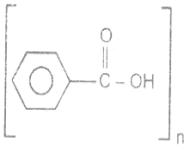
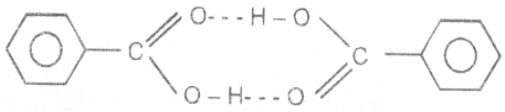
24. विलयन A तथा B सममोलर है लेकिन समपरासरी नहीं।

25. 51.5 g **26.** 342 g **27.** 440 Torr **28.** n = 2

29. (1) E < A < B < C < D (2) D < C < B < A < E (3) E < A < B < C < D (4) D < C < B < A < E.

30. x = 2.82 ≈ 3. **31.** अन्तरआण्विक H-बन्ध द्वारा AcOH का C_6H_6 में संगुणन हो जाता है।

32. ≈353 g **33.** w_1 = 8.9 g

34. **(a)**  **(b)**  **(c)** 

35. $C_{44}H_{88}O_{44}$ **36.** V_1 = 18.2 mL **37.** (a) 500 molal, (b) 4900%, (c) 0.1, (d) 0.9

38. K_2 के लिये संकुल $[Hg(CN)_4]$ **39.** 102.29^{0}C **40.** 0.12 mol/litre.

41. 0.716 milli mol. **42.** T_1 = 370.65 K **43.** (a) 92 mm, (b) 199.4 mm, (c) 0.072

44. 112.7 **45.** 4 **46.** 1.2×10^{21} molecules

47. X के लिए K_b = 0.68, Y के लिए K_b = 0.53 तथा Z के लिए K_b = 0.98. **48.** 189.79

49. α = 0.95 **50.** α = 0.992 **51.** α = 0.946

52. P_s = 23.78 mm **53.** 2.96 atm **54.** $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$.