Chapter

4

विलयन और अणुसंख्यक गुणधर्म

"विलयन एक मिश्रण है जिसमें पदार्थ एक दूसरे के साथ इस प्रकार मिश्रित हो जाते हैं कि उन्हें पृथक नहीं किया जा सकता"। परिक्षिप्त प्रावस्था (dispersed phase) या पदार्थ जिसे घोला गया है **विलेय** (Solute) कहलाता है जबकि परिक्षेपण माध्यम जिसमें विलेय घोला गया है **विलायक** (Solvent) कहलाता है।

विलेयता (Solubility)

"पदार्थ की घुलनशीलता को 100 ग्राम विलायक में घुलने के आधार पर परिभाषित कर सकते हैं, जबकि दिये गये ताप पर विलयन का संतृप्त विलयन बन जाये"। **संतृप्त विलयन** (Saturated solution) वह विलयन है जिसमें पदार्थ की अधिक से अधिक मात्रा दिये गये तापक्रम पर घुल जाये। यदि विलयन में पदार्थ की कम मात्रा घुली है, तो वह **असंतृप्त विलयन** (Unsaturated solution) कहलाता है और यदि विलयन में संतृप्तता से अधिक विलेय घुला है तो वह **अतिसंतृप्त विलयन** (Supersaturated solution) कहलाता है

विलयनों के प्रकार (Kinds of solutions)

पदार्थ की तीनों अवस्थाऐं (गैस, द्रव या ठोस) विलेय या विलायक के समान व्यवहार करती हैं। विलेय या विलायक की अवस्थाओं के आधार पर द्विअंगी या द्विसमांगी विलयनों को निम्न नौ प्रकारों में बाँटा गया है

विलेय	विलायक	उदाहरण
गैस	गैस	गैसों के मिश्रण, वायु
द्रव	गैस	वायु में जलवाष्प
ठोस	गैस	कपूर या नैफ्थेलीन जैसे पदार्थ के वाष्पन से ठोस का गैस में विलयन प्राप्त होता है
गैस	द्रव	वायु का जल में विलयन, CO_2 का जलीय विलयन (सोडा वाटर)
द्रव	द्रव	एल्कोहल का जल में विलयन
ठोस	द्रव	शक्कर का जल में विलयन
गैस	ठोस	धातुओं का गैसों पर अधिशोषण (जैसे H_2 का Pd पर अधिशोषण)
द्रव	ठोस	हाइड्रेटेड लवणों में उपस्थित क्रिस्टलन जल जैसे $CuSO_4.5H_2O$, $Na_2SO_4.10H_2O$
ठोस	ठोस	दो या दो से अधिक धातुओं के समांगी मिश्रण (मिश्र धातुएँ) जैसे $Cu + Au, Zn + Cu$

उपरोक्त प्रकार के विलयनों में, सर्वाधिक महत्व के विलयन, द्रव विलयन हैं, इन्हें निम्न प्रकारों में बाँटा जा सकता है : (1) ठोसों का द्रवों में विलयन (2) द्रवों का द्रवों में विलयन (3) गैसों का द्रवों में विलयन

विलयन के सांद्रण को व्यक्त करने की विधियाँ
(Methods of expressing concentration of solution)

किसी विलयन का सांद्रण विलेय की वह मात्रा है जो विलयन में किसी विशेष मात्रा में उपस्थित होती है। इसे व्यक्त करने की इकाइयाँ निम्न हैं

(1) **प्रतिशतता** (Percentage) : जब विलयन के 100 भागों में विलेय पदार्थ की मात्रा प्रदर्शित की जाती हैं, तो इस सांद्रण को प्रतिशतता कहते हैं इसे *pph* (Parts per hundred) भी कहते हैं। इसे निम्न चार विधियों द्वारा व्यक्त किया जा सकता है,

(i) ***भार-भार प्रतिशतता*** (*w/w*) $= \frac{\text{विलेय का भार}}{\text{विलयन का भार}} \times 100$

उदाहरण : विलेय 10% Na_2CO_3 विलयन *w/w* का अर्थ है, कि 100 ग्राम विलयन में $10 g$ Na_2CO_3 विलेय है (अर्थात् 10 ग्राम Na_2CO_3, 90 ग्राम जल में है)।

(ii) ***भार-आयतन प्रतिशतता*** (*w/v*) $= \frac{\text{विलेय का भार}}{\text{विलयन का आयतन}} \times 100$

उदाहरण : 10% Na_2CO_3 (*w/v*)का अर्थ है, कि 10 ग्राम Na_2CO_3, 100 *cc* विलयन में विलेय है।

(iii) ***आयतन-आयतन प्रतिशतता*** (*v/v*) $= \frac{\text{विलेय का आयतन}}{\text{विलयन का आयतन}} \times 100$

उदाहरण : 10% एथेनॉल (*v/v*)का अर्थ है, कि 100 *cc* विलयन में 10 *cc* एथेनॉल विलेय है।

(iv) ***आयतन-भार प्रतिशतता*** (*v/w*) $= \frac{\text{विलेय का आयतन}}{\text{विलयन का भार}} \times 100$

उदाहरण : 10% एथेनॉल (*v/w*)का अर्थ है, कि 100 ग्राम विलयन में 10 *cc* एथेनॉल विलेय है।

(2) ***ppm* और *ppb* सान्द्रता** (ppm and ppb Concentration) : यदि विलेय की विलयन में सान्द्रता अत्यन्त कम हो तो सान्द्रण को *ppm* (parts per million) और *ppb* (parts per billion) में मापा जाता है यह विलेय के अंशों की वह संख्या है, जोकि विलयन के एक मिलियन (10⁶) या एक विलियन(10^9) अंशों में घुली रहती है । यह तापक्रम से प्रभावित नहीं होती है।

$$ppm = \frac{\text{विलेय के अंशों का द्रव्यमान}}{\text{विलयन का कुल द्रव्यमान}} \times 10^6$$

$$ppb = \frac{\text{विलेय के अंशों का द्रव्यमान}}{\text{विलयन का कुल द्रव्यमान}} \times 10^9$$

(3) **शक्ति** (Strength) : किसी विलयन के लिये एक लीटर (या डेसी मीटर^3) में पदार्थ की जितनी मात्रा घुली होती है, उसे विलयन की शाक्ति (Strength) कहते हैं। शक्ति के रूप में विलयन की सान्द्रता ग्राम/लीटर या ग्राम/डेसी मीटर^3) द्वारा व्यक्त की जाती है

$$\text{शक्ति} = \frac{\text{ग्राम में विलेय का द्रव्यमान}}{\text{लीटर में विलयन का आयतन}}$$

(4) **नॉर्मलता** (Normality or *N*) : विलयन के एक लीटर में घुलित विलेय के ग्राम तुल्यांकों, (ग्राम में तुल्यांकी भार) की संख्या को विलयन की नॉर्मलता कहते हैं। नॉर्मलता की इकाई ग्राम तुल्यांक/लीटर है। नॉर्मलता ताप के साथ परिवर्तित होती है, क्योंकि यह आयतन से संबंधित है। जब एक विलयन को x गुना तनु किया जाता है, तो इसकी नॉर्मलता x गुना घटती है।

नॉर्मलता को निम्न रूपों में व्यक्त कर सकते हैं

N = नॉर्मल विलयन ; $5N$ = पेण्टा नॉर्मल, $10N$ = डेका नॉर्मल ; $N/2$ = सेमी नॉर्मल

$N/10$ = डेसी नॉर्मल ; $N/5$ = पेण्टी नॉर्मल

$N/100$ या $0.01\,N$ = सेन्टी नॉर्मल, $N/1000$ या 0.001= मिली नॉर्मल

गणितीय रूप से नॉर्मलता को निम्नलिखित सूत्रों द्वारा ज्ञात किया जा सकता है,

(i) नॉर्मलता $N = \frac{\text{विलेय के ग्राम तुल्यांको की संख्या}}{\text{विलयन का लीटर में आयतन} (l)}$

(ii) $N = \frac{\text{ग्राम में विलेय का भार}}{\text{विलेय का ग्राम तुल्यांक भार} \times \text{विलयन का लीटर में आयतन } (l)}$

(iii) नॉर्मलता $N = \frac{\text{प्रति लीटर विलयन में विलेय का भार}}{\text{विलेय का ग्राम तुल्यांक भार}}$,

(iv) नॉर्मलता $N = \frac{\text{विलेय का भार}}{\text{विलेय का ग्राम तुल्यांक भार}} \times \frac{1000}{\text{विलयन का } ml \text{ में आयतन}}$

(v) नॉर्मलता $N = \frac{\text{विलेय का प्रतिशत} \times 10}{\text{विलेय का ग्राम तुल्यांक भार}}$,

(vi) नॉर्मलता $N = \frac{g\,l^{-1} \text{ में विलयन की शक्ति}}{\text{विलेय का ग्राम तुल्यांक भार}}$

(vii) नॉर्मलता $N = \frac{\text{भार \%} \times \text{घनत्व} \times 10}{\text{तुल्यांक भार}}$

(viii) यदि आयतन V_1 और नॉर्मलता N_1 है और यदि आयतन बदलकर V_2 हो जाता है तो नॉर्मलता भी बदलकर N_2 हो जाती है। तब,

$N_1V_1 = N_2V_2$ (नॉर्मलता समीकरण)

(ix) यदि समान विलेयों के दो विलयन आपस में मिला दिये जाते हैं तो विलयन की नॉर्मलता (N) होगी

$$N = \frac{N_1V_1 + N_2V_2}{V_1 + V_2}$$

(x) N_1 नॉर्मलता के V_1 मिली. से N_2 नॉर्मलता के V_2 मि.ली. विलयन को प्राप्त करने के लिए प्रयुक्त जल का आयतन अर्थात् $(V_2 - V_1)$

$$V_2 - V_1 = \left(\frac{N_1 - N_2}{N_2}\right)V_1$$

(xi) यदि किसी अम्ल के ग्राम में भार को, N नॉर्मलता क्षार के V मि.ली. द्वारा पूर्णतः उदासीन किया जाता है, तो

$$\frac{\text{अम्ल का भार}}{\text{अम्ल का ग्राम. तु. भार}} = \frac{VN}{1000};$$

इसी प्रकार, $\frac{\text{क्षार का भार}}{\text{क्षार का ग्राम. तु. भार}} = \frac{\text{अम्ल का आयतन} \times \text{अम्ल की } N}{1000}$

(xii) जब N_a नॉर्मलता के V_a मि.ली. अम्ल को N_b नॉर्मलता के V_b मि.ली. क्षार के साथ मिश्रित किया जाता है तो

(a) यदि $V_aN_a = V_bN_b$ (विलयन उदासीन है)

(b) यदि $V_aN_a > V_bN_b$ (विलयन अम्लीय है)

(c) यदि $V_bN_b > V_aN_a$ (विलयन क्षारीय है)

(xiii) अम्लीय मिश्रण की नॉर्मलता $= \frac{V_aN_a - V_bN_b}{(V_a + V_b)}$

(xiv) क्षारीय मिश्रण की नॉर्मलता $= \frac{V_bN_b - V_aN_a}{(V_a + V_b)}$

(xv) $N = \frac{\text{विलेय की मिली तुल्यांक * में संख्या}}{\text{विलयन का आयतन मि.ली. में}}$

(* 1 तुल्यांक = 1000 मिली तुल्यांक)

(5) **मोलरता** (Molarity or *M*) : किसी विलयन की मोलरता विलयन के प्रति लीटर में उपस्थित विलेय के मोलों की संख्या (विलयन के प्रति मिली. में मिली मोलों की संख्या) है। उदाहरण के लिए,शर्करा के एक मोलर $(1M)$ विलयन का अर्थ है, कि विलयन के प्रति लीटर में शर्करा के 1 मोल (अर्थात् इसके 342 ग्राम या 6.02×10^{23} अणु) उपस्थित हैं। मोलरता की इकाई ***mol/litre* या *mol/dm*** होती है मोलरता को निम्न रूपों में प्रदर्शित किया जा सकता हैं

$1M$ = मोलर विलयन=मोलरता एक है। $2M$ =मोलरता दो है।

$\frac{M}{2}$ = सेमी मोलर विलयन = मोलरता 0.5 है।

$\frac{M}{10}$ =डेसी मोलर विलयन = मोलरता 0.1 है।

$\frac{M}{100}$ = सेंटीमोलर विलयन =मोलरता 0.01 है।

$\frac{M}{1000}$ = मिली मोलर विलयन = मोलरता 0.001 है।

• मोलरता विलयनों की सान्द्रता को निरूपित करने का सामान्य तरीका है।

• ताप में वृद्धि के साथ मोलरता घटती है। मोलरता $\propto \frac{1}{\text{ताप}}$

• जब एक विलयन को तनु (x गुना) किया जाता है तो इसकी मोलरता भी घटती (x गुना) है।

गणितीय रूप से मोलरता को निम्नलिखित सूत्रों द्वारा ज्ञात किया जा सकता है

(i) $M = \frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या } (n)}{\text{विलयन का लीटर में आयतन}}$

(ii) $M = \frac{\text{प्रति लीटर विलयन मे विलेय का भार}}{\text{विलेय का अणु भार}}$

(iii) $M = \frac{\text{विलेय का भार (ग्राम में)}}{\text{विलेय का अणु भार}} \times \frac{1000}{\text{विलयन का मि.ली. में आयतन}}$

(iv) $M = \frac{\text{विलेय के मिली मोलों की संख्या}}{\text{विलयन का मि.ली. में आयतन}}$

(v) $M = \frac{\text{विलेय का प्रतिशत} \times 10}{\text{विलेय का अणुभार}}$

(vi) $M = \frac{\text{विलयन की ग्राम प्रति लीटर में सान्द्रता}}{\text{विलेय का अणुभार}}$

(vii) $M = \frac{10 \times \text{विलयन का विशिष्ट गुरूत्व} \times \text{विलेय का \% भार}}{\text{विलेय का अणुभार}}$

(viii) यदि विलयन की मोलरता और आयतन M_1, V_1 से M_2, V_2 में परिवर्तित होते हैं । तब, $M_1V_1 = M_2V_2$ (मोलरता समीकरण)

(ix) संतुलित रासायनिक समीकरण में, यदि एक अभिकारक के n_1 मोल दूसरे अभिकारक के n_2 मोल से क्रिया करते हैं, तब

$$\frac{M_1V_1}{n_1} = \frac{M_2V_2}{n_2}$$

(x) यदि समान विलेय के दो विलयनों को मिश्रित किया जाये, तो परिणामी विलयन की मोलरता है

$$M = \frac{M_1V_1 + M_2V_2}{(V_1 + V_2)}$$

(xi) M_1 मोलरता के V_1 मिली. से M_2 मोलरता का विलयन प्राप्त करने के लिए प्रयुक्त जल का आयतन,

$$V_2 - V_1 = \left(\frac{M_1 - M_2}{M_2}\right)V_1$$

मोलरता और नॉर्मलता के मध्य सम्बन्ध

विलयन की नॉर्मलता = मोलरता $\times \frac{\text{आण्विक द्रव्यमान}}{\text{तुल्यांकी द्रव्यमान}}$

नॉर्मलता × तुल्यांकी द्रव्यमान = मोलरता × आण्विक द्रव्यमान

अम्ल के लिये, $\frac{\text{आण्विक द्रव्यमान}}{\text{तुल्यांकी द्रव्यमान}}$ = क्षारीयता

इसलिये, अम्ल की नॉर्मलता = मोलरता × क्षारीयता

क्षार के लिये, $\frac{\text{आण्विक द्रव्यमान}}{\text{तुल्यांकी द्रव्यमान}}$ = अम्लीयता

इसलिये, क्षार की नॉर्मलता = मोलरता × अम्लीयता

(6) **मोललता** (Molality or m) : *यह विलायक के 1000 ग्राम में उपस्थित विलेय की मोल संख्या है। उदाहरण* के लिए, ग्लूकोज के 0.2 मोलल ($0.2m$) विलयन का अर्थ है, कि यह विलयन ग्लूकोज के 0.2 मोल को 1000 ग्राम जल में विलेय करने पर प्राप्त होता है। यह अत्यधिक असुविधाजनक विधि है, क्योंकि इसमे द्रवों के भारों का मापन किया जाता है।

मोललता की इकाई मोल/किग्रा है। मोललता, ताप के साथ परिवर्तित नहीं होती है। मोलल विलयनों की सान्द्रता मोलर विलयनों की अपेक्षा कम होती है।

गणितीय रूप से मोललता को निम्नलिखित सूत्रों द्वारा ज्ञात किया जा सकता है,

(i) $m = \frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{ग्राम मे विलायक का भार}} \times 1000$

(ii) $m = \frac{\text{प्रति 1000 ग्राम विलायक में विलेय की सान्द्रता}}{\text{विलेय का आण्विक द्रव्यमान}}$

(iii) $m = \frac{\text{विलेय के ग्राम मोलों की संख्या}}{\text{विलायक का किलो ग्राम में भार}}$

(iv) $m = \frac{\text{विलेय का भार} \times 1000}{\text{विलेय का अणुभार} \times \text{विलायक का ग्राम में भार}}$

(v) $m = \frac{\text{विलेय के मिली मोलों की संख्या}}{\text{ग्राम में विलायक का भार}}$

(vi) $m = \frac{10 \times \text{विलेयता}}{\text{विलेय का अणुभार}}$

(vii) $m = \frac{1000 \times \text{विलेय का \% भार } (x)}{(100 - x) \times \text{विलेय का अणुभार}}$

(viii) $m = \frac{1000 \times \text{मोलरता}}{(1000 \times \text{विशिष्ट गुरूत्व}) - (\text{मोलरता} \times \text{विलेय का अणुभार})}$

मोलरता (M) और मोललता (m) में सम्बन्ध

मोललता $(m) = \frac{\text{मोलरता}}{\text{घनत्व} - \frac{\text{मोलरता} \times \text{आण्विक द्रव्यमान}}{1000}}$

मोलरता $(M) = \frac{\text{मोललता} \times \text{घनत्व}}{1 + \frac{\text{मोललता} \times \text{आण्विक द्रव्यमान}}{1000}}$

(7) **फॉर्मलता** (Formality or F) : फॉर्मलता विलयन के प्रति लीटर में उपस्थित आयनिक विलेय के सूत्र भारों की ग्रामों में संख्या है इसे F द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। सामान्य रूप से, फॉर्मलता शब्द का उपयोग आयनिक ठोसों की सांद्रता को व्यक्त करने में किया जाता है। जो अणुओं के रूप में नहीं रहते, किन्तु आयनों के नेटवर्क के रूप में अस्तित्व में रहते हैं प्रति लीटर विलयन में उपस्थित, विलेय का एक ग्राम सूत्र भार होने पर विलयन की फॉर्मलता एक होगी। ऐसा विलयन **फॉर्मल विलयन** कहलाता है। *फॉर्मलता ताप में परिवर्तन के साथ परिवर्तित होती है।*

गणितीय रूप में,

फॉर्मलता (F) = $\frac{\text{विलेय के ग्राम सूत्र भारों की संख्या}}{\text{विलयन का लीटर में आयतन}}$

$= \frac{\text{आयनिक विलेय का भार (ग्राम)}}{(\text{विलेय का ग्राम सूत्र भार} \times \text{विलयन का आयतन } (l))}$

इस प्रकार $F = \frac{W_B(\text{ग्राम})}{GFM \times V(\text{लीटर})}$ या $\frac{W_B(\text{ग्राम}) \times 1000}{GFM \times V(\text{मि.ली.})}$

(GFM = ग्राम सूत्र भार)

(8) **मोल प्रभाज (X)** : मोल प्रभाज एक घटक (अर्थात् विलेय या विलायक) की मोल संख्या तथा विलयन (अर्थात दोनों घटकों) की कुल मोल संख्या का अनुपात है। इसे सामान्यतः अक्षर X द्वारा निरूपित किया जाता है। मोल प्रभाज ताप पर निर्भर नहीं करता इसकी कोई इकाई नहीं होती है अतः यह विमाहीन इकाई है।

माना कि विलयन में दो घटक A और B हैं तथा A घटक का $W_A g$ एवं B घटक का $W_B g$ विलयन में उपस्थित है तो,

A के मोलों की संख्या $n_A = \frac{W_A}{M_A}$

B के मोलों की संख्या $n_B = \frac{W_B}{M_B}$

जहाँ M_A तथा M_B, क्रमशः A और B के अणुभार हैं

A और B के कुल मोलों की संख्या $= n_A + n_B$

A का मोल प्रभाज, $X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$,

B का मोल प्रभाज, $X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$

विलयन में समस्त घटकों के मोल प्रभाज का योग सदैव एक होता है

$$X_A + X_B = \frac{n_A}{n_A + n_B} + \frac{n_B}{n_A + n_B} = 1$$

इस प्रकार यदि हमें किसी द्विअंगी विलयन में एक घटक के मोल प्रभाज का ज्ञान हो तो दूसरे घटक के मोल प्रभाज की गणना की जा सकती है।

विलयन की मोललता (m) और विलेय के मोल प्रभाज (X) में सम्बन्ध

$$X_A = \frac{m}{55.5 + m}$$

(9) **द्रव्यमान प्रभाज** : एक मिश्रण में किसी अवयव का द्रव्यमान प्रभाज, उस अवयव का ग्रामों में द्रव्यमान और मिश्रण के कुल ग्रामों में द्रव्यमान का अनुपात होता है ।

यदि एक मिश्रण में दो अवयव A एवं B हैं और उनकी मात्रायें क्रमशः w_A एवं w_B ग्राम हैं तो,

A का द्रव्यमान प्रभाज $= \frac{w_A}{w_A + w_B}$

B का द्रव्यमान प्रभाज $= \frac{w_B}{w_A + w_B}$

मोललता, मोल प्रभाज, द्रव्यमान प्रभाज इत्यादि को मोलरता, नॉर्मलता आदि की अपेक्षा अधिक प्राथमिकता दी जाती है, क्योंकि मोललता, मोल प्रभाज, द्रव्यमान प्रभाज आदि विलेय एवं विलायकों के भारों से संबंधित हैं जबकि मोलरता, नॉर्मलता आदि विलयन के आयतनों से संबंधित हैं। ताप का भार पर कोई प्रभाव नहीं होता है परन्तु इसका आयतनों पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है।

(10) **डीमल इकाई** (D) : सांद्रता को डीमल इकाई D में भी प्रदर्शित किया जाता है। एक डीमल इकाई 0^oC पर एक लीटर विलयन में उपस्थित विलेय के 1 मोल को प्रदर्शित करती है।

अणुसंख्यक गुणधर्म (Colligative properties)

अवाष्पशील विलेय युक्त तनु विलयनों के कुछ गुण उसके निश्चित आयतन में उपस्थित विलेय के कणों (अणुओं) की संख्या पर ही निर्भर करते हैं ये गुण विलेय की रासायनिक संरचना या संघटन पर निर्भर नहीं करते हैं । अणुसंख्यक गुणधर्मों के मुख्य चार उदाहरण हैं –

(1) वाष्प दाब का आपेक्षिक अवनमन

(2) विलयन का परासरण दाब

(3) क्वथनांक का उन्नयन

(4) हिमांक का अवनमन

चूँकि अणुसंख्यक गुणधर्म विलयन में उपस्थित विलेय के कणों की संख्या पर निर्भर करते हैं, जबकि सामान्य अवस्था में विलेय विद्युत अनअपघट्य है। किन्तु विलेय यदि विद्युत अपघट्य है तब यह आयनों में विभाजित हो जाता हैं और प्रत्येक आयन एक कण के समान व्यवहार करता है इसीलिये यह अणुसंख्यक गुणधर्म को प्रभावित कर उसे बढ़ा देता है।

प्रत्येक अणुसंख्य गुणधर्म अन्य से सम्बन्धित रहता है, वाष्पदाब का आपेक्षिक अवनमन, क्वथनांक में उन्नयन और हिमांक में अवनमन परासरण दाब के सीधे ही समानुपाती होते हैं।

वाष्प दाब में अवनमन (Lowering of vapour pressure)

"यह द्रव की सतह पर वाष्प द्वारा डाला गया दाब है, जबकि दिये गये ताप पर द्रव और वाष्प साम्य अवस्था में होते हैं"।

द्रव का वाष्प दाब निम्न कारकों पर निर्भर करता है

(1) **द्रव की प्रकृति** : *द्रव जिसमें दुर्बल अन्तरआण्विक आकर्षण बल हैं वाष्पशील होते हैं और उनका वाष्पदाब भी अधिक होता है ।* उदाहरण के लिये डाई मेथिल ईथर का वाष्प दाब एथिल एल्कोहल की तुलना में अधिक होता है।

(2) **ताप** : *ताप बढ़ने के साथ-साथ वाष्प दाब बढ़ जाता है, इसका कारण यह है कि ताप बढ़ने पर द्रव के बहुत से अणु वाष्प अवस्था में चले जाते हैं।*

(3) **द्रव की शुद्धता** : *शुद्ध द्रव का वाष्प दाब हमेशा इसकी विलयन अवस्था से अधिक होता है।*

राउल्ट का नियम (Raoult's law) : जब अवाष्पशील पदार्थ किसी द्रव में घोला जाता है तब द्रव (विलायक) का वाष्प दाब कम हो जाता है, राउल्ट नियम (1887) के अनुसार किसी दिये गये तापक्रम पर विलयन के किसी घटक का आंशिक वाष्पदाब (p) इसके मोल प्रभाज (X) और इस घटक के शुद्ध अवस्था में वाष्प दाब (p_A^0) के गुणनफल के बराबर होता है

$$p_A = p_A^0 \times X_A$$

विलयन का कुल वाष्प दाब (P_{total}) इसके घटकों के आंशिक वाष्प दाबों के योग के बराबर होता है, जबकि विलयन दो वाष्पशील द्रवों से मिलकर बना है, जिनका आंशिक वाष्पदाब क्रमशः p_A और p_B है।

अतः $P_{total} = p_A + p_B = (p_A^0 \times X_A) + (p_B^0 \times X_B)$

अतः राउल्ट नियम यह बताता है, कि अवाष्पशील विलेय युक्त विलयन के वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन या कमी, विलयन में मिले हुये विलेय के मोल प्रभाज के ही बराबर होती है।

वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन को वाष्प दाब में कमी और शुद्ध अवस्था में वाष्प दाब के अनुपात द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है। यह **ओस्टवाल्ड वॉकर सिद्धान्त** द्वारा निर्धारित किया जाता है।

अतः राउल्ट नियम के अनुसार, $$\frac{p^0 - p}{p^0} = \frac{n}{n+N} = \frac{\frac{w}{m}}{\frac{w}{m} + \frac{W}{M}}$$

जहाँ $p =$ विलयन का वाष्प दाब, $p^0 =$ शुद्ध विलायक का वाष्प दाब,

$n =$ विलेय के मोलों की संख्या $N =$ विलयन के मोलों की संख्या,

w और $m =$ विलेय का भार और आण्विक भार है। W और $M =$ विलायक का भार और आण्विक भार है

राउल्ट के नियम की सीमायें

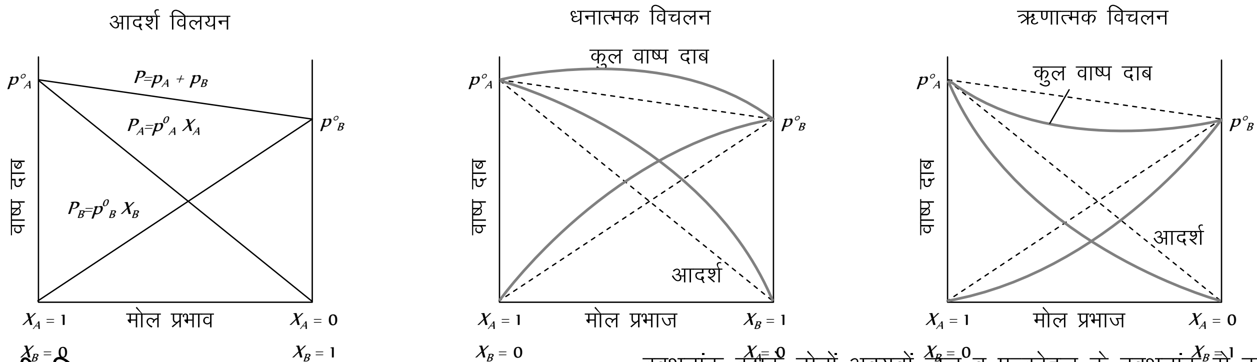
- यह नियम केवल अति तनु विलयनों के लिये लागू होता है।
- यह नियम केवल अवाष्पशील विलेय से युक्त विलयनों के लिये ही लागू होता है।
- यह नियम ऐसे विलेय पदार्थों के लिये लागू नहीं होता है, जो विलयन में संगुणित या वियोजित हो जाते हैं।

आदर्श तथा अनादर्श विलयन (Ideal and Non-Ideal solution)

सारणी : 4.1 आदर्श एवं अनादर्श विलयन

आदर्श विलयन	अनादर्श विलयन	
	राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन	राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन
1. सान्द्रता की प्रत्येक परास पर राउल्ट नियम का पालन करते हैं।	1. राउल्ट नियम का पालन नहीं करते।	1. राउल्ट नियम का पालन नहीं करते।
2. $\Delta H_{\text{mix}} = 0$; वियोजन के दौरान ना तो ऊर्जा उत्सर्जित होती है ना ही अवशोषित होती है।	2. $\Delta H_{\text{mix}} > 0$. ऊष्माशोषी वियोजन है ऊष्मा अवशोषित होती है।	2. $\Delta H_{\text{mix}} < 0$. ऊष्माक्षेपी वियोजन; ऊष्मा उत्सर्जित होती है।
3. $\Delta V_{\text{mix}} = 0$; विलयन का कुल आयतन घटको के आयतन का योग होता है।	3. $\Delta V_{\text{mix}} > 0$. वियोजन के बाद आयतन बढ़ता है।	3. $\Delta V_{\text{mix}} < 0$. वियोजन के दौरान आयतन घटता है।
4. $P = p_A + p_B = p_A^0 X_A + p_B^0 X_B$ अर्थात् $p_A = p_A^0 X_A : p_B = p_B^0 X_B$	4. $p_A > p_A^0 X_A$; $p_B > p_B^0 X_B$ $\therefore\ p_A + p_B > p_A^0 X_A + p_B^0 X_B$	4. $p_A < p_A^0 X_A$; $p_B < p_B^0 X_B$ $\therefore\ p_A + p_B < p_A^0 X_A + p_B^0 X_B$
5. $A-A, A-B, B-B$ अर्न्तक्रिया समान होनी चाहिये, अर्थात् 'A' एवं 'B' आकार, आकृति एवं लक्षणों में समान होते हैं।	5. $A-B$ आकर्षण बल $A-A$ एवं $B-B$ आकर्षण बलों की अपेक्षा दुर्बल होना चाहिये, 'A' एवं 'B' के भिन्न आकार, आकृति एवं लक्षण होते हैं।	5. $A-B$ आकर्षण बल $A-A$ एवं $B-B$ आकर्षण बलों की अपेक्षा अधिक होना चाहिये। 'A' एवं 'B' की भिन्न आकृति, आकार एवं लक्षण होते हैं।
6. 'A' एवं 'B' की पलायन प्रवृत्ति शुद्ध द्रव एवं विलयन में समान होना चाहिये।	6. 'A' एवं 'B' आसानी से पलायित होते हैं जो अनुमानित मान से अधिक वाष्पदाब दर्शा रहे होते हैं।	6. दोनों घटक 'A' एवं 'B' की कम पलायन प्रवृत्ति होती है जो अनुमानित आदर्श की अपेक्षा कम वाष्पदाब दर्शा रहे होते हैं।
उदाहरण; तनु विलयन; बेन्जीन + टॉलुईन: n-हैक्सेन + n-हैप्टेन; क्लोरोबेन्जीन + ब्रोमोबेन्जीन; एथिल ब्रोमाइड +एथिल आयोडाइड; n-ब्यूटिल क्लोराइड + n-ब्यूटिल ब्रोमाइड	उदाहरण; एसीटोन +एथेनॉल एसीटोन + CS_2 : जल + मेथेनॉल; जल + एथेनॉल; CCl_4 + टॉलुईन; $CCl_4 + CHCl_3$; एसीटोन + बेन्जीन; $CCl_4 + CH_3OH$; सायक्लोहैक्सेन + एथेनॉल	उदाहरण; एसीटोन + एनिलीन; एसीटोन + क्लोरोफॉर्म; $CH_3OH + CH_3COOH$; $H_2O + HNO_3$ क्लोरोफॉर्म + डाईएथिल ईथर; जल + HCl; एसीटिक अम्ल + पिरिडीन; क्लोरोफॉर्म + बेन्जीन

आदर्श एवं अनादर्श विलयनों का ग्राफीय निरुपण



स्थिरक्वाथी मिश्रण (Azeotropic mixture)

निश्चित संघटन वाला ऐसा द्रव मिश्रण जो एक निश्चित ताप पर उबलता है और बिना संघटन बदले उसी ताप पर आसवित होता है, एजियोट्रोपिक मिश्रण कहलाता है। ऐसे मिश्रण में से उसके घटकों को प्रभाजी आसवन द्वारा पृथक नहीं किया जा सकता है। उदाहरणार्थ, जब एथेनॉल और जल 94.5% तथा 4.5% के अनुपात में (जैसे रेक्टिफाइड स्प्रिट) उपस्थित रहते हैं तब वे स्थिरक्वाथी मिश्रण बनाते हैं। इस मिश्रण का क्वथनांक इसके दोनों अवयवों जल व एल्कोहल के क्वथनांक से कम होता है अनादर्श विलयनों के समान ऐजियोट्रोप भी दो प्रकार के होते हैं

(1) निम्न क्वाथी ऐजियोट्रोप (Low boiling azeotrope) : वे विलयन (जैसे एसीटोन + CS_2) जो राउल्ट नियम से धनात्मक विलचन प्रदर्शित करते हैं, उनका वाष्प दाब उच्च होता है। एक निश्चित संघटन पर विलयन का वाष्प दाब अधिकतम हो जाता है और विलयन का ताप न्यूनतम हो जाता है। इस बिन्दु पर विलयन उबलने लगता है और बिना संघटन बदले पूरा विलयन उबलता रहता है। यही इस ऐजियोट्रोप का

क्वथनांक बिन्दु है, जिसका मान दोनों अवयवों के क्वथनांक बिन्दुओं से कम होता है। उदाहरण, $H_2O + C_2H_5OH, H_2O + C_2H_5CH_2OH$

$CHCl_3 + C_2H_5OH$, $(CH_3)_2CO + CS_2$

(2) **उच्च क्वाथी ऐजियोट्रोप** (High boiling azeotrope) : जो विलयन राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करते हैं उनका वाष्प दाब अपेक्षा से कम होता हैं और किसी निश्चित संघटन पर विलयन का वाष्प दाब न्यूनतम हो जाता है किन्तु ताप उच्चतम होता है इस ताप पर पूरा द्रव बिना संघटन बदले उबलने लगता है इस मिश्रण या ऐजियोट्रोप का क्वथनांक अपने किसी भी घटक के क्वथनांक की अपेक्षा उच्च होता है। उदाहरण,

$H_2O + HCl, H_2O + HNO_3, H_2O + HClO_4$

परासरण और विलयन का परासरण दाब
(Osmosis and Osmotic pressure of the solution)

(1) **परासरण** : वह प्रक्रिया जिसमें शुद्ध विलायक के कण कम सांद्र विलयन में से उच्च सांद्र विलयन में अर्द्ध पारगम्य झिल्ली में से होकर प्रवाहित होते हैं, परासरण (Osmosis) कहलाती है।

परासरण को निम्न प्रकारो में वर्गीकृत कर सकते हैं।

(i) ***बाह्य परासरण*** (Exo-osmosis) : यदि कोशिका के अंदर उपस्थित जल का बहाव परासरण की क्रिया में बाहर की ओर होता है, तो उसे बाह्य परासरण कहते हैं। जैसे नमक के संतृप्त विलयन में रखा हुआ अण्डा (कठोर परत को हटाने के बाद) बाह्य परासरण के कारण सिकुड़ जाता है।

(ii) ***अंतः परासरण*** (Endo-osmosis) : यदि जल का बहाव परासरण की क्रिया में कोशिका के अंदर की ओर होता है तो उसे अंतः परासरण कहते हैं। जैसे जल में रखा हुआ अण्डा, अन्तःपरासरण के कारण फूल जाता है।

(iii) ***विपरीत परासरण*** (Reverse osmosis) : परासरण की क्रिया में जब बाहरी दाब, परासरण दाब से अधिक विलयन पर लगाया जाता है तो परासरण के विपरीत क्रिया होने लगती है। जिसे विपरीत परासरण कहते हैं। अर्थात् विलयन से विलायक के अणुओं का प्रवाह विलायक की ओर होने लगता है अथवा अधिक सांद्रता वाले विलयन से कम सांद्रता वाले विलयन की ओर विलायक के कणों का अभिगमन **विपरीत परासरण** कहलाता है। समुद्री जल से जल का शोधन विपरीत परासरण द्वारा ही किया जाता है।

परासरण एवं विसरण अन्तर

परासरण (Osmosis)	विसरण (Diffusion)
परासरण में, विलायक के अणुओं का बहाव, अर्द्ध पारगम्य झिल्ली द्वारा होता है।	विसरण में, अर्द्धपारगम्य झिल्ली की कोई भूमिका नहीं होती है।
इसमें केवल विलायक के अणुओं का बहाव कम सांद्रता वाले विलयन से अधिक सांद्रता वाले विलयन की ओर होता है।	इसमें विलायक एवं विलेय दोनों का बहाव अधिक सांद्रता वाले विलयन से कम सांद्रता वाले विलयन की ओर होता है।
परासरण केवल विलयनों में होता है।	विसरण, द्रवों, गैसों और विलयनो में हो सकता है
परासरण को विलयन पर अतिरिक्त दाब डालकर रोका या उल्टा (Reverse) जा सकता है	विसरण को न तो रोका जा सकता है और न ही उल्टा (Reverse) जा सकता है।

(2) **परासरण दाब** (π) : परासरण दाब उस द्रव स्थैतिक दाब के बराबर होता है, जो विलयन को विलायक से अर्द्ध पारगम्य झिल्ली द्वारा पृथक रखने पर उत्पन्न होता है इसे π से व्यक्त करते हैं।

अथवा

परासरण दाब वह द्रव स्थैतिक दाब (Hydrostatic pressure) है, जो विलायक के अणुओं को विलयन में प्रवेश होने से रोकता है।

अथवा

वह अधिक दाब, जो किसी विलयन पर उसके वाष्प दाब को बढ़ाने के लिये प्रयुक्त किया जाता है, जब तक कि यह विलयन के बराबर नहीं हो जाता, परासरण दाब कहलाता है।

(i) ***परासरण दाब का मापन*** : परासरण दाब के मापन के लिये निम्न विधियाँ प्रयुक्त की जाती हैं (a) फेफर विधि (b) मोर्स तथा फ्रेजर विधि (c) बर्कले तथा हार्टले विधि (d) टाउनसेंड की ऋणात्मक दाब विधि तथा (e) डी-ब्रीज प्लाज्मोलिटिक विधि

(ii) ***परासरण दाब (π) की सहायता से किसी अवाष्पशील विलेय के आण्विक द्रव्यमान का निर्धारण*** : *परासरण दाब एक अणुसंख्यक गुण है।* एक दिये हुये विलायक के लिये, परासरण दाब केवल विलेय की मोलर सांद्रता पर निर्भर करता है। परंतु विलेय की प्रकृति पर निर्भर नहीं करता है। निम्न सम्बन्ध परासरण दाब को विलेय के मोलों की संख्या के साथ सम्बन्धित करता है

बॉयल वॉन्ट हॉफ नियम के अनुसार (स्थिर ताप पर)

$\pi \propto C$ .....(i)

गेलूसेक वॉन्ट हॉफ नियम के अनुसार (स्थिर ताप पर)

$\pi \propto T$ .....(ii)

समीकरण (i) एवं (ii) से

$\pi \propto CT$, $\pi = CRT$ (वॉन्ट हॉफ समीकरण)

$$\pi = \frac{n}{V}RT \quad \left(\therefore \ C = \frac{n}{V}\right) ; \ \pi = \frac{w}{m}\frac{RT}{V} \quad \left(\therefore \ n = \frac{w}{m}\right)$$

यहाँ, C = विलयन की सान्द्रता मोल प्रति लीटर में

R = गैस नियतांक ; T = तापमान

n = विलेय के मोलों की संख्या; V = विलयन का आयतन

m = विलेय का अणुभार; w = विलेय का भार

(iii) अणुभार के यथार्थ मान प्राप्त करने के लिये परिस्थितियाँ,

(a) विलेय को अवाष्पशील होना चाहिये

(b) विलयन को तनु होना चाहिये

(c) विलेय को विलयन में संगुणित अथवा वियोजित नहीं होना चाहिये

(iv) ***परासरण दाब तथा विभिन्न अणुसंख्यक गुणधर्मों में संबंध*** : परासरण दाब, विभिन्न अणुसंख्यक गुणों जैसे वाष्प दाब का आपेक्षिक अवनमन, क्वथनांक का उन्नयन एवं हिमांक का अवनमन से निम्न प्रकार से संबंधित है

(a) $\pi = \left(\frac{P_A^o - P_A}{P_A^o}\right) \times \frac{dRT}{M}$ (b) $\pi = \Delta T_b \times \frac{dRT}{1000 \times K_b}$

(c) $\pi = \Delta T_f \times \frac{dRT}{1000 \times K_f}$

उपरोक्त संबंधों में, π = परासरण दाब ; d = T ताप पर विलयन का घनत्व; R = सार्वत्रिक गैस स्थिरांक; M = विलेय का अणुभार K_b = विलायक का मोलल उन्नयन स्थिरांक; K_f = विलायक का मोलल अवनमन स्थिरांक ।

(v) ***समपरासरी, अतिपरासरी एवं अल्प परासरी विलयन***

(a) *समपरासरी विलयन (Isotonic or iso-osmotic solutions)* : भिन्न पदार्थों वाले दो विलयन, जिनके परासरण दाब, समान ताप पर समान होते हैं, समपरासरी विलयन कहलाते हैं।

समपरासरी विलयनों के लिये, $\pi_1 = \pi_2$ प्राथमिक स्थिति में .....(i)

तथा, $C_1 = C_2$

या $\frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2}$ द्वितीयक स्थिति में

या $\frac{w_1}{m_1 V_1} = \frac{w_2}{m_2 V_2}$ .....(ii)

समी. (ii) यह समीकरण केवल उन विलेय पदार्थों के लिये लागू होता है, जो विलयनों में संगुणित या वियोजित नहीं होते।

उदाहरण : यूरिया एवं ग्लूकोज समपरासरी हैं तब,

$\pi_1 = \pi_2$ एवं $C_1 = C_2$

यूरिया एवं $\underset{(\text{वियोजित})}{NaCl}$ समपरासरी हैं, तब, $\pi_1 = \pi_2$ किन्तु $C_1 \neq C_2$

यूरिया एवं $\underset{(\text{संगुणित})}{\text{बेन्जोइक}}$ अम्ल समपरासरी हैं तब, $\pi_1 = \pi_2$ परन्तु $C_1 \neq C_2$

(b) *अतिपरासरी एवं अल्पपरासरी विलयन* : विलयन जिसका परासरण दाब, दिये गये विलयन की अपेक्षा अधिक होता है, अतिपरासरी विलयन (Hypertonic) कहलाता है एवं वह विलयन जिसका परासरण दाब, दिये गये विलयन की अपेक्षा कम होता है, अल्पपरासरी (Hypotonic) विलयन कहलाता है।

विलायक का बहाव हमेशा कम परासरण दाब से अधिक परासरण दाब की ओर अर्थात् अल्पपरासरी विलयन से अतिपरासरी विलयन की ओर होता है।

विलायक के क्वथनांक में उन्नयन (Ebullioscopy) (Elevation in boiling point of the solvent)

किसी द्रव का क्वथनांक वह तापक्रम है जिस पर द्रव का वाष्पदाब, वायुमण्डलीय दाब के बराबर होता है (760 mm.) इसीलिए विलयन में अवाष्पशील विलेय होने पर, विलयन का वाष्पदाब कम हो जाता है अतः विलयन का वाष्पदाब विलायक से कम होता है यही कारण है कि विलयन को ऊँचे तापक्रम पर गर्म करना पड़ता है जब तक कि उसका वाष्पदाब वायुमण्डलीय दाब के बराबर नहीं हो जाता, अतः विलयन, शुद्ध विलायक की तुलना में ऊँचे तापक्रम पर उबलता है और इसी कारण समुद्री जल आसुत जल की अपेक्षा ऊँचे तापक्रम पर उबलता है।

यदि T_b विलायक का क्वथनांक है और T विलयन का क्वथनांक है तो दोनों क्वथनाकों के मध्य का अन्तर (ΔT या ΔT_b) क्वथनांक में उन्नयन कहलाता है। $T - T_b = \Delta T_b$ या ΔT

क्वथनांक में उन्नयन को **लेण्डसबर्गर विधि** (Landsberger's Method) और **कोटरेल्स** (Cottrell's) विधि द्वारा ज्ञात किया जा सकता है। क्वथनांक में उन्नयन, जबकि विलयन में अवाष्पशील विलेय घुला है के अध्ययन को **एब्यूलियोस्कोपी** (Ebullioscopy) कहते हैं।

क्वथनांक में उन्नयन से सम्बन्धित, महत्वपूर्ण सम्बन्ध

(1) *क्वथनांक में उन्नयन वाष्प दाब में कमी के समानुपाती होता है* $\Delta T_b \propto p^0 - p$

(2) $\Delta T_b = K_b \times m$

जहाँ $K_b =$ मोलल उन्नयन स्थिरांक या विलयन का एब्यूलियोस्कोपिक स्थिरांक है; $m =$ विलयन की मोललता है (1000 g विलायक में विलेय के मोलों की संख्या)

(3) $\Delta T_b = \frac{1000 \times K_b \times w}{m \times W}$ या $m = \frac{1000 \times K_b \times w}{\Delta T_b \times W}$

जहाँ K_b मोलल उन्नयन स्थिरांक है जिसे *1 मोल विलेय जो 1 kg विलायक में घुला है के कारण होने वाले क्वथनांक में उन्नयन से परिभाषित कर सकते हैं।*

यदि K_b का मान प्रति 0.1 कि.ग्राम (100 ग्राम), विलायक में विलेय के घुले होने पर ज्ञात करना हो तो

$$m = \frac{100 \times K_b \times w}{\Delta T_b \times W}$$

जहाँ w और W क्रमशः विलेय और विलायक का भार है और m विलेय का आण्विक भार है

(4) $K_b = \frac{0.002 (T_0)^2}{l_V}$

जहाँ $T_0 =$ शुद्ध विलायक का सामान्य क्वथनांक ; $l_V =$ शुद्ध विलायक के वाष्पन की गुप्त ऊष्मा केलोरी/ग्राम में है। जल के लिए इसका मान; 0.52 डिग्री कि. ग्राम मोल$^{-1}$ होता है।

विलायक के हिमांक में अवनमन (Cryoscopy) (Depression in freezing point of the solvent)

हिमांक बिन्दु वह तापक्रम है जिस पर पदार्थ की ठोस अवस्था और द्रव प्रावस्था साम्य अवस्था में होती है जबकि द्रव और ठोस दोनों प्रावस्थाओं के वाष्प दाब समान हों। यह देखा गया है कि विलयन का हिमांक बिन्दु शुद्ध विलायक के हिमांक बिन्दु से कम होता है, इसीलिए समुद्री जल का हिमांक बिन्दु शुद्ध जल से कम होता है हिमांक बिन्दु का यह अवनमन शुद्ध विलायक के हिमांक बिन्दु और विलयन के हिमांक बिन्दु के अन्तर के बराबर होता है। $T_s - T_{sol} = \Delta T_f$ या ΔT

$NaCl$ या $CaCl_2$ (निर्जल) सड़क पर साफ बर्फ जमाने के काम आती है,ये जल के हिमांक बिन्दु को घटा देते हैं जिससे कम तापक्रम पर बर्फ जम जाती है ।

हिमांक बिन्दु में अवनमन को **बेकमेन विधि** (Beckmann's method) और **रस्ट की केन्फर (कपूर)** की विधि द्वारा ज्ञात किया जा सकता है । द्रव जिसमें अवाष्पशील विलेय घुला है के हिमांक बिन्दु में कमी के अध्ययन को **क्रायोस्कोपी** कहा जाता है।

हिमांक बिन्दु में अवनमन से सम्बन्धित महत्वपूर्ण सम्बन्ध

(1) हिमांक बिन्दु में अवनमन वाष्पदाब में कमी के समानुपाती होता है $\Delta T_f \propto p^0 - p$

(2) $\Delta T_f = K_f \times m$

जहाँ $K_f =$ मोलल अवनमन स्थिरांक या क्रायोस्कोपिक स्थिरांक है ; $m =$ विलयन की मोललता है (जो कि 1000 ग्राम विलायक में विलेय के मोलों की संख्या है); $\Delta T_f =$ हिमांक बिन्दु में अवनमन

(3) $\Delta T_f = \frac{1000 \times K_f \times w}{m \times W}$ या $m = \frac{1000 \times K_f \times w}{\Delta T_f \times W}$

जहाँ K_f मोलल अवनमन स्थिरांक है जिसे 1 मोल विलेय के 1 कि.ग्रा. विलायक में घुलने के आधार पर परिभाषित कर सकते हैं w और W क्रमशः विलेय और विलायक के भार और m विलेय का आण्विक भार है।

(4) $K_f = \frac{R(T_0)^2}{l_f 1000} = \frac{0.002(T_0)^2}{l_f}$

जहाँ T_0 = विलायक का सामान्य हिमांक बिन्दु है; l_f = विलायक के गलन की गुप्त ऊष्मा है ; K_f जल के लिए 1.86 डिग्री–कि.ग्रा. मोल$^{-1}$ है

विद्युत अपघट्यों के अणु संख्यक गुणधर्म (Colligative properties of electrolytes)

विलयनों के अणुसंख्यक गुणधर्म, जैसे वाष्प दाब का आपेक्षिक अवनमन, परासरण दाब, क्वथनांक में उन्नयन और हिमांक में अवनमन विलयन में उपस्थित कुल विलेय कणों की संख्या पर निर्भर करते हैं, चूँकि विद्युत अपघट्य आयनित होकर एक से अधिक कण प्रति विलयन में सूत्र इकाई के अनुसार बनाते हैं अतः विद्युत अपघट्य पदार्थ विलयन में विद्युत अनअपघट्य की तुलना में अधिक अणुसंख्यक प्रभाव डालते हैं (समान मोलर सान्द्रण पर भी) इसलिए अवाष्पशील पदार्थो के आण्विक द्रव्यमान निर्धारण के लिए परासरण दाब अत्यधिक उपयुक्त अणुसंख्यक गुणधर्म है ।

अणुसंख्य गुणधर्म निम्न कारकों पर निर्भर करते हैं।

(1) अणुसंख्यक गुण धर्म $\propto$ कणों की संख्या

$\propto$ अणुओं की संख्या

(विद्युत अनअपघट्यों के लिए)

$\propto$ आयनों की संख्या

(विद्युत अपघट्यों के लिए)

$\propto$ विलेय के मोलों की संख्या

$\propto$ विलेय का मोल प्रभाज

(2) विभिन्न विलेयों के समान मोलर सान्द्रण के लिए अणुसंख्यक गुणधर्मों का परिमाण उस विलयन के लिए अधिक होता है जो आयनीकृत अवस्था में अधिक संख्या में कण रखता है।

(3) समान मोलर सान्द्रण के विभिन्न विलयनों जिनमें अलग-अलग विद्युत अनअपघट्य हैं में अणुसंख्यक गुणधर्मों का परिमाण समान होता हैं।

(4) यदि विभिन्न मोलर सान्द्रण और समान विलेयों के विलयन हैं तो अणुसंख्यक गुणधर्म का परिमाण अधिक सान्द्र विलयन के लिए अधिक होगा

(5) अलग-अलग विलेयों के विलयन जिनका प्रतिशत सान्द्रण समान है, में अणु संख्यक गुणधर्मों का परिमाण उस विलेय के विलयन के लिए अधिक होगा जिसका आण्विक भार सबसे कम हो।

(6) समान प्रतिशत सान्द्रण के अलग-अलग विलयनों के लिए, अणुसंख्यक गुणधर्म का परिमाण उस विलयन के लिए अधिक होगा जिसमें विलेय अधिक संख्या में कणों को उत्पन्न करता है जो कि इसके आण्विक भार और आयनन व्यवहार द्वारा पता चलता है।

अपसामान्य आण्विक द्रव्यमान (Abnormal molecular mass)

किसी भी अणुसंख्यक गुणधर्म के मापन द्वारा आण्विक द्रव्यमान की गणना की जा सकती है। अणुसंख्यक गुणधर्म और विलेय के आण्विक द्रव्यमान के मध्य सम्बन्ध को निम्नलिखित तथ्यों द्वारा बताया जाता है।

(1) यदि विलयन तनु है, तब ही राउल्ट नियम लागू होगा।

(2) विलयन में विलेय का संगुणन या वियोजन नहीं होना चाहिए ।

यदि विलयन में उपरोक्त तथ्य लागू नहीं होते हैं तब हमें अणुसंख्यक गुण के प्रेक्षित और गणनित मान में अन्तर ज्ञात होता है । जिसके दो मुख्य कारण हैं,

(i) विलेय के अणुओं का संगुणन

(ii) विलेय के अणुओं का वियोजन

(i) ***विलेय के अणुओं का संगुणन*** *(Association of solute molecules)* : कुछ विलेय पदार्थ विलयन में संगुणित हो जाते हैं जिसके कारण विलयन में आण्विक कणों की संख्या में कमी आ जाती है और अणुसंख्यक गुणधर्म का मान भी कम हो जाता है क्योंकि अणुसंख्यक गुण धर्म आण्विक द्रव्यमान से विलोमतः सम्बन्धित होता है।

$$\text{अणुसंख्यक गुणधर्म} \propto \frac{1}{\text{विलेय का आण्विक द्रव्यमान}};$$

इसीलिए (संगुणित अवस्था में) आण्विक द्रव्यमान का अधिक मान असंगुणित अणु की सामान्य अवस्था की तुलना में प्राप्त होता है।

(ii) ***विलेय के अणुओं का वियोजन*** *(Dissociation of solute molecules)* : वैद्युत अपघट्यों के जलीय विलयनों के अणुसंख्यक गुणों के प्रायोगिक मान सामान्य मानों से अधिक पाये जाते हैं, ये पदार्थ विलयन में आयनित हो जाते हैं जिससे विलेय के कणों की संख्या बढ़ जाती है चूँकि अणुसंख्यक गुणधर्म आण्विक द्रव्यमान से विलोमतः सम्बन्धित होता है, इसीलिए वियोजित अवस्था में आण्विक द्रव्यमान का कम मान अवियोजित अणु की सामान्य अवस्था की तुलना में प्राप्त होता है।

वाण्ट-हॉफ गुणांक (*i*) : 1886 में वाण्ट हॉफ ने एक घटक (factor) दिया, जिसे वाण्ट हॉफ घटक (Van't Hoff's factor) कहते हैं । यह विलयन में विलेय के संगुणन या वियोजन की मात्रा को व्यक्त करता है। *i*, विलेय के नॉर्मल अणुभार एवं प्रेक्षित अणुभार का अनुपात होता है अर्थात्,

$$i = \frac{\text{सामान्य अणुभार (Normal molecular mass)}}{\text{प्रेक्षित अणुभार (Observed molecular mass)}}$$

विलेय के संगुणन की दशा में, प्रेक्षित अणुभार का मान, नॉर्मल अणुभार से अधिक होने से, वाण्ट हॉफ गुणांक *i* का मान एक से कम होता है ($i<1$)। किन्तु विलेय के वियोजन की दशा में, वाण्ट-हॉफ गुणांक का मान एक से अधिक होता है ($i>1$) क्योंकि प्रेक्षित अणुभार का मान, नॉर्मल अणुभार से कम होता है। विद्युत अनअपघट्यों के लिये जिनका विलयन में न तो संगुणन होता है और न ही वियोजन, $i=1$ होता है।

चूँकि अणुसंख्यक गुणधर्म अणुभारों के व्युत्क्रमानुपाती होते हैं, इसलिये वाण्ट-हॉफ गुणांक (*i*) को निम्न प्रकार भी लिखा जा सकता है,

$$i = \frac{\text{अणुसंख्यक गुण का प्रेक्षित मान (Observed value of colligative property)}}{\text{अणुसंख्यक गुण का सामान्य मान (Calculated value)}}$$

$$i = \frac{\text{संगुणन अथवा वियोजन के पश्चात् विलयन में कणों की संख्या}}{\text{विलयन में घुलित विलेय के कणों की प्रारंभिक संख्या}}$$

अणुसंख्यक गुणधर्म निर्धारण में यदि विलेय का विलयन में संगुणन या वियोजन होता है, तो सूत्रों में वाण्ट-हॉफ गुणांक (*i*) का प्रयोग होता है। परिवर्तित सूत्र निम्नवत् है

वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन $= \frac{P_A^o - P_A}{P_A^o} = iX_B$

क्वथनांक में उन्नयन, $\Delta T_b = ik_b m$

हिमांक में अवनमन $\Delta T_f = ik_f m$

परासरण दाब $\pi = \frac{inRT}{V}$; $\pi = iCRT$

i के मान की सहायता से, पदार्थ के वियोजन या संगुणन की मात्रा की गणना की जा सकती है।

वियोजन की मात्रा (Degree of dissociation α) : किसी पदार्थ की वियोजन की मात्रा अणुओं की उस कुल संख्या के भिन्नांक के रूप में परिभाषित की जाती है जो विलयन में साधारण अणुओं या आयनों के रूप में वियोजित हो जाती है।

$\alpha = \frac{i-1}{m-1}$; m= विलयन में कणों की संख्या

संगुणन की मात्रा (Degree of association α) : संगुणन की मात्रा, उस पदार्थ के अणुओं की कुल संख्या के भिन्नांक के रूप में परिभाषित की जाती है जो संगुणित अणुओं के रूप में होता है। संगुणन की मात्रा तथा वाण्ट हॉफ घटक निम्न प्रकार से सम्बन्धित है

$\alpha = \frac{i-1}{1/m-1}$; m = विलयन में कणों की संख्या

Tips & Tricks

- अतिसंतृप्त विलयन मध्यस्थायी होता है।
- गैसों का द्रव में विलेय होना सदैव ऊष्माक्षेपी होता है क्योंकि $\Delta S = -ve$ होता है (प्रतिकूल कारक) और $\Delta G = -ve$ होने के लिए (स्वतः प्रक्रम) $\Delta H = -ve$ होना चाहिए।
- 1M जलीय विलयन, 1m जलीय विलयन की अपेक्षा अधिक सान्द्र होता है।
- पदार्थ जिनका उच्च वाष्प दाब होता है (उदा. पेट्रोल) वे कम वाष्प दाब वाले पदार्थो (उदा. मोटर तेल) की अपेक्षा अधिक तीव्रता से वाष्पित होते हैं।
- बाबो का नियम : अवाष्पशील विलेय के योग द्वारा विलयन के वाष्पदाब में कमी बाबो का नियम कहलाता है।
- कोनोवेलोफ का नियम : द्विअंगीय विलयन के प्रकरण में, स्थिर ताप पर उस घटक में वाष्प प्रावस्था अधिक होती है जिसके योग से विलयन का कुल वाष्पदाब बढ़ जाता है अर्थात् अधिक वाष्पशील घटक में वाष्प प्रावस्था सदैव धनी होती है।
- जब अवाष्पशील विलेय को विलायक में मिलाया जाता है, तो वाष्पदाब घटता है। क्वथनांक बढ़ता है, हिमांक घटता है।
- एथिलीन ग्लायकॉल को सामान्यतः कार रेडिएटर में जल के हिमांक को कम करने के लिये मिलाया जाता है। इसे एन्टीफ्रीज कहते हैं।
- $NaCl$ अथवा $CaCl_2$ (निर्जलीय) को सड़क से बर्फ के हटाने में प्रयुक्त करते हैं। यह जल के हिमांक को अवनमित करता है और उस ताप को कम करता है जिसपर बर्फ का बनना अनुमानित किया जाता है।
- कोशीय संकुचन : जब पादप कोशा को अतिपरासरी विलयन में रखा जाता है, तो पादप कोशा से द्रव बाहर आ जाता है और कोशा सिकुड़ जाती है। इस घटना को कोशीय संकुचन कहते हैं और ये परासरण के कारण होती है।
- लाल रक्त कोशिकाओं को जब जल में रखा जाता है तो ये परासरण के कारण फट जाती हैं।
- जिलेटनी $Cu_2[Fe(CN)_6]$ एवं जिलेटनी $Ca_3(PO_4)_2$ कृत्रिम अर्द्धपारगम्य झिल्ली हैं।
- $Cu_2[Fe(CN)_6]$ की अर्द्धपारगम्य झिल्ली अजलीय विलयनों में कार्य नहीं करती क्योंकि अजलीय विलायकों में ये घुल जाती है।
- परासरण नियतांक (g) वॉण्ट हॉफ कारक (i) एवं विद्युत अपघट्य (N) के एक अणु द्वारा दिये गये आयनों की संख्या का अनुपात है अर्थात् $g = i / N$ ।

Ordinary Thinking

Objective Questions

विलेयता

1. जल में गैस की विलेयता निर्भर करती है [MP PET 2002]
   (a) गैस की प्रकृति पर (b) तापमान पर
   (c) गैस के दाब पर (d) इन सभी पर
2. D_2O के लिये कौनसा सही नहीं है [Orissa JEE 2002]
   (a) क्वथनांक H_2O से ज्यादा होता है
   (b) D_2O, H_2O की अपेक्षा धीरे क्रिया करता है
   (c) 25^o पर श्यानता H_2O से अधिक होती है
   (d) इसमें $NaCl$ की विलेयता H_2O से अधिक होती है
3. तथ्य "एक गैस का भार जो दिये गये विलायक के भार में किसी ताप पर घुली है, विलायक पर गैस के दाब के समानुपाती होता है" [AMU 2002]
   (a) डॉल्टन के आंशिक दाब का नियम
   (b) द्रव्यानुपाती नियम
   (c) हैनरी का नियम
   (d) इनमें से कोई नहीं
4. हैनरी नियम के बारे में क्या सही है [KCET 2002]
   (a) गैस, द्रव के सम्पर्क में आकर आदर्श गैस की तरह व्यवहार करती है
   (b) यहाँ गैस और द्रव के बीच कोई रासायनिक आकर्षण नहीं होना चाहिए
   (c) लगाया गया दाब अधिक होना चाहिये
   (d) ये सभी
5. कथन "यदि एक गैस के 0.003 मोल 900 ग्राम जल में 1 वायुमण्डलीय दाब पर घोले जायें, 2 वायुमण्डलीय दाब पर 0.006 मोल घुल जाते हैं" प्रदर्शित करता है [JIPMER 1999]
   (a) डॉल्टन के आंशिक दाब का नियम
   (b) ग्राहम का नियम
   (c) राउल्ट का नियम
   (d) हेनरी का नियम
6. जल में शर्करा के विलयन में होते हैं [BHU 1973]
   (a) मुक्त परमाणु (b) मुक्त आयन
   (c) मुक्त अणु (d) मुक्त परमाणु तथा अणु

विलयन के सान्द्रण को व्यक्त करने की विधियाँ

1. $3.0\,M\,HNO_3$ के 25 मि.ली. को $4.0\,M\,HNO_3$ के 75 मि.ली. के साथ मिलाया गया। यदि आयतन योगात्मक हों तब अन्तिम मिश्रण की मोलरता होगी [DPMT 1986; MH CET 2001]
   (a) $3.25\,M$ (b) $4.0\,M$
   (c) $3.75\,M$ (d) $3.50\,M$
2. 250 मि.ली. के 0.25 M विलयन में उपस्थित निर्जलीय Na_2CO_3 की मात्रा है [DPMT 2001]
   (a) 6.225 ग्राम (b) 66.25 ग्राम
   (c) 6.0 ग्राम (d) 6.625 ग्राम

3. एक मोलर H_2SO_4 के एक लीटर विलयन को 5 लीटर तक तनु करने पर विलयन की नॉर्मलता होगी [DPMT 1983]
(a) $0.2N$ (b) $5\,N$
(c) $10\,N$ (d) 0.33 *N*

4. यदि 5.85 ग्राम $NaCl$ को 90 ग्राम जल में घोला गया तो $NaCl$ विलेय का मोल प्रभाज है [CMC Vellore 1991; MP PMT 1994; AFMC 1998]
(a) 0.1 (b) 0.2
(c) 0.3 (d) 0.01
(e) 0.0196

5. 0.006 मोल $NaCl$ की 100 मि.ली. विलयन में मोलरता है [Bihar MEE 1996]
(a) 0.6 (b) 0.06
(c) 0.006 (d) 0.066
(e) इनमें से कोई नहीं

6. 2 लीटर विलयन में 9.8 ग्राम H_2SO_4 उपस्थित है। इस विलयन की मोलरता होगी [EAMCET 1991; MP PMT 2002]
(a) $0.1M$ (b) $0.05M$
(c) $0.2M$ (d) $0.01M$

7. 5 ग्राम सोडियम हाइड्रॉक्साइड के 250 मि.ली. विलयन की मोलरता क्या होगी [MP PET 1999; BHU 1999; KCET 1999; AIIMS 2000; Pb. CET 2000]
(a) 0.5 (b) 1.0
(c) 2.0 (d) 0.1

8. $0.3M$ फॉस्फोरस अम्ल (H_3PO_3) की नॉर्मलता है [IIT 1999; AIIMS 2000]
(a) 0.1 (b) 0.9
(c) 0.3 (d) 0.6

9. निम्न में से कौन अधिकतम संख्या में अणु रखता है [CBSE PMT 2002]
(a) O_2 के 16 ग्राम (b) NO_2 के 16 ग्राम
(c) N_2 के 7 ग्राम (d) H_2 के 2 ग्राम

10. मोलरता को व्यक्त करते हैं [JIPMER 1991; CBSE PMT 1991]
(a) ग्राम/लीटर में (b) मोल/लीटर में
(c) लीटर/मोल में (d) मोल/1000 ग्राम में

11. 19.85 मि.ली. $0.01M$ कास्टिक सोडा विलयन के पूर्ण उदासीनीकरण के लिए 20 मि.ली. हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की आवश्यकता पड़ती है। हाइड्रोक्लोरिक अम्ल विलयन की मोलरता है [MP PMT 1999]
(a) 0.0099 (b) 0.099
(c) 0.99 (d) 9.9

12. 1500 सेमी^{3} के 0.1 *N* *HCl* विलयन को उदासीन करने के लिए *NaOH* की कितनी मात्रा की आवश्यकता है (*Na* =23) [KCET 2001]
(a) 4 ग्राम (b) 6 ग्राम
(c) 40 ग्राम (d) 60 ग्राम

13. यदि 5.85 ग्राम *NaCl* (अणु भार 58.5) को जल में घोलकर उसका आयतन 0.5 लीटर कर दिया जायें, तब विलयन की मोलरता होगी [AMU 1999; Pb PMT 2000; AFMC 2001]
(a) 0.2 (b) 0.4
(c) 1.0 (d) 0.1

14. एक मिश्रण में 18ग्राम जल और 414ग्राम एथेनॉल है। मिश्रण में जल का मोल प्रभाज है (मिश्रण का आदर्श व्यवहार मानकर) [MP PMT 2000]
(a) 0.1 (b) 0.4
(c) 0.7 (d) 0.9

15. 4.25 ग्राम अमोनिया में उपस्थित अणुओं की संख्या है [CBSE PMT 2002]
(a) 0.5×10^{23} (b) 1.5×10^{23}
(c) 3.5×10^{23} (d) 2.5×10^{23}

16. अधिकतम अणुओं की संख्या है [Kurukshetra CEE 1998]
(a) CO_2 के 25 ग्राम में (b) C_2H_5OH के 46 ग्राम में
(c) H_2O के 36 ग्राम में (d) N_2O_5 के 54 ग्राम में

17. यदि 1*M* और 2.5 लीटर वाले *NaOH* विलयन को 0.5 *M* वाले 3 लीटर *NaOH* विलयन में मिलाया जाए, तब बने हुए परिणामी विलयन की मोलरता होगी [CBSE PMT 2002]
(a) 1.0 *M* (b) 0.73 *M*
(c) 0.80 *M* (d) 0.50 *M*

18. जब विलेय अल्पमात्रा में उपस्थित हो तब निम्न में से कौनसा व्यंजक उपयोग होता है [Kerala CET (Med.) 2002]
(a) ग्राम प्रति मिलियन (b) मिलिग्राम प्रतिशत
(c) माइक्रोग्राम प्रतिशत (d) नैनोग्राम प्रतिशत
(e) पार्ट्स प्रति मिलियन

19. जब सांद्रता को प्रतिलीटर विलयन में उपस्थित मोलों की संख्या में व्यक्त करते हैं, तो उसे जाना जाता है [Kerala CET (Med.) 2002]
(a) नॉर्मलता (b) मोलरता
(c) मोल प्रभाज (d) द्रव्यमान प्रतिशत
(e) मोललता

20. 2.3 *M* H_2SO_4 विलयन की नॉर्मलता है [KCET 2000]
(a) 2.3 *N* (b) 4.6 *N*
(c) 0.46 *N* (d) 0.23 *N*

21. उस विलयन की मोलरता क्या होगी, जिसे 50 मि.ली. सान्द्र H_2SO_4 (36*N*) तथा 50 मि.ली. जल में मिलाकर बनाया जाता है [MP PMT 2001]
(a) 36 *M* (b) 18 *M*
(c) 9 *M* (d) 6 *M*

22. 171ग्राम गन्ने की शर्करा $(C_{12}H_{22}O_{11})$ को 1 लीटर जल में घोला गया। विलयन की मोलरता है [MP PMT 2001]
(a) 2.0 *M* (b) 1.0 *M*
(c) 0.5 *M* (d) 0.25 *M*

23. एक लीटर $6\,N\,HCl$ बनाने के लिए $4\,N\,HCl$ और $10\,N\,HCl$ के कितनें आयतनों की आवश्यकता होगी [Kerala PMT 2004]
(a) 10 *N HCl*, 0.75 लीटर तथा 0.25 लीटर 4 *N HCl*
(b) 4 *N HCl*, 0.25 लीटर तथा 0.75 लीटर 10 *N HCl*
(c) 4 *N HCl*, 0.67 लीटर तथा 0.33 लीटर 10 *N HCl*
(d) 4 *N HCl*, 0.80 लीटर तथा 0.20 लीटर 10 *N HCl*
(e) 4 *N HCl*, 0.50 लीटर तथा 0.50 लीटर 10 *N HCl*

24. 0.020 *M* H_2SO_4 विलयन के लिए कौनसा कथन सत्य है [DPMT 2001]
(a) 2 लीटर विलयन में SO_4^{2-} के 0.020 मोल होते हैं

(b) 2 लीटर विलयन में H_3O^+ के 0.080 मोल होते हैं

(c) 1 लीटर विलयन में H_3O^+ के 0.020 मोल होते हैं

(d) इनमें से कोई नहीं

25. यूरिया के 10 लीटर विलयन में 240ग्राम यूरिया उपस्थित है। तो यूरिया का सक्रिय द्रव्यमान होगा **[KCET 2000]**

(a) 0.04 (b) 0.02
(c) 0.4 (d) 0.2

26. N HCl के 5 मि.ली. $N/2$ H_2SO_4 के 20 मि.ली. और $N/3$ HNO_3 के 30 मि.ली. को आपस में मिलाकर आयतन एक लीटर किया गया है तो परिणामी विलयन की नॉर्मलता है **[Kerala CET (Med.) 2003]**

(a) $\frac{N}{5}$ (b) $\frac{N}{10}$
(c) $\frac{N}{20}$ (d) $\frac{N}{40}$
(e) $\frac{N}{25}$

27. 100 मि.ली. के 0.05 N विलयन को बनाने के लिए $K_2Cr_2O_7$ (ग्राम तुल्यांकी भार 49.04) की कितनी मात्रा की आवश्यकता है **[JIPMER 2002]**

(a) 2.9424 ग्राम (b) 0.4904 ग्राम
(c) 1.4712 ग्राम (d) 0.2452 ग्राम

28. निम्न में से कौन ताप बढ़ाने पर बदलेगा **[AIEEE 2002]**

(a) मोललता
(b) विलेय का भार प्रभाज
(c) जल में उपस्थित विलेय का प्रभाज
(d) मोल प्रभाज

29. बेरियम हाइड्रॉक्साइड के 25 मि.ली. विलयन को हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के 0.1 मोलर विलयन के साथ अनुमापित करने पर, HCl के 35 मि.ली. लगे। बेरियम हाइड्रॉक्साइड विलयन की मोलरता थी **[AIEEE 2003]**

(a) 0.07 (b) 0.14
(c) 0.28 (d) 0.35

30. 2.0 मोलर विलयन प्राप्त होता है, जब 0.5 मोल विलेय घोला जाता है **[MP PMT 2003]**

(a) 250 मि.ली. विलायक में (b) 250 ग्राम विलायक में
(c) 250 मि.ली. विलयन में (d) 1000 मि.ली. विलायक में

31. 150 मि.ली. के 0.52M विलयन में कितने ग्राम HCl उपस्थित होंगे **[RPET 1999]**

(a) 2.84 ग्राम (b) 5.70 ग्राम
(c) 8.50 ग्राम (d) 3.65 ग्राम

32. 0.5 M के 2 लीटर में $NaOH$ के उपस्थित मोलों की संख्या है **[MH CET 2001]**

(a) 0.5 (b) 0.1
(c) 1 (d) 2

33. 36 ग्राम जल और 828 ग्राम एथिल एल्कोहल एक आदर्श विलयन बनाते हैं, तो इसमें जल का मोल प्रभाज है **[MP PMT 2003]**

(a) 1.0 (b) 0.7
(c) 0.4 (d) 0.1

34. 4.9 ग्राम H_3PO_4, 500 मि.ली. जल में उपस्थित है, विलयन की नॉर्मलता क्या होगी **[MP PMT 2003]**

(a) 0.3 (b) 1.0
(c) 3.0 (d) 0.1

35. $NaOH$ के 3.0 मोलल विलयन का घनत्व 1.110 ग्राम/मि.ली. है। विलयन की मोलरता है **[BVP 2003]**

(a) 3.0504 (b) 3.64
(c) 3.05 (d) 2.9732

36. निम्न में से कौनसी सान्द्रता व्यक्त करने की विधि ताप के प्रभाव से मुक्त है **[IIT 1988; CPMT 1999; CBSE PMT 1992, 95; MP PMT 1992; AIIMS 1997, 2001]**

(a) मोलरता (b) मोललता
(c) फॉर्मलता (d) नॉर्मलता

37. एक विलयन की मोललता है **[MP PMT 1996]**

(a) प्रति 1000 मि.ली. विलायक में विलेय के अणुओं की संख्या
(b) प्रति 1000 ग्राम विलायक में विलेय के अणुओं की संख्या
(c) प्रति 1000 मि.ली. विलयन में विलेय के अणुओं की संख्या
(d) प्रति 1000 मि.ली. विलयन में विलेय के ग्राम तुल्यांकों की संख्या

38. 16 ग्राम मेथेन में अणुओं की संख्या है **[MP PET/PMT 1998]**

(a) 3.0×10^{23} (b) 6.02×10^{23}
(c) $\frac{16}{6.02}\times10^{23}$ (d) $\frac{16}{3.0}\times10^{23}$

39. किसी विलेय के उसके विलयन में 20 मोल हैं तथा मोलों की कुल संख्या 80 है। विलेय का मोल प्रभाज **[MP PMT 1997]**

(a) 2.5 है (b) 0.25 है
(c) 1 है (d) 0.75 है

40. 100 मि.ली. में घुले 4 ग्राम $NaOH$ विलयन की नॉर्मलता होगी **[CMC Vellore 1991]**

(a) 0.1 (b) 40
(c) 1.0 (d) 0.4

41. एक पदार्थ (वैद्युत अनअपघट्य) के दो विलयनों को निम्न तरह से मिश्रित किया गया 1.5M प्रथम विलयन का 480 मि.ली. + 1.2M द्वितीय विलयन का 520 मि.ली., अन्तिम मिश्रण की मोलरता क्या होगी **[AIEEE 2005]**

(a) 1.20 M (b) 1.50 M
(c) 1.344 M (d) 2.70 M

42. 100 मि.ली. रक्त में ग्लूकोज की सामान्य मात्रा (भोजन लेने के 8–12 घंटे बाद) **[BHU 1981]**

(a) 8 मिली ग्राम (b) 80 मिली ग्राम
(c) 200 मिली ग्राम (d) 800 मिली ग्राम

43. मोलर विलयन का अर्थ है कि 1 मोल विलेय उपस्थित है **[BCECE 2005]**

(a) विलायक के 1000 ग्राम में (b) विलायक के 1 लीटर में
(c) विलयन के 1 लीटर में (d) विलयन के 1000 ग्राम में

44. उस घोल की मोललता क्या होगी जिसमें 18 ग्राम ग्लूकोज (अणुभार = 180) 500 ग्राम जल में घुला हुआ हो **[MP PET/PMT 1998; CBSE PMT 2000; JIPMER 2001]**

(a) $1m$ (b) $0.5m$
(c) $0.2m$ (d) $2m$

45. $Al_2(SO_4)_3$, $\{d = 1.253$ ग्राम / मि.ली.$\}$ के विलयन में, भारानुसार 22% लवण है। इस विलयन की मोलरता, नॉर्मलता, मोललता है [MP PET 2004]

(a) 0.805 M, 4.83 N, 0.825 M
(b) 0.825 M, 48.3 N, 0.805 M
(c) 4.83 M, 4.83 N, 4.83 M
(d) इनमें से कोई नहीं

46. $0.30 M$ $NaCl$ के 100 मि.ली. से प्रारम्भ करके $0.40 M$ $NaCl$ बनाने के लिये क्या करना पड़ेगा ($NaCl$ का अणुभार 58.5) [BIT 1992]

(a) 0.585 ग्राम $NaCl$ मिलाना पड़ेगा
(b) 20 मि.ली. जल मिलाना पड़ेगा
(c) 0.010 मिली $NaCl$ मिलाना पड़ेगा
(d) 10 मि.ली. जल का वाष्पन करना होगा।

47. निम्नलिखित में से किस विलयन की नॉर्मलता उच्चतम है [JIPMER 1991]

(a) प्रति लीटर KOH के 8 ग्राम
(b) N फॉस्फोरिक अम्ल
(c) प्रति 100 मि.ली. $NaOH$ का 6 ग्राम
(d) $0.5 M$ H_2SO_4

48. $0.8 M$ विलयन का कितना आयतन विलेय के 0.1 मोल को धारण करता है [AFMC 1984]

(a) 100 मि.ली.
(b) 125 मि.ली.
(c) 500 मि.ली.
(d) 62.5 मि.ली.

49. HCl के दो विलयनों A तथा B की सान्द्रता क्रमशः $0.5N$ तथा $0.1N$ है। $0.2N$ HCl के 2 लीटर बनाने के लिये A तथा B विलयन का आवश्यक आयतन है [KCET 1993]

(a) A का 0.5 लीटर + B का 1.5 लीटर
(b) A का 1.5 लीटर + B का 0.5 लीटर
(c) A का 1.0 लीटर + B का 1.0 लीटर
(d) A का 0.75 लीटर + B का 1.25 लीटर

50. सांद्र H_2SO_4 का घनत्व 1.98 ग्राम/मि.ली. है, और भारानुसार 98% H_2SO_4 है। इसकी नॉर्मलता है [MP PET 2002]

(a) 2 N
(b) 19.8 N
(c) 39.6 N
(d) 98 N

51. 1 मोलल जलीय विलयन में विलेय का मोल प्रभाज है [CBSE PMT 2005]

(a) 0.027
(b) 0.036
(c) 0.018
(d) 0.009

52. 63 ग्राम ऑक्जेलिक अम्ल के साथ $\frac{N}{10}$ के कितने लीटर विलयन बना सकते हैं [RPET 1999]

(a) 100 लीटर
(b) 10 लीटर
(c) 1 लीटर
(d) 1000 लीटर

53. $0.2N$ H_2SO_4 विलयन की नॉर्मलता है [KCET 2005]

(a) 0.2
(b) 0.4
(c) 0.6
(d) 0.1

54. 10.6 ग्राम पदार्थ जिसका अणुभार 106 है, को 100 मि.ली. में घोला गया। इस विलयन के 10 मि.ली. को पिपेट के द्वारा 1000 मि.ली. के फ्लास्क में लिया गया और आसुत जल द्वारा उसका आयतन निशान तक बनाया गया। प्राप्त विलयन की मोलरता होगी [EAMCET 1998]

(a) $1.0M$
(b) $10^{-2} M$
(c) $10^{-3} M$
(d) $10^{-4} M$

55. H_2O_2 के 20% जलीय विलयन में जल का मोल प्रभाज होगा [EAMCET 1993]

(a) $\frac{77}{68}$
(b) $\frac{68}{77}$
(c) $\frac{20}{80}$
(d) $\frac{80}{20}$

56. किसी विलयन का मोल प्रभाज (X) बराबर है

(a) $\frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलयन का लीटर में आयतन}}$
(b) $\frac{\text{विलेय के ग्राम तुल्यांकों की संख्या}}{\text{विलयन का लीटर में आयतन}}$
(c) $\frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलायक का } kg \text{ में द्रव्यमान}}$
(d) $\frac{\text{किसी अवयव के मोलों की संख्या}}{\text{सभी अवयवों के मोलों की कुल संख्या}}$

57. एक विलयन W_B ग्राम विलेय (आण्विक द्रव्यमान M_B) को W_A ग्राम विलायक में विलेय करके बनाया गया हो तो उसकी मोललता M होगी

(a) $\frac{W_B}{W_A} \times \frac{M_B}{1000}$
(b) $\frac{W_B}{M_B} \times \frac{1000}{W_A}$
(c) $\frac{W_A}{W_B} \times \frac{1000}{M_B}$
(d) $\frac{W_A \times M_B}{W_B \times 1000}$

58. किसी विलयन की नॉर्मलता (N) है

(a) $\frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलयन का लीटर में आयतन}}$
(b) $\frac{\text{विलेय के ग्राम तुल्यांकों की संख्या}}{\text{विलयन का लीटर में आयतन}}$
(c) $\frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलायक का } kg \text{ में द्रव्यमान}}$
(d) इनमें से कोई नहीं

59. $1.5N$ H_2O_2 विलयन की आयतन सान्द्रता होगी [CBSE PMT 1997; BHU 2002]

(a) 4.8
(b) 5.2
(c) 8.8
(d) 8.4

60. 0.25 ग्राम मोल H_2SO_4 में कितने ग्राम H_2SO_4 है [CPMT 1990]

(a) 24.5
(b) 2.45
(c) 0.25
(d) 0.245

61. 20 ग्राम हाइड्रोजन 5 लीटर के पात्र में उपस्थित है। हाइड्रोजन की मोलर सान्द्रता है [DPMT 2000]

(a) 4 (b) 1
(c) 3 (d) 2

62. $AgNO_3$ के 0.03 ग्राम/मि.ली. की सान्द्रता के विलयन को निर्मित करने के लिये, $AgNO_3$ की कितनी मात्रा 60 मि.ली. विलयन में मिलानी चाहिए [AFMC 2005]

(a) 1.8 (b) 0.8
(c) 0.18 (d) इनमें से कोई नहीं

63. किसी द्विक्षारीय अम्ल (अणुभार 200) का डेसीनॉर्मल सान्द्रता वाला विलयन प्राप्त करने के लिए इसके 100 मि.ली. जलीय विलयन में द्विक्षारीय अम्ल के कितने ग्राम मिलाना होंगे [AIIMS 1992; CBSE PMT 1999; AFMC 1999; KCET 2000; CPMT 2001]

(a) 1 ग्राम (b) 2 ग्राम
(c) 10 ग्राम (d) 20 ग्राम

64. $0.1N$ विलयन के 250 सेमी^{3} बनाने के लिए शुद्ध $NaOH$ की आवश्यक मात्रा है [KCET 1991; Kerala PMT 2004]

(a) 4 ग्राम (b) 1 ग्राम
(c) 2 ग्राम (d) 10 ग्राम

65. यदि $0.4N\ NaOH$ के 20 मि.ली. द्विक्षारीय अम्ल के 40 मि.ली. को पूर्णतः उदासीन कर देते हों तो अम्लीय विलयन की मोलरता होगी [EAMCET 1987]

(a) $0.1M$ (b) $0.2M$
(c) $0.3M$ (d) $0.4M$

66. निम्नलिखित में से कौनसा सान्द्रता गुणांक ताप परिवर्तन से प्रभावित होगा [DCE 2002]

(a) मोलरता (b) मोललता
(c) मोल प्रभाज (d) भार प्रभाज

67. भास्मिक अम्ल के वितरण के लिए वितरण नियम का प्रयोग निम्न के मध्य होता है [UPSEAT 2001]

(a) जल और एथिल एल्कोहल
(b) जल और एमिल एल्कोहल
(c) जल और सल्फ्यूरिक अम्ल
(d) जल और द्रव अमोनिया

68. कौन अधिकतम भारी है [CBSE PMT 1991]

(a) मरकरी का 25 ग्राम
(b) जल का 2 मोल
(c) कार्बन डाईऑक्साइड का 2 मोल
(d) ऑक्सीजन के 4 ग्राम परमाणु

69. 10.6 ग्राम/500 मि.ली. के Na_2CO_3 विलयन की मोलरता होगी [AFMC 1992; DCE 2000]

(a) $0.2M$ (b) $2M$
(c) $20M$ (d) $0.02M$

70. H_2S गैस को Cu^+ और Zn^{2+} आयनों के विलयनों में से प्रवाहित करने पर CuS पहले अवक्षेपित होगा, क्योंकि [AMU 2001]

(a) CuS का विलेयता गुणनफल ZnS के आयनिक गुणनफल के बराबर होता है
(b) CuS का विलेयता गुणनफल ZnS के विलेयता गुणनफल के बराबर होता है
(c) CuS का विलेयता गुणनफल ZnS के विलेयता गुणनफल से कम होता है
(d) CuS का विलेयता गुणनफल ZnS के विलेयता गुणनफल से ज्यादा होता है

71. विलायक के प्रति किग्रा में विलेय के मोलों की संख्या कहलाती है [DPMT 1983; IIT 1985; CPMT 1999]

(a) मोलरता (b) नॉर्मलता
(c) मोल प्रभाज (d) मोललता

72. 1.0 ग्राम शुद्ध कैल्शियम कार्बोनेट को पूर्ण अभिक्रिया के लिये 50 मि.ली. तनु HCl की आवश्यकता पड़ती है। HCl विलयन की सान्द्रता होगी [CPMT 1986]

(a) 4 N (b) 2 N
(c) 0.4 N (d) 0.2 N

73. ग्लूकोज का अणुभार 180 है। ग्लूकोज का एक विलयन जिसमें 18 ग्राम प्रति लीटर उपस्थित है उसकी मोललता है [AFMC 1978]

(a) 2 मोलल (b) 1 मोलल
(c) 0.1 मोलल (d) 18 मोलल

74. 0.5 M H_2SO_4 के 1 लीटर को 10 लीटर तक तनु किया गया, तब परिणामी विलयन की नॉर्मलता है [AFMC 2005]

(a) 1 N (b) 0.1 N
(c) 10 N (d) 11 N

75. यदि 1 कि.ग्रा. विलायक में पदार्थ का एक मोल उपस्थित है, तब कौनसा कथन सत्य है [CPMT 1996]

(a) यह मोलर सान्द्रण को प्रदर्शित करता है
(b) यह मोलल सान्द्रण को प्रदर्शित करता है
(c) यह नॉर्मलता को प्रदर्शित करता है
(d) यह सान्द्रता को ग्राम/ग्राम में प्रदर्शित करता है

76. 90% H_2SO_4 विलयन की मोललता होगी
[घनत्व =1.8 ग्राम/मि.ली.] [MP PMT 2004]

(a) 1.8 (b) 48.4
(c) 9.18 (d) 94.6

77. 100 सेमी^{3} के 0.5 N H_2SO_4 में जल का कितना आयतन मिलायें कि यह डेसी–नॉर्मल सान्द्रता का हो जाये [KCET (Engg.) 2001]

(a) 400 सेमी^{3} (b) 500 सेमी^{3}
(c) 450 सेमी^{3} (d) 100 सेमी^{3}

78. यदि 0.25 M $NaCl$ के 25 मि.ली. विलयन को जल से तनु करने पर आयतन 500मि.ली. होता है, तो विलयन की नयी सान्द्रता है [UPSEAT 2000, 01]

(a) 0.167 M (b) 0.0125 M
(c) 0.833 M (d) 0.0167 M

79. 10 ग्राम विलेय को 90 ग्राम विलायक में घोला गया । इसका विलयन में द्रव्यमान प्रतिशत है

(a) 0.01 (b) 11.1
(c) 10 (d) 9

80. एक विलयन की मोललता क्या होगी, जिसमें 18 ग्राम ग्लूकोज $(C_6H_{12}O_6)$ 250 ग्राम जल में उपस्थित है [UPSEAT 2001]

(a) 4.0 m (b) 0.4 m
(c) 4.2 m (d) 0.8 m

81. 93% H_2SO_4 के एक लीटर विलयन की मोललता की गणना कीजिए। विलयन का घनत्व 1.84 ग्राम/मि.ली. है [UPSEAT 2000]

(a) 10.43 (b) 20.36

(c) 12.05 (d) 14.05

82. 0.1 N HNO_3 प्राप्त करने के लिये 10 मि.ली. 10N HNO_3 में जल का कितना आयतन मिलाना आवश्यक है [UPSEAT 2003]

(a) 1000 मि.ली. (b) 990 मि.ली.
(c) 1010 मि.ली. (d) 10 मि.ली.

83. एक विलयन के घटकों के मोल प्रभाज का योग है

(a) 0 (b) 1
(c) 2 (d) 4

84. एक जलीय विलयन का ताप बढ़ने का कारण है [IIT Screening 1993]

(a) मोललता में कमी (b) मोलरता में कमी
(c) मोल प्रभाज में कमी (d) भार/भार % में कमी

85. $CaCO_3$ के 1000 ग्राम जलीय विलयन में 10 ग्राम कार्बोनेट उपस्थित है तो विलयन की सान्द्रता है [CPMT 1985]

(a) 10 *ppm* (b) 100 *ppm*
(c) 1000 *ppm* (d) 10000 *ppm*

86. 3.65 ग्राम *HCl* को 16.2 ग्राम जल में घोला गया है तो परिणामी विलयन में *HCl* का मोल प्रभाज है [EAMCET 2003]

(a) 0.4 (b) 0.3
(c) 0.2 (d) 0.1

87. ग्लूकोज के एक जलीय विलयन की सान्द्रता 10% है। वह आयतन जिसमें इसका 1 ग्राम मोल घुला है, होगा [AIIMS 1992; Pb. CET 2004]

(a) 18 लीटर (b) 9 लीटर
(c) 0.9 लीटर (d) 1.8 लीटर

88. $0.01 M\, CH_3OH$ के जलीय विलयन की सान्द्रता निम्न में से लगभग किसके निकटतम बराबर है [BITS 1992]

(a) $0.01\%\, CH_3OH$ (b) $0.01m\, CH_3OH$
(c) $x_{CH_3OH} = 0.01$ (d) $0.99 M\, H_2O$
(e) $0.01 N\, CH_3OH$

89. यदि 1.80 ग्राम ग्लूकोज 90 ग्राम जल में विलेय हो तो ग्लूकोज का मोल प्रभाज है [AFMC 2000]

(a) 0.00399 (b) 0.00199
(c) 0.0199 (d) 0.998

90. 100 मि.ली. यूरिया के विलयन में इसके 6.02×10^{20} अणु उपस्थित हैं तब यूरिया विलयन की सान्द्रता है [AIEEE 2004]

(a) 0.02 M (b) 0.01 M
(c) 0.001 M (d) 0.1 M

(ऐवोगेड्रो स्थिरांक, $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ मोल$^{-1}$)

91. 13.5 ग्राम में SO_2Cl_2 के मोलों की संख्या है [CPMT 1994]

(a) 0.1 (b) 0.2
(c) 0.3 (d) 0.4

92. $0.2N$ का 500 मि.ली. विलयन बनाने के लिए $H_2C_2O_4.2H_2O$ की आवश्यक मात्रा होगी [EAMCET 1991]

(a) $126 g$ (b) $12.6 g$
(c) $63 g$ (d) $6.3 g$

93. एक विलयन जिसमें 7.8 ग्राम C_6H_6 व 46.0 ग्राम $C_6H_5CH_3$ है तो विलयन में बेन्जीन का मोल प्रभाज है [BHU 1981, 87]

(a) $1/6$ (b) $1/5$
(c) $1/2$ (d) $1/3$

94. एक विलयन जिसमें द्रव्यमान के अनुसार $25\% H_2O$, $25\% C_2H_5OH$ एवं $50\% CH_3COOH$ उपस्थित है। इसमें H_2O के मोल प्रभाज होंगे

(a) 0.25 (b) 2.5
(c) 0.503 (d) 5.03

95. H_2SO_4 का 5 मोलर विलयन 1 लीटर से 10 लीटर तक तनु किया गया तो विलयन की नॉर्मलता होगी [AFMC 2005]

(a) 0.25 N (b) 1 N
(c) 2 N (d) 7 N

96. 250 मि.ली. विलयन में 1 ग्राम $NaOH$ है। इस विलयन की मोलरता होगी [EAMCET 1990]

(a) $0.1M$ (b) $1M$
(c) $0.01 M$ (d) $0.001 M$

97. उस *HCl* विलयन की मोलरता क्या होगी जिसमें भारानुसार 49% विलेय उपस्थित है, और जिसके विशिष्ट गुरुत्व का मान 1.41 है [CPMT 2001; CBSE PMT 2001]

(a) 15.25 (b) 16.75
(c) 18.92 (d) 20.08

98. H_2SO_3, $NaClO$ विलयन के साथ निम्न प्रकार से अभिक्रिया करता है, $NaClO + H_2SO_3 \rightarrow NaCl + H_2SO_4$. $NaClO$ का विलयन जो उपरोक्त अभिक्रिया में उपयोग होता है, की मात्रा 15 ग्राम प्रति लीटर है। विलयन की नॉर्मलता है [AMU 1999]

(a) 0.8 (b) 0.6
(c) 0.2 (d) 0.33

99. एक विलयन के 1 डेसी मीटर^3 में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के 1.2046×10^{24} अणु हैं, विलयन की शक्ति है [KCET 2004]

(a) 6 N (b) 2 N
(c) 4 N (d) 8 N

100. $10 N$ और $\frac{1}{10} N$ विलयनों को कहते हैं, क्रमशः

(a) डेसीनॉर्मल और डेकानॉर्मल विलयन
(b) नॉर्मल और डेसीनॉर्मल विलयन
(c) नॉर्मल और डेकानॉर्मल विलयन
(d) डेकानॉर्मल और डेसीनॉर्मल विलयन

101. Na_2SO_4 (आण्विक द्रव्यमान 142) के 7.1ग्राम को जल के 100 मि. ली. में विलेय किया गया, उस विलयन की मोलरता होगी [CBSE PMT 1991; MP PET 1993, 95]

(a) 2.0 M (b) 1.0 M
(c) 0.5 M (d) 0.05 M

102. 4% $NaOH$ विलयन की मोलरता होगी [EAMCET 1987]

(a) $0.1M$ (b) $0.5M$
(c) $0.01M$ (d) $1.0M$

103. यदि 6 ग्राम यूरिया 180 ग्राम जल में विलेय हो तो यूरिया का मोल प्रभाज है [CPMT 1988]

(a) $\frac{10}{10.1}$ (b) $\frac{10.1}{10}$
(c) $\frac{10.1}{0.1}$ (d) $\frac{0.1}{10.1}$

104. 10% एसीटिक अम्ल (भार/आयतन) की नॉर्मलता है [CPMT 1983]
(a) 1 N (b) 10 N
(c) 1.7 N (d) 0.83 N

105. मोल प्रभाज की इकाई है [BHU 1998, 2005]
(a) मोल/लीटर (b) मोल/लीटर
(c) मोल–लीटर (d) विमाहीन

106. $2M\ H_2SO_4$ की नॉर्मलता होगी [AIIMS 1991, 92; Pb. CET 2002]
(a) $2N$ (b) $4N$
(c) $N/2$ (d) $N/4$

107. किसी विलयन का मोलर सान्द्रण (M) बराबर है
(a) $\frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलयन का लीटर में आयतन}}$
(b) $\frac{\text{विलेय के ग्राम तुल्यांकों की संख्या}}{\text{विलयन का लीटर में आयतन}}$
(c) $\frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलायक का किलों में द्रव्यमान}}$
(d) $\frac{\text{किसी अवयव के मोलों की संख्या}}{\text{सभी अवयवों के मोलों की कुल संख्या}}$

108. यदि 5.0 ग्राम $BaCl_2$ 10^6 ग्राम विलयन में उपस्थित हो तो उसका सान्द्रण होगा
(a) 1 *ppm* (b) 5 *ppm*
(c) 50 *ppm* (d) 1000 *ppm*

109. एक मोलर विलयन रखता है [DPMT 2002]
(a) विलेय का 1000ग्राम (b) विलायक का 1000 ग्राम
(c) विलायक का एक लीटर (d) विलयन का एक लीटर

110. 0.1*M* फॉस्फोरस अम्ल (H_3PO_3), के 20 मि.ली. जलीय विलयन को पूर्णतः उदासीन करने के लिए, 0.1*M* जलीय *KOH* विलयन का आवश्यक आयतन है [AIEEE 2004]
(a) 40 मि.ली. (b) 20 मि.ली.
(c) 10 मि.ली. (d) 60 मि.ली.

111. निम्न अम्लों से प्रत्येक का एक मोल, एक लीटर जल में घोलने पर, किस अम्ल से $1N$ सान्द्रता का विलयन प्राप्त नहीं होता है [MP PET 1993]
(a) HCl (b) परक्लोरिक अम्ल
(c) HNO_3 (d) फॉस्फोरिक अम्ल

112. 12.2 ग्राम बेन्जोइक अम्ल के उदासीनीकरण के लिये कितने ग्राम कास्टिक सोडा की आवश्यकता होगी [MP PMT 1999; AIIMS 2000]
(a) 40 ग्राम (b) 4 ग्राम
(c) 16 ग्राम (d) 12.2 ग्राम

113. 10मि.ली. सान्द्र H_2SO_4 (18 मोलर) को एक लीटर तक तनु किया गया। तनु अम्ल की लगभग शक्ति हो सकती है [JIPMER 1991]
(a) 0.18 *N* (b) 0.09 *N*
(c) 0.36 *N* (d) 1800 *N*

114. हाइड्रोजन परॉक्साइड के 10 लीटर आयतन की नॉर्मलता है [Kerala CET (Med.) 2003]
(a) 0.176 (b) 3.52
(c) 1.78 (d) 0.88
(e) 17.8

115. 2 लीटर (1 मोलर) विलयन बनाने के लिए अमोनियम सल्फेट की आवश्यक मात्रा होगी
(a) 132 ग्राम (b) 264 ग्राम
(c) 198 ग्राम (d) 212 ग्राम

116. 1 ग्राम H_2 और 8 ग्राम O_2 के मिश्रण में, हाइड्रोजन का मोल प्रभाज है [Orissa JEE 2002]
(a) 0.667 (b) 0.5
(c) 0.33 (d) इनमें से कोई नहीं

117. $CaCl_2$ के विलयन में 0.5 मोल/लीटर है तो 500 मि.ली. विलयन में क्लोराइड आयन के मोलों की संख्या होगी [MP PMT 1986]
(a) 0.25 (b) 0.50
(c) 0.75 (d) 1.00

118. H_2SO_4 विलयन की मोलरता क्या है, जिसका घनत्व 35^oC पर 1.84 ग्राम/*cc* है, और जो भारानुसार 98% विलेय रखता है [AIIMS 2001]
(a] 4.18 *M* (b) 8.14 *M*
(c) 18.4 *M* (d) 18 *M*

119. एक $FeCl_3$ (सूत्र भार =162) का जलीय विलयन जिसका घनत्व $1.1 g/ml$ है एवं इसमें $20.0\% FeCl_3$ है। इस विलयन का मोलर सान्द्रण है [Pb. PMT 1998]
(a) 0.028 (b) 0.163
(c) 1.27 (d) 1.47

120. 0.50 मोल $CaCl_2$ को 0.20 मोल Na_3PO_4 के साथ मिलाया जाये, तो $Ca_3(PO_4)_2$ के अधिकतम मोल प्राप्त हो सकते हैं [Pb. PMT 1998]
(a) 0.70 (b) 0.50
(c) 0.20 (d) 0.1

121. बेन्जीन में एक यौगिक के X मोलल विलयन में विलेय का मोल प्रभाज 0.2 है, तब X का मान है [KCET 1996; DCE 2001]
(a) 14 (b) 3.2
(c) 4 (d) 2

122. यूरिया का अणु भार 60 है। यूरिया का एक विलयन जिसमें 6 ग्राम यूरिया एक लीटर में है, उसकी मोलरता है [BHU 1996, 99]
(a) 1 मोलर (b) 1.5 मोलर
(c) 0.1 मोलर (d) 0.01 मोलर

123. सल्फ्यूरिक अम्ल का मोलर विलयन बराबर होता है [MP PET 1999]
(a) N विलयन के (b) $2N$ विलयन के
(c) $N/2$ विलयन के (d) $3N$ विलयन के

124. 500 मि.ली. के सेमी–नॉर्मल विलयन को बनाने में सोडियम कार्बोनेट के कितने भार की आवश्यकता है [JIPMER 1999]
(a) 13.25 ग्राम (b) 26.5 ग्राम
(c) 53 ग्राम (d) 6.125 ग्राम

125. किसी विलयन के 200 मि.ली. में 5.85 ग्राम सोडियम क्लोराइड घुला है। विलयन की सान्द्रता होगी $(Na = 23; Cl = 35.5)$ [MP PMT 1999]

(a) 1 मोलर (b) 2 मोलर

(c) 0.5 मोलर (d) 0.25 मोलर

126. 75.5 ग्राम शुद्ध *KOH* को 540 मि.ली. विलयन में घोलकर बनाए गये विलयन की मोलरता है [BHU 1999]

(a) 3.05 *M* (b) 1.35 *M*

(c) 2.50 *M* (d) 4.50 *M*

127. निम्न में से कौनसा एक गहन गुण (extensive property) है [KCET 1998]

(a) मोलर आयतन (b) मोलरता

(c) मोल की संख्या (d) मोल प्रभाज

128. $BaCl_2$ के संतृप्त विलयन में सान्द्र *HCl* मिलाने पर $BaCl_2$ अवक्षेपित होता है, क्योंकि [AMU 2000]

(a) यह ली–शातेलीये के नियम का अनुसरण करता है

(b) सम आयनिक प्रभाव के कारण

(c) संतृप्त विलयन में आयनिक उत्पाद $(Ba^{++}), (Cl^-)$ स्थिर रहता हैं

(d) स्थिर तापमान पर, उत्पाद $(Ba^{2+}), (Cl^-)^2$ संतृप्त विलयन में स्थिर रहते हैं

129. 10 *N* के 10 मि.ली. *HCl* के विलयन को पूर्णतः डेसीनॉर्मल (0.1 *N*) बनाने के लिए कितने जल की आवश्यकता होती है [EAMCET 1982]

(a) 990 मि.ली. (b) 1000 मि.ली.

(c) 1010 मि.ली. (d) 100 मि.ली.

130. H_2SO_4 का सूत्र भार 98 है। $0.1M$ विलयन के 400 मि.ली. में अम्ल का भार होगा [EAMCET 1987]

(a) 2.45 ग्राम (b) 3.92 ग्राम

(c) 4.90 ग्राम (d) 9.8 ग्राम

131. शुद्ध जल की मोलरता है [CPMT 1974, 88, 90; CMC Vellore 1991; RPET 1999; NCERT 1974, 76; MP PMT 1999; AMU 2002]

(a) 55.6 (b) 5.56

(c) 100 (d) 18

132. $0.2\,N\,Na_2CO_3$ विलयन की मोलरता होगी [MP PMT 1987; Pb. CET 2004]

(a) 0.05 M (b) 0.2 M

(c) 0.1 M (d) 0.4 M

133. 180 ग्राम जल में जल के कितने मोल होंगे [JIPMER 1991; DPMT 1982; Manipal MEE 1995]

(a) 1 मोल (b) 18 मोल

(c) 10 मोल (d) 100 मोल

134. यदि हम 44 ग्राम CO_2 तथा 14 ग्राम N_2 लें तो मिश्रण में CO_2 का मोल प्रभाज होगा [Kerala PMT 1990]

(a) 1/5 (b) 1/3

(c) 2/3 (d) 1/4

135. 1.0 ग्राम शुद्ध $CaCO_3$ से पूर्ण क्रिया करने के लिए कितने आयतन $0.1\,N\,HCl$ की आवश्यकता होगी

$(Ca = 40, C = 12,\ O = 16)$ [KCET 1998]

(a) 150 सेमी^{3} (b) 250 सेमी^{3}

(c) 200 सेमी^{3} (d) 100 सेमी^{3}

136. $0.100\,M\,NaOH$ विलयन के 250 सेमी^{3} में $NaOH$ की ग्रामों में मात्रा होगी

(a) 4 ग्राम (b) 2 ग्राम

(c) 1 ग्राम (d) 2.5 ग्राम

137. एक डेसीलीटर विलयन में $NaOH$ के 4.0 ग्राम उपस्थित हैं। इसकी मोलरता होगी

(a) 4 *M* (b) 2 *M*

(c) 1 *M* (d) 1.5 *M*

138. जब 90 ग्राम जल को 300 ग्राम एसीटिक अम्ल के साथ मिश्रित करते हैं तो कुल मोलों की संख्या होगी

(a) 5 (b) 10

(c) 15 (d) 20

139. एक मोलल विलयन वह है जिसमें विलेय का एक मोल .... उपस्थित है [NCERT 1983; DPMT 1983; CPMT 1985; IIT 1986; MP PMT 1987; EAMCET 1990; MP PET 1994, 99]

(a) 1000 ग्राम विलायक में

(b) विलायक के एक लीटर में

(c) विलयन के एक लीटर में

(d) विलयन के 22.4 लीटर में

140. 0.1 नॉर्मलता का 100 मि.ली. विलयन बनाने के लिए फैरस अमोनियम सल्फेट की कितनी मात्रा आवश्यक होगी (अणु भार = 392) [CPMT 1983]

(a) 39.2 ग्राम (b) 3.92 ग्राम

(c) 1.96 ग्राम (d) 19.6 ग्राम

141. यदि ग्लूकोज के 1000 ग्राम जलीय विलयन में 18 ग्राम ग्लूकोज $(C_6H_{12}O_6)$ उपस्थित है, इसे कहा जाता है [CPMT 1986]

(a) 1 मोलल (b) 1.1 मोलल

(c) 0.5 मोलल (d) 0.1 मोलल

142. 3 मोलर विलयन के 1000 मि.ली. में KCl के मोलों की संख्या होगी [NCERT 1973]

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 1.5

143. मोललता की इकाई है [Pb. CET 2003]

(a) मोल / लीटर (b) मोल / कि. ग्रा

(c) प्रति मोल प्रति लीटर (d) मोल लीटर

144. एक विलयन में एक मोल जल एवं 4 मोल एथेनॉल है, तो जल एवं एथेनॉल के मोल प्रभाज हैं

(a) 0.2 जल + 0.8 एथेनॉल

(b) 0.4 जल + 0.6 एथेनॉल

(c) 0.6 जल + 0.8 एथेनॉल

(d) 0.8 जल + 0.2 एथेनॉल

अणुसंख्यक गुणधर्म

1. सभी कोलॉइडी परिक्षेपणों में अणुसंख्यक गुणधर्मो का मान विलयन की तुलना में .... होगा [AMU 1999]
   (a) कम (b) ज्यादा
   (c) दोनों (d) इनमें से कोई नहीं
2. समान विलायक के सममोलर विलयन में होता है [AIEEE 2005]
   (a) समान क्वथनांक किन्तु भिन्न हिमांक
   (b) समान हिमांक किन्तु भिन्न क्वथनांक
   (c) समान क्वथनांक एवं समान हिमांक
   (d) भिन्न क्वथनांक एवं भिन्न हिमांक
3. निम्नलिखित में से कौनसा अणुसंख्यक (colligative) गुण है [AFMC 1992; CBSE PMT 1992; MP PMT 1996, 2000]
   (a) परासरण दाब (b) क्वथनांक
   (c) वाष्प दाब (d) हिमांक
4. विलयन का अणुसंख्यक गुण किस पर निर्भर करता है [CPMT 1984; MP PMT 1993; UPSEAT 2001; Kerala PMT 2002]
   (a) इसमें उपस्थित विलेय के कणों की प्रकृति
   (b) प्रयुक्त विलायक की प्रकृति
   (c) इसमें उपस्थित विलेय के कणों की संख्या
   (d) केवल विलायक के मोलों की संख्या
5. निम्नलिखित में से कौन अणुसंख्यक गुण नहीं है [BHU 1982; CPMT 1988; DPMT 1985; MP PET 1999; MP PMT 2003]
   (a) परासरण दाब
   (b) क्वथनांक में उन्नयन
   (c) वाष्पदाब
   (d) हिमांक में अवनमन
6. निम्न में से कौन अणुसंख्यक गुणधर्म नहीं है [MP PET 2001; CPMT 2001; Pb. CET 2001]
   (a) प्रकाशिक सक्रियता
   (b) क्वथनांक में उन्नयन
   (c) परासरण दाब
   (d) वाष्पदाब में अवनमन
7. विलयन का अणुसंख्यक गुण निर्भर रहता है [MP PMT 1994, 2002]
   (a) विलायक तथा विलेय दोनों की प्रकृति पर
   (b) विलेय तथा विलायक कणों की आपेक्षिक संख्या पर
   (c) केवल विलेय की प्रकृति पर
   (d) केवल विलायक की प्रकृति पर
8. कौनसा अणुसंख्यक गुण नहीं है [CPMT 1984; BHU 1982; Manipal MEE 1995]
   (a) अपवर्तनांक (b) वाष्पदाब में अवनमन
   (c) हिमांक में अवनमन (d) क्वथनांक में उन्नयन
9. निम्नलिखित में से कौनसा अणुसंख्यक गुण है [BHU 1990; NCERT 1983; MP PMT 1983; DPMT 1981, 83; MP PET/PMT 1998; AIIMS 1999; Pb. CET 2000]
   (a) पृष्ठ तनाव (b) श्यानता
   (c) परासरण दाब (d) प्रकाशीय घूर्णन
10. अणुसंख्यक गुणधर्मों का उपयोग क्या ज्ञात करने में होता है [Kerala CET (Engg.) 2002]
    (a) मोलर द्रव्यमान
    (b) तुल्यांकी भार
    (c) अणुओं का विन्यास
    (d) द्रवणांक और क्वथनांक
    (e) (a) और (b) दोनों
11. तापमान बदलने पर क्या नहीं बदलता है [DCE 2001]
    (a) मोल प्रभाज (b) नॉर्मलता
    (c) मोलरता (d) इनमें से कोई नहीं

वाष्पदाब में अवनमन

1. 25^oC पर CCl_4 का वाष्पदाब 143 मिली मीटर Hg है। 0.5 ग्राम अवाष्पशील विलेय (अणुभार= 65) को 100 मि.ली. CCl_4 में घोला गया, तब विलयन का वाष्प दाब ज्ञात करो (CCl_4 का घनत्व 1.58 ग्राम/ सेमी^{2}) [CBSE PMT 1998]
   (a) 141.43 मिली मीटर (b) 94.39 मिली मीटर
   (c) 199.34 मिली मीटर (d) 143.99 मिली मीटर
2. वाष्पशील द्रव के विलयन के लिए विलयन में प्रत्येक घटक का आंशिक वाष्पदाब अनुक्रमानुपाती है
   (a) मोलरता के (b) मोल प्रभाज के
   (c) मोललता के (d) नॉर्मलता के
3. "वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन विलेय के मोल प्रभाज के बराबर होता है।" यह नियम कहलाता है [MP PET 1997, 2001]
   (a) हेनरी का नियम (b) राउल्ट का नियम
   (c) ऑस्टवाल्ड का नियम (d) आरहीनियस का नियम
4. 71.5 ग्राम पदार्थ को 1000 ग्राम जल में घोलने पर उत्पन्न आपेक्षिक वाष्पदाब में अवनमन 0.00713 है। तो पदार्थ का आण्विक द्रव्यमान होगा [DPMT 2001]
   (a) 18.0 (b) 342
   (c) 60 (d) 180
5. KI के जलीय विलयन में मर्क्यूरिक आयोडाइड मिलाने पर [IIT 1987]
   (a) हिमांक बढ़ता है
   (b) हिमांक कम होता है
   (c) हिमांक में कोई परिवर्तन नहीं होता
   (d) क्वथनांक में कोई परिवर्तन नहीं होता
6. विलयन का वाष्पदाब होता है [EAMCET 1988; MP PET 1994]
   (a) विलायक के मोल प्रभाज के समानुपाती
   (b) विलेय के मोल प्रभाज के व्युत्क्रमानुपाती
   (c) विलायक के मोल प्रभाज के व्युत्क्रमानुपाती
   (d) विलेय के मोल प्रभाज के समानुपाती
7. जब विलायक में कोई पदार्थ मिलाया जाता है तो विलायक का वाष्पदाब कम हो जाता है। इसका परिणाम होता है [NCERT 1981]
   (a) विलयन के क्वथनांक में वृद्धि
   (b) विलायक के क्वथनांक में कमी

(c) विलायक की तुलना में विलयन का हिमांक उच्च हो जाता है
(d) विलायक की तुलना में विलयन का परासरण दाब निम्न हो जाता है

8. यदि P^o एवं P क्रमशः विलायक एवं विलयन के वाष्पदाब और विलायक तथा विलेय के क्रमशः N_1 एवं N_2 मोल प्रभाज है तो सही सम्बन्ध है
(a) $P = P^o N_1$
(b) $P = P^o N_2$
(c) $P^o = P N_2$
(d) $P = P^o (N_1 / N_2)$

9. जल में मेथेनॉल के जलीय विलयन का वाष्पदाब होगा [MNR 1986]
(a) जल के समान
(b) मेथेनॉल के समान
(c) जल से अधिक
(d) जल से कम

10. वह दाब, जिस पर द्रव व वाष्प साम्य अवस्था में रहते हैं, है
(a) सीमान्त वाष्पदाब
(b) वास्तविक वाष्पदाब
(c) सामान्य वाष्पदाब
(d) सन्तृप्त वाष्पदाब

11. 300 K पर कौनसा विलयन अधिकतम वाष्पदाब प्रदर्शित करेगा [DPMT 2001]
(a) 1 M $C_{12}H_{22}O_{11}$
(b) 1 M CH_3COOH
(c) 1 M $NaCl_2$
(d) 1 M $NaCl$

12. वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन इन की संख्या के बीच अनुपात के समान है [EAMCET 1991; CBSE PMT 1991]
(a) विलेय अणु और विलायक अणुओं की संख्या
(b) विलेय अणु तथा विलयन में कुल अणुओं की संख्या
(c) विलायक अणु तथा विलयन में कुल अणुओं की संख्या
(d) विलायक अणु तथा विलेय के कुल आयनों की संख्या

13. 5 सेमी^{3} एसीटोन को 100 सेमी^{3} जल के साथ मिलाया गया तो विलयन के सापेक्ष जल का वाष्पदाब
(a) यह शुद्ध जल के वाष्पदाब के बराबर होगा
(b) यह शुद्ध जल के वाष्पदाब से कम होगा
(c) यह शुद्ध जल के वाष्पदाब से अधिक होगा
(d) यह बहुत अधिक होगा

14. 300K पर, जब एक विलायक में एक विलेय मिलाते हैं तो पारे पर इसका वाष्पदाब 50 मिली मीटर से घटकर 45 मिली मीटर हो जाता है, तो विलेय के मोल प्रभाज का मान होगा
(a) 0.005
(b) 0.010
(c) 0.100
(d) 0.900

15. एक विलयन में पेण्टेन से हैक्सेन का मोल अनुपात 1 : 4 है। 20°C पर शुद्ध हाइड्रोकार्बन का वाष्पदाब पेण्टेन के लिये 440 मिमी Hg एवं हैक्सेन के लिये 120 मिमी Hg है। वाष्प अवस्था में पेण्टेन का मोल प्रभाज होगा [CBSE PMT 2005]
(a) 0.549
(b) 0.200
(c) 0.786
(d) 0.478

16. बेन्जीन एवं टॉलुईन लगभग आदर्श विलयन बनाते हैं। 20°C पर बेन्जीन का वाष्पदाब 75 टोर है जबकि टॉलुईन का 22 टोर है। 20°C पर 78 ग्राम बेन्जीन एवं 46 ग्राम टॉलुईन युक्त विलयन के लिये बेन्जीन का आंशिक वाष्पदाब टोर में है। [AIEEE 2005]
(a) 50
(b) 25
(c) 37.5
(d) 53.5

17. यदि 25°C पर शुद्ध जल का वाष्पदाब 23.8 मिली मीटर Hg है। 100 ग्राम सुक्रोज (आण्विक द्रव्यमान = 342) को 1000 ग्राम जल में मिलाने पर वाष्पदाब में अवनमन होगा [RPET 1999]
(a) 1.25 मिली मीटर Hg
(b) 0.125 मिली मीटर Hg
(c) 1.15 मिली मीटर Hg
(d) 00.12 मिली मीटर Hg

18. निम्न में से कौनसा कथन असत्य है [J & K 2005]
(a) वाष्पदाब का आपेक्षिक अवनमन स्वतंत्र है
(b) वाष्पदाब अणुसंख्यक गुणधर्म है
(c) विलायक के वाष्पदाब की तुलना में विलयन का वाष्पदाब कम होता है
(d) वाष्पदाब का आपेक्षिक अवनमन मूल दाब के समानुपाती होता है

19. निम्न में से कौनसा पदार्थ न्यूनतम वाष्प दाब लगाता है
(a) जल
(b) मरकरी
(c) कैरोसिन
(d) परिशोधित स्प्रिट

20. राउल्ट के नियमानुसार, वाष्पशील पदार्थ के विलयन के लिए वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन बराबर है [CBSE PMT 1995; BHU 2001]
(a) विलायक के मोल प्रभाज
(b) विलेय के मोल प्रभाज
(c) विलेय की भार प्रतिशतता
(d) विलायक की भार प्रतिशतता

21. जब एक पदार्थ को विलायक में घोलते हैं तो विलायक के वाष्पदाब में कमी होती है। इसका परिणाम होता है [MP PMT 1983; NCERT 1981]
(a) विलयन के क्वथनांक में वृद्धि
(b) विलायक के क्वथनांक में कमी
(c) विलयन का हिमांक विलायक की अपेक्षा अधिक
(d) विलयन का परासरण दाब विलायक की अपेक्षा कम

22. द्रव का वाष्पदाब निर्भर करता है
(a) तापमान पर लेकिन आयतन पर नहीं
(b) आयतन पर लेकिन तापमान पर नहीं
(c) तापमान तथा आयतन पर
(d) न तापमान पर न आयतन पर

23. निम्न में से कौनसा कथन विलयन के गुणों को प्रदर्शित करता है, जो अणुसंख्यक प्रभाव दर्शाता है [AIIMS 2003]
(a) एथेनॉल मिलाने पर शुद्ध जल का क्वथनांक घटता है
(b) नाइट्रिक अम्ल मिलाने पर शुद्ध जल का वाष्पदाब घटता है
(c) नेफ्थलीन मिलाने पर शुद्ध बेंजीन का वाष्पदाब घटता है
(d) टॉलुईन मिलाने पर शुद्ध बेंजीन का क्वथनांक बढ़ता है

24. वायुमंडलीय दाब योग है Kerala CET (Med.) 2002]
(a) जैवअणुओं के दाब का
(b) वायुमंडलीय घटकों के वाष्पदाब का
(c) रसायनों और वाष्पशीलों के वाष्पदाब का
(d) वायुमंडलीय अणुओं पर बनाये गये दाब का

25. शुद्ध द्रव A का वाष्पदाब 0.80 atm है, एक अवाष्पशील B को A में मिलाने पर, इसका वाष्पदाब 0.6 atm हो गया । विलयन में B का मोल प्रभाज है [MP PET 2003]

(a) 0.150 (b) 0.25
(c) 0.50 (d) 0.75

26. वाष्प दाब में अवनमन किसके लिये अधिकतम होगा [BHU 1997]

(a) यूरिया (b) $0.1M$ ग्लूकोज
(c) $0.1\,M\,MgSO_4$ (d) $0.1\,M\,BaCl_2$

27. 18 ग्राम ग्लूकोज को 90 ग्राम जल में घोलकर ग्लूकोज का जलीय विलयन बनाया गया, तो वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन है [KCET 2002]

(a) 0.02 (b) 1
(c) 20 (d) 180

28. "अवाष्पशील विलेय वाले विलयन के लिए वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन विलेय के मोल प्रभाज के समानुपाती होता है" उपरोक्त कथन है [AFMC 2004]

(a) हेनरी का नियम
(b) ड्यूलोंग और पेटिट का नियम
(c) राउल्ट का नियम
(d) ली–शातेलिए का सिद्धांत

29. मेथेनॉल एवं एथेनॉल को मिलाने पर आदर्श विलयन प्राप्त किया गया। यदि मेथेनॉल तथा एथेनॉल के आंशिक वाष्प दाब क्रमशः $2.619\,kPa$ तथा $4.556\,kPa$ है, तो वाष्प के संघटन (मोल प्रभाज के पदों में) में होगा [Pb. PMT 1998]

(a) 0.635 मेथेनॉल, 0.365 एथेनॉल
(b) 0.365 मेथेनॉल, 0.635 एथेनॉल
(c) 0.574 मेथेनॉल, 0.326 एथेनॉल
(d) 0.173 मेथेनॉल, 0.827 एथेनॉल

30. दो द्रव P एवं Q का वाष्पदाब क्रमशः 80 एवं 60 टोर है। 3 मोल P एवं 2 मोल Q को मिश्रित करने पर प्राप्त विलयन का कुल वाष्पदाब होगा [CBSE PMT 2005]

(a) 140 टॉर (b) 20 टॉर
(c) 68 टॉर (d) 72 टॉर

31. किसी निश्चित तापमान पर बेन्जीन का वाष्प दाब 640 मिली मीटर Hg है। अवाष्पशील तथा विद्युत अनअपघट्य (non-electrolyte) ठोस जिसका द्रव्यमान $2.175\,g$ है, को 39.08 ग्राम बेन्जीन में डाला गया। विलयन का वाष्प दाब 600 मिली मीटर Hg है, तो ठोस पदार्थ का अणु भार है [CBSE PMT 1999; AFMC 1999]

(a) 49.50 (b) 59.6
(c) 69.5 (d) 79.8

32. निम्नलिखित में से कौनसा व्यंजक राउल्ट के नियम को व्यक्त करता है

(a) $\frac{p-p_s}{p}=\frac{n}{n+N}$ (b) $\frac{p_s-p}{p}=\frac{N}{N+n}$
(c) $\frac{p-p_s}{p_s}=\frac{N}{N-n}$ (d) $\frac{p_s-p}{p_s}=\frac{N-n}{N}$

$p =$ शुद्ध विलायक का वाष्पदाब,
$p_s =$ विलयन का वाष्पदाब,
$n =$ विलेय के मोलों की संख्या,
$N =$ विलायक के मोलों की संख्या

33. किसका वाष्पदाब अधिकतम है [DPMT 2001]

(a) HI (b) HBr
(c) HCl (d) HF

34. जब अवाष्पशील विलेय को विलायक में घोला जाता है तो वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन बराबर है [BHU 1979; IIT 1983]

(a) विलेय के मोल प्रभाज के
(b) विलायक के मोल प्रभाज के
(c) विलेय के ग्राम प्रति लीटर सान्द्रण के
(d) विलेय के 100 मि.ली. में ग्रामों में सान्द्रण के

35. 60 ग्राम यूरिया (आण्विक द्रव्यमान 60) को 9.9 मोल जल में घोला गया। यदि शुद्ध जल का वाष्पदाब P_o है, तब विलयन का वाष्पदाब है [DCE 2000]

(a) 0.10 P_o (b) 1.10 P_o
(c) 0.90 P_o (d) 0.99 P_o

36. $20^o C$ पर जल का वाष्प दाब 17.54 मिली मीटर है जब 20 ग्राम अनआयनिक पदार्थ को 100 ग्राम जल में घोलते हैं तो वाष्पदाब 0.30 मिली मीटर कम हो जाता है, तो पदार्थ का अणुभार ज्ञात करो [UPSEAT 2001]

(a) 210.2 (b) 206.88
(c) 215.2 (d) 200.8

37. एक प्रयोग में, एक ग्राम अवाष्पशील विलेय को 100 ग्राम एसीटोन में 298K पर घोला गया। विलयन का वाष्पदाब 192.5 मिली मीटर Hg पाया गया। विलेय का आण्विक द्रव्यमान है (एसीटोन का वाष्पदाब =195 मिली मीटर Hg) [CPMT 2001; CBSE PMT 2001; Pb CET 2002]

(a) 25.24 (b) 35.24
(c) 45.24 (d) 55.24

38. जल में कितने ग्राम CH_3OH मिलाया जाए कि 150 मि.ली. $2\,M\,CH_3OH$ विलयन प्राप्त हो [CBSE PMT 1994]

(a) 9.6 (b) 2.4
(c) 9.6×10^3 (d) 2.4×10^3

39. जब एक अवाष्पशील विलेय पदार्थ विलायक में मिलाया जाता है तो उसका वाष्प दाब 10 मिली मीटर Hg घट जाता है। विलयन में विलेय का मोल प्रभाज 0.2 है। यदि वाष्प दाब में कमी 20 मिली मीटर Hg हो जाती है तो विलायक का मोल प्रभाज होगा [CBSE PMT 1998]

(a) 0.8 (b) 0.6
(c) 0.4 (d) 0.2

40. तनु विलयन के लिए राउल्ट के नियम का कथन है [CPMT 1987; BHU 1979; IIT 1985; MP PMT 2004; MNR 1988; AMU 2002]

(a) वाष्पदाब में अवनमन विलेय के मोल प्रभाज के बराबर है
(b) वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन विलेय के मोल प्रभाज के बराबर है
(c) वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन विलयन में विलेय की मात्रा के समानुपाती है
(d) विलयन का वाष्पदाब विलायक के मोल प्रभाज के बराबर है

41. एक विलायक A का वाष्प दाब 0.80 atm है। जब एक अवाष्पशील पदार्थ B को इस विलायक में मिलाया जाता है तब इसका वाष्पदाब

0.6 *atm* तक घट जाता है, तो विलयन में *B* का मोल प्रभाज क्या है [MP PMT 2000, 01]

(a) 0.25 (b) 0.50

(c) 0.75 (d) 0.90

42. राउल्ट के नियमानुसार सही अणु द्रव्यमान का निर्धारण लागू होता है

(a) विलयन में विद्युत–अपघट्य

(b) तनु विलयन में विद्युत–अनअपघट्य

(c) सान्द्र विलयन में विद्युत–अनअपघट्य

(d) द्रव विलायक में विद्युत–अपघट्य

43. यदि दो पदार्थ A और B है जिनका विलयन में मोल प्रभाज 1 : 2 है। $(P_A^0 : P_B^0 = 1:2)$ तब, वाष्प अवस्था में A का मोल प्रभाज होगा [DPMT 2005]

(a) 0.33 (b) 0.25

(c) 0.52 (d) 0.2

44. एक विलयन में शुष्क वायु प्रवाहित की जाती है जिसमें विलेय के 10 ग्राम और जल के 90 ग्राम हैं और फिर इसे शुद्ध जल में से गुजारते हैं। तब विलयन के भार में कमी (भारानुसार = 2.5 ग्राम) आती है और शुद्ध विलायक के भार में 0.05 ग्राम की कमी आती है। विलेय के अणुभार की गणना करो [Kerala CET 2005]

(a) 50 (b) 180

(c) 100 (d) 25

(e) 51

आदर्श तथा अनादर्श विलयन

1. निम्न में से कौनसा द्रव का जोड़ा राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन दर्शाता है [MP PET 1993; UPSEAT 2001; AIEEE 2004]

(a) जल – नाइट्रिक अम्ल

(b) बेन्जीन – मेथेनॉल

(c) जल – हाइड्रोक्लोरिक अम्ल

(d) एसीटोन –क्लोरोफॉर्म

2. निम्न में से कौनसा अनादर्श विलयन है

(a) बेन्जीन + टॉलुईन

(b) n-हैक्सेन + n-हैप्टेन

(c) एथिल ब्रोमाइड + एथिल आयोडाइड

(d) $CCl_4 + CHCl_3$

3. 30मि.ली. क्लोरोफॉर्म और 50 मि.ली. एसीटोन को मिलाकर अनादर्श विलयन बनाया जाता है तब मिश्रण का आयतन होगा [Pb. CET 2003]

(a) > 80 मि.ली. (b) < 80 मि.ली.

(c) = 80 मि.ली. (d) ≥ 80 मि.ली.

4. निम्नलिखित में से कौनसा जोड़ा आदर्श विलयन नहीं बनाता

(a) $CCl_4 + SiCl_4$ (b) $H_2O + C_4H_9OH$

(c) $C_2H_5Br + C_2H_5I$ (d) $C_6H_{14} + C_7H_{16}$

5. एक आदर्श विलयन वह है, जो [MP PMT 1996]

(a) राउल्ट के नियम से सकारात्मक विचलन प्रदर्शित करता है

(b) राउल्ट के नियम से नकारात्मक विचलन प्रदर्शित करता है

(c) राउल्ट के नियम से कोई सम्बन्ध नहीं रखता है

(d) राउल्ट के नियम का पालन करता है

6. निम्न में से किसे प्रभाजी आसवन द्वारा अलग करते हैं [CPMT 1987]

(a) बेन्जीन – टॉलुईन (b) जल – एथेनॉल

(c) जल – HNO_3 (d) जल – HCl

7. निम्न में से किसे छोड़कर सभी आदर्श विलयन बनाते हैं [DPMT 1983; MP PET 1997]

(a) C_2H_5Br व C_2H_5I (b) C_6H_5Cl व C_6H_5Br

(c) C_6H_6 व $C_6H_5CH_3$ (d) C_2H_5I व C_2H_5OH

8. कौनसा गुण आदर्श विलयन दर्शाता है [MP PET 2002]

(a) यह राउल्ट नियम का पालन करता है

(b) $\Delta H_{mix} = 0$

(c) $\Delta V_{mix} = 0$

(d) ये सभी

9. जब दो द्रव *A* एवं *B* को मिश्रित करते हैं तो उनका क्वथनांक दोनों द्रवों से अधिक हो जाता है। विलयन की प्रकृति क्या है

(a) आदर्श विलयन

(b) अनादर्श विलयन से धनात्मक विचलन

(c) अनादर्श विलयन से ऋणात्मक विचलन

(d) सामान्य विलयन

10. मिश्रण में *A* और *B* घटक ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करते हैं [AIEEE 2002]

(a) $\Delta V_{\text{mix}} > 0$

(b) $\Delta H_{\text{mix}} < 0$

(c) *A-B* आकर्षण *A-A* और *B-B* आकर्षण से दुर्बल है

(d) *A-B* आकर्षण *A-A* और *B-B* आकर्षण से प्रबल है

11. किसके लिए राउल्ट नियम लागू नहीं होगा

(a) $1M\ NaCl$ (b) 1 M यूरिया

(c) 1 M ग्लूकोज (d) 1 M सुक्रोज

12. राउल्ट के नियम का पालन करने वाला एक विलयन है [EAMCET 1993]

(a) नॉर्मल (b) मोलर

(c) आदर्श (d) संतृप्त

13. आदर्श विलयन के निकट का उदाहरण है

(a) n-हेप्टेन तथा n-हेक्सेन

(b) $CH_3COOH + C_5H_5N$

(c) $CHCl_3 + (C_2H_5)_2O$

(d) $H_2O + HNO_3$

14. एक द्रव का मिश्रण जो राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन दर्शाता है, वह है

(a) $(CH_3)_2CO + C_2H_5OH$ (b) $(CH_3)_2CO + CHCl_3$

(c) $(C_2H_5)_2O + CHCl_3$ (d) $(CH_3)_2CO + C_6H_5NH_2$

15. निम्न में से किसके अलावा सभी आदर्श विलयन हैं [UPSEAT 2001]

(a) C_2H_5Br और C_2H_5I (b) C_2H_5Cl और C_6H_5Br

(c) C_6H_6 और $C_6H_5CH_3$ (d) C_2H_5I और C_2H_5OH

16. दो घटकों से एक विलयन का बनना निम्न प्रकार से समझ सकते हैं [CBSE PMT 2003]

(i) शुद्ध विलायक $\rightarrow$ पृथक विलायक अणु ΔH_1

(ii) शुद्ध विलेय $\rightarrow$ पृथक विलेय अणु ΔH_2

(iii) पृथक विलायक और विलेय अणु $\rightarrow$ विलयन ΔH_3

विलयन जो बना है, आदर्श होगा यदि

(a) $\Delta H_{\text{विलयन}} = \Delta H_3 - \Delta H_1 - \Delta H_2$

(b) $\Delta H_{\text{विलयन}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$

(c) $\Delta H_{\text{विलयन}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3$

(d) $\Delta H_{\text{विलयन}} = \Delta H_1 - \Delta H_2 - \Delta H_3$

17. उस मिश्रण को पहचानिये जो राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन प्रदर्शित करता है [Kerala CET (Engg.) 2002]

(a) $CHCl_3 + (CH_3)_2CO$ (b) $(CH_3)_2CO + C_6H_5NH_2$

(c) $CHCl_3 + C_6H_6$ (d) $(CH_3)_2CO + CS_2$

(e) $C_6H_5N + CH_3COOH$

18. जब एसीटोन को क्लोरोफॉर्म के साथ मिलाया जाता है तो उनके बीच हाइड्रोजन बन्ध बनता है। इन द्रवों में

(a) राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन

(b) राउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन

(c) राउल्ट के नियम से कोई विचलन नहीं

(d) आयतन कुछ बढ़ जाता है

19. निम्न में से कौनसा सत्य है, जब घटक आदर्श विलयन बनाते हैं, [AMU 2000]

(a) $\Delta H_m = \Delta V_m = 0$ (b) $\Delta H_m > \Delta V_m$

(c) $\Delta H_m < \Delta V_m$ (d) $\Delta H_m = \Delta V_m = 1$

20. द्रव युग्म बेन्जीन–टॉलुईन प्रदर्शित करते हैं [MP PET 1995]

(a) राउल्ट नियम से अनियमित विचलन

(b) राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन

(c) राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन

(d) व्यवहारिक रुप में राउल्ट नियम से कोई विचलन नहीं

21. वे विलयन जो राउल्ट नियम से धनात्मक अथवा ऋणात्मक विचलन दर्शाते हैं, कहलाते हैं

(a) आदर्श विलयन (b) वास्तविक विलयन

(c) अनादर्श विलयन (d) कोलॉइडी विलयन

22. निम्न में से कौन राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन प्रदर्शित नहीं करता है [MP PMT 2000]

(a) बेन्जीन – क्लोरोफॉर्म

(b) बेन्जीन – एसीटोन

(c) बेन्जीन – एथेनॉल

(d) बेन्जीन – कार्बन टेट्रा क्लोराइड

23. निम्न में से कौनसा मिश्रण आदर्श व्यवहार से धनात्मक विचलन दर्शाता है

(a) $CHCl_3 + (CH_3)_2CO$ (b) $C_6H_6 + C_6H_5CH_3$

(c) $H_2O + HCl$ (d) $CCl_4 + CHCl_3$

24. आदर्श विलयन में कौनसा गुण नहीं पाया जाता है

(a) $P_A \neq P_A^o \times X_A$ (b) $\Delta H_{mix} \neq 0$

(c) $\Delta V_{mix} \neq 0$ (d) ये सभी

25. निम्न में से कौन आदर्श विलयन के लिए सही नहीं है [JIPMER 1997]

(a) $\Delta S_{mix} = 0$

(b) $\Delta H_{mix} = 0$

(c) यह राउल्ट के नियम का पालन करता है

(d) $\Delta V_{mix} = 0$

26. निम्न में से कौन राउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित नहीं करता है [MP PMT 2001]

(a) एसीटोन – क्लोरोफॉर्म (b) एसीटोन – बेन्जीन

(c) क्लोरोफॉर्म – ईथर (d) क्लोरोफॉर्म – बेन्जीन

27. बेन्जीन और टॉलुईन का एक मिश्रण बनाता है [MP PMT 1993]

(a) एक आदर्श विलयन (b) अनादर्श विलयन

(c) निलंबन (d) पायस (Emulsion)

28. निम्नांकित में से कौनसा एक आदर्श विलयन है

(a) जल + एथेनॉल

(b) क्लोरोफॉर्म + कार्बन टेट्राक्लोराइड

(c) बेन्जीन + टॉलुईन

(d) जल + हाइड्रोक्लोरिक अम्ल

29. जब एथेनॉल में साइक्लोहैक्सेन मिलाया जाता है तो वह एथेनॉल अणुओं के मध्य कार्य करने वाले अन्तराण्विक बलों को कम कर देता है। ऐसे द्रव के जोड़े में

(a) राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन होता है

(b) राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन होता है

(c) राउल्ट नियम से कोई विचलन नहीं होता

(d) आयतन में कमी होती है

30. द्रव A और B एक आदर्श, विलयन बनाते हैं [AIEEE 2003]

(a) मिश्रण की एन्थेल्पी शून्य है

(b) मिश्रण की एन्ट्रॉपी शून्य है

(c) मिश्रण की मुक्त ऊर्जा शून्य है

(d) मिश्रण की एन्ट्रॉपी और मुक्त ऊर्जा दोनों शून्य है।

स्थिरक्वाथी (एजियोट्रोपिक) मिश्रण

1. जल $(b.p. 100^o C)$ तथा $HCl (b.p. 85^o C)$ के स्थिर क्वाथी मिश्रण का क्वथनांक $108.5^o C$ है। जब इस मिश्रण को आसवित करते हैं तो प्राप्त होने की संभावना है [IIT 1981]

(a) शुद्ध HCl

(b) शुद्ध जल

(c) शुद्ध जल तथा शुद्ध HCl

(d) शुद्ध अवस्था में न HCl न H_2O

2. दो द्रवों के एक स्थिर क्वाथी विलयन का क्वथनांक दोनों से कम होगा जबकि [NCERT 1978; IIT 1981]

(a) यह राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता है

(b) यह राउल्ट नियम से कोई विचलन नहीं दर्शाता है

(c) यह राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन दर्शाता है

(d) सन्तृप्त है

3. द्रव मिश्रण जो घटकों में परिवर्तन किये बिना उबलता है, उसे कहते हैं [DPMT 1982; CPMT 1987]

(a) स्थायी संरचना वाला संकर (Complex)

(b) द्विअंगी द्रव मिश्रण (Binary liquid mixture)

(c) जियोट्रॉपिक द्रव मिश्रण (Zeotropic liquid mixture)

(d) स्थिर क्वाथी द्रव मिश्रण (Azeotropic liquid mixture)

4. स्थिर क्वाथी मिश्रण है [CPMT 1982]

(a) स्थिर ताप पर उबलने वाला मिश्रण

(b) वह जो विभिन्न तापमान पर उबलता है

(c) दो ठोसों का मिश्रण

(d) इनमें से कोई नहीं

5. दो पूर्णतः मिश्रणीय अनादर्श द्रवों का मिश्रण, जो नियत ताप पर संघटन में परिवर्तन के बिना आसवित हो जाता है जबकि यह शुद्ध द्रव है, इस मिश्रण को कहते हैं [CBSE PMT 1990]

(a) बाइनरी द्रव मिश्रण (b) स्थिरक्वाथी मिश्रण

(c) यूटेक्टिक मिश्रण (d) आदर्श मिश्रण

परासरण और विलयन का परासरण दाब

1. 15^oC पर यदि 3 ग्राम ग्लूकोज (अणुभार 180) को 60 ग्राम जल में घोलते हैं तो विलयन का परासरण दाब होगा [MP PMT 1986]

(a) 0.34 वायुमण्डल (b) 0.65 वायुमण्डल

(c) 6.57 वायुमण्डल (d) 5.57 वायुमण्डल

2. सुक्रोज $(M = 342)$ के विलयन का ग्राम/लीटर में सान्द्रण क्या होगा, जो कि यूरिया $(M = 60)$ के 6 ग्राम/लीटर विलयन के साथ समपरासरी है [Orissa PMT 1989]

(a) 3.42 (b) 34.2

(c) 5.7 (d) 19

3. $300\,K$ पर परासरण दाब 0.0821 वायुमण्डलीय है। मोल/लीटर में इसकी सान्द्रता होगी [Roorkee 1990]

(a) 0.033 (b) 0.066

(c) 0.33×10^{-2} (d) 3

4. $273K$ पर विलयन के प्रति लीटर में उपस्थित 0.1 मोल विलेय का परासरण दाब होगा [CPMT 1988]

(a) $\frac{0.1}{1}\times0.08205\times273$ (b) $0.1\times1\times0.08205\times273$

(c) $\frac{1}{0.1}\times0.08205\times273$ (d) $\frac{0.1}{1}\times\frac{273}{0.08205}$

5. एक विलयन में M_p आण्विक भार का अवाष्पशील विलेय उपस्थित है तो निम्न में से कौनसा सूत्र विलेय के आण्विक भार की गणना परासरण दाब के शब्दों में करता है

($m =$ विलेय का द्रव्यमान, $v =$ विलयन का आयतन और $\pi =$ परासरण दाब) [CBSE PMT 2002]

(a) $Mp=\left(\frac{m}{\pi}\right)VRT$ (b) $Mp=\left(\frac{m}{V}\right)\frac{RT}{\pi}$

(c) $Mp=\left(\frac{m}{V}\right)\frac{\pi}{RT}$ (d) $Mp=\left(\frac{m}{V}\right)\pi RT$

6. 150^oC पर गन्ने की शर्करा के 5% (भार/आयतन) विलयन का परासरण दाब है [AMU 1999]

(a) 2.45 *atm* (b) 5.078 *atm*

(c) 3.4 *atm* (d) 4 *atm*

7. यदि $10\,g$ ग्लूकोज (P_1), $10\,g$ यूरिया (P_2) तथा $10\,g$ सुक्रोज (P_3) को $250\,ml$ जल में घोला गया तब $273\,K$ पर इनके परासरण दाब में सम्बन्ध होगा [CBSE PMT 1996]

(a) $P_1 > P_2 > P_3$ (b) $P_3 > P_1 > P_2$

(c) $P_2 > P_1 > P_3$ (d) $P_2 > P_3 > P_1$

8. परासरण में [DPMT 1985]

(a) विलायक के अणु उच्च सान्द्रण से निम्न सान्द्रण की ओर गति करते हैं

(b) विलायक के अणु निम्न सान्द्रण से उच्च सान्द्रण की ओर गति करते हैं

(c) विलेय के अणु उच्च सान्द्रण से निम्न सान्द्रण की ओर गति करते हैं

(d) विलेय के अणु निम्न सान्द्रण से उच्च सान्द्रण की ओर गति करते हैं

9. अर्ध–पारगम्य झिल्ली वह है जो गुजरने देती है [BHU 1979; CPMT 1977, 84, 90; MP PMT 1994]

(a) केवल विलेय अणु

(b) केवल विलायक अणु

(c) विलेय तथा विलायक दोनों के अणु

(d) न विलेय न विलायक के अणुओं को

10. दो विलयन A और B अर्द्ध पारगम्य झिल्ली के द्वारा एक दूसरे से अलग हैं यदि द्रव A से B की ओर बहता है [MH CET 2000]

(a) *A, B* से कम सान्द्र है

(b) *A, B* से ज्यादा सान्द्र है

(c) दोनों समान सान्द्रता रखते हैं

(d) इनमें से कोई नहीं

11. गन्ने की शक्कर (canesugar) (अणुभार =342) का 5% विलयन पदार्थ X के 1% विलयन से समपरासरी है। तब X का अणुभार होगा [CBSE PMT 1998]

(a) 34.2 (b) 171.2

(c) 68.4 (d) 136.8

12. निम्नलिखित में से कौनसा अणु संख्यक गुणधर्म अधिकतम यथार्थता के साथ प्रोटीनो (या बहुलको या कोलोइडों) का मोलर द्रव्यमान उपलब्ध कराता है [Kerala PMT 2004]

(a) वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन

(b) क्वथनांक में उन्नयन

(c) हिमांक में अवनमन

(d) परासरण दाब

(e) रास्ट की विधि

13. मानव रक्त का औसत परासरण दाब 37^oC पर, 7.8 बार है $NaCl$ के जलीय विलयन की सान्द्रता क्या होगी जिसका उपयोग रक्त प्रवाह में किया जा सके [AIIMS 2004]

(a) 0.16 मोल / लीटर (b) 0.32 मोल / लीटर
(c) 0.60 मोल / लीटर (d) 0.45 मोल / लीटर

14. सुक्रोज (मोलर द्रव्यमान = 342 ग्राम/मोल) का विलयन इसके 68.4 ग्राम को प्रति लीटर विलयन में घोलकर बनाया गया है। तो इसका परासरण दाब होगा ($R = 0.082\ lit.\ atm.k^{-1}\ mol^{-1}$) [UPSEAT 2001]
(a) 6.02 *atm* (b) 4.92 *atm*
(c) 4.04 *atm* (d) 5.32 *atm*

15. रक्त निम्न में से किसके साथ समपरासरी (आइसोटॉनिक) होता है [CPMT 1994]
(a) सामान्य लवण विलयन
(b) संतृप्त $NaCl$ विलयन
(c) संतृप्त KCl विलयन
(d) $NaCl$ और KCl के 1 : 1 मिश्रण का संतृप्त विलयन

16. यदि 20 ग्राम विलेय को 500 मि.ली. जल में घोला जाता है, तब विलयन का परासरण दाब 15^oC पर 600 मिली मीटर *Hg* पर पाया जाता है, तब विलेय का अणुभार होगा [BHU 2004]
(a) 1000 (b) 1200
(c) 1400 (d) 1800

17. यूरिया के 0.4% विलयन का परासरण दाब 1.66 वायुमण्डल तथा शक्कर के 3.42% विलयन का परासरण दाब 2.46 वायुमण्डल है जब दोनों विलयनों को मिला दिया जाता है तो परिणामी विलयन का परासरण दाब होगा [MP PMT 1985]
(a) 1.64 वायुमण्डल (b) 2.46 वायुमण्डल
(c) 2.06 वायुमण्डल (d) 0.82 वायुमण्डल

18. रक्त किसका समपरासरी है [DCE 2000]
(a) 0.16 *M* $NaCl$ (b) सान्द्र $NaCl$
(c) 50 % $NaCl$ (d) 30 % $NaCl$

19. कौनसा अकार्बनिक अवक्षेप अर्ध–पारगम्य झिल्ली के समान व्यवहार करता है [CPMT 1984, 90; MP PMT 1985, 86]
(a) कैल्शियम सल्फेट (b) बेरियम ऑक्जेलेट
(c) निकिल फॉस्फेट (d) कॉपर फैरोसायनाइड

20. 27^oC पर 1 मीटर विलयन का परासरण दाब है [CPMT 1999]
(a) 2.46 *atm* (b) 24.6 *atm*
(c) 1.21 *atm* (d) 12.1 *atm*

21. विलयन के परासरण दाब का शीघ्र और सही का मापन किया जा सकता है [JIPMER 1991; CPMT 1983; AFMC 1995]
(a) बर्कले एवं हर्टले विधि से
(b) मोर्स विधि से (Morse's method)
(c) फेफर विधि से (Pfeffer's method)
(d) डी व्रीज विधि से (De Vries method)

22. वह विलयन जिसमें रक्त की कोशिकायें सामान्य स्थिति में रहती हैं रक्त के सापेक्ष [CBSE PMT 1991]
(a) समपरासरी है (b) आइसोमोटिक है
(c) हाइपरटोनिक है (d) समान नार्मल है

23. निम्न में से कौनसा सम्बन्ध विलयन का परासरण दाब व्यक्त करता है [CPMT 1983, 84, 87, 93, 94]
(a) $P = \frac{RT}{C}$ (b) $P = \frac{CT}{R}$
(c) $P = \frac{RC}{T}$ (d) $\frac{P}{C} = RT$

24. विलयन का परासरण दाब अनुक्रमानुपाती है
(a) विलेय के अणुक सान्द्रण के
(b) किसी दी गई सान्द्रता पर परमताप के
(c) वाष्पदाब में अवनमन के
(d) ये सभी

25. क्या होगा जब चुकन्दर की पतली चकती को सान्द्र $NaCl$ विलयन में रखा जाता है [CMC Vellore 1986]
(a) चुकन्दर की कोशिकाओं से जल निकल आयेगा
(b) चुकन्दर की कोशिकायें विलयन से जल अवशोषित कर लेंगी
(c) चुकन्दर न तो जल छोड़ेगा और न ही अवशोषित करेगा
(d) चुकन्दर विलयन में घुल जायेगा

26. तनु विलयन का परासरण दाब दर्शाया जाता है [MP PMT 1987]
(a) $P = P_o x$ (b) $\pi V = nRT$
(c) $\Delta P = P_o N_2$ (d) $\frac{\Delta P}{P_o} = \frac{P_o - P}{P_o}$

27. परासरण दाब (P), आयतन (V) तथा तापमान (T) के लिए कौनसा कथन असत्य है [MP PMT 1985]
(a) $P \propto \frac{1}{V}$, यदि T स्थिर है
(b) $P \propto T$, यदि V स्थिर है
(c) $P \propto V$, यदि T स्थिर है
(d) PV स्थिर है, यदि T स्थिर है

28. समपरासरी विलयनों में होता है [DPMT 1984; MP PMT 1986]
(a) समान तापमान (b) समान परासरण दाब
(c) समान आयतन (d) विलेय की समान मात्रा

29. निम्न में से कौनसा तथ्य समपरासरीय विलयनों के लिये सही नहीं है [AMU 2002]
(a) इनका परासरण दाब समान होता है
(b) इनकी समान भार सान्द्रता होती है
(c) दो विलयनों को अर्द्धपारगम्य झिल्ली द्वारा अलग रखने पर परासरण की क्रिया नहीं होती
(d) इनका वाष्पदाब समान होता है

30. समपरासरी विलयनों में समान होता है [EAMCET 1979; JIPMER 1991, 2002; AFMC 1995; MP PMT 2002]
(a) घनत्व (b) मोलर सान्द्रण
(c) नॉर्मलता (d) इनमें से कोई नहीं

31. यूरिया (अणुभार = 60) का 0.6% विलयन किसके समपरासरी होगा [NCERT 1982; DCE 2002]
(a) 0.1*M* ग्लूकोज (b) 0.1*M* KCl
(c) 0.6% ग्लूकोज विलयन (d) 0.6% KCl विलयन

32. 0.2*M* के जलीय विलयन का 293*K* पर परासरण दाब का मान है [AMU 2002]

(a) 8.4 *atm* (b) 0.48*atm*
(c) 4.8 *atm* (d) 4.0 *atm*

33. एक अर्धपारगम्य झिल्ली से होकर विलायक का विसरण कहलाता है [AFMC 2003]
(a) विसरण (b) परासरण
(c) सक्रिय अवशोषण (d) प्लाज्मोलाइसिस

34. विलयनों के युग्म जो दी गई परिस्थितियों में समान परासरण दाब रखते हैं, वे कहलाते हैं [BHU 1979; EAMCET 1979; CPMT 1990; MP PET 1999; AFMC 1999, 2001]
(a) अतिपरासरी (b) हायपोटॉनिक
(c) सामान्य (d) समपरासरी

35. यह कथन कि कम सान्द्रण पर समान प्रायोगिक स्थितियों में समान मोलल विलयनों के परासरण दाब समान होते हैं, सत्य है [EAMCET 1979; BHU 1979]
(a) सभी विलयनों के लिए
(b) केवल वैद्युत अनअपघट्यों के विलयनों के लिए
(c) केवल वैद्युत अपघट्य के विलयनों के लिए
(d) इनमें से कोई नहीं

36. निम्नलिखित में से कौन वायुमण्डल में खुला छोड़ने पर (exposure) भार खोता है [NCERT 1975]
(a) सान्द्रित H_2SO_4
(b) ठोस $NaOH$
(c) CO_2 का संतृप्त विलयन
(d) निर्जल सोडियम कार्बोनेट

37. परासरण दाब विधि से $NaCl$ का अणुभार निर्धारित करने पर होगा
(a) सैद्धान्तिक मान के समान
(b) सैद्धान्तिक मान से अधिक
(c) सैद्धान्तिक मान से कम
(d) इनमें से कोई नहीं

38. विलयन का परासरण दाब बढ़ता है यदि [CPMT 1985, 87, 91]
(a) तापमान घटता है
(b) विलयन का सान्द्रण बढ़ता है
(c) विलेय के अणुओं की संख्या बढ़ती है
(d) आयतन में वृद्धि होती है

39. समान ताप पर निम्नलिखित में से कौनसे विलयन समपरासरी होंगे [MP PMT 1985]
(a) जल के प्रति लीटर में 3.24 ग्राम सुक्रोज तथा जल के प्रति लीटर में 0.18 ग्राम ग्लूकोज
(b) जल के प्रति लीटर में 3.42 ग्राम सुक्रोज तथा जल के 0.1 लीटर में 0.18 ग्राम ग्लूकोज
(c) जल के प्रति लीटर में 3.24 ग्राम सुक्रोज तथा जल के प्रति लीटर में 0.585 ग्राम सोडियम क्लोराइड
(d) जल के प्रति लीटर में 3.42 ग्राम सुक्रोज तथा जल के प्रति लीटर में 1.17 ग्राम सोडियम क्लोराइड

40. जल में $BaCl_2$ के डेसीनॉर्मल विलयन का परासरण दाब है
(a) इसके सेल्सियस तापक्रम के व्युत्क्रमानुपाती
(b) इसके परमताप के व्युत्क्रमानुपाती
(c) इसके सेल्सियस तापक्रम के अनुक्रमानुपाती
(d) इसके परमताप के अनुक्रमानुपाती

41. रक्त कोशिकाएँ किसमें बिना परिवर्तित हुए रह सकती हैं [CPMT 2004]
(a) अतिपरासरी विलयन (b) हाइपोटॉनिक विलयन
(c) समपरासरी विलयन (d) इनमें से कोई नहीं

42. तनु विलयन का परासरण दाब अनुक्रमानुपाती है [MP PMT 1987]
(a) विलेय की विसरण गति के
(b) आयनिक सान्द्रता के
(c) क्वथनांक में उन्नयन के
(d) सान्द्र विलयन से तनु विलयन की ओर विलायक के बहने से

43. 69^oC ताप पर 10% सुक्रोज के विलयन का वातावरण में परासरण दाब है [AFMC 1991]
(a) 724 (b) 824
(c) 8.21 (d) 7.21

44. निम्न में से कौनसे अणु कोशा झिल्ली से विसरित होते हैं [NCERT 1978]
(a) फ्रक्टोज (b) ग्लाइकोजन
(c) हीमोग्लोबिन (d) केटेलेज

45. KNO_3 व CH_3COOH के दो विलयन पृथक्–पृथक् बनाये जाते हैं। दोनों की मोलरता $0.1M$ है और परासरण दाब क्रमशः P_1 व P_2 हैं तो उनके परासरण दाबों में सम्बन्ध है [CPMT 1983, 84; Pb CET 2004]
(a) $P_2 > P_1$ (b) $P_1 = P_2$
(c) $P_1 > P_2$ (d) $\frac{P_1}{P_1+P_2} = \frac{P_2}{P_1+P_2}$

46. अवाष्पशील विलेय के तनु विलयन का परासरण दाब है [JIPMER 1999]
(a) सेंटीग्रेड पैमाने पर इसके तापमान के समानुपाती
(b) कैल्विन पैमाने पर इसके तापमान के व्युत्क्रमानुपाती
(c) कैल्विन पैमाने पर इसके तापमान के समानुपाती
(d) सेंटीग्रेड पैमाने पर इसके तापमान के व्युत्क्रमानुपाती

47. यूरिया विलयन का परासरण दाब, 10^oC पर 500 मिली मीटर है। जब इसे तनु किया जाता है और तापमान 25^oC. तक बढ़ा दिया जाता है तब विलयन का परासरण दाब 105.3 मिली मीटर हो जाता है। तब इसकी तनुता होगी [MP PET 2004]
(a) 6 गुनी (b) 5 गुनी
(c) 7 गुनी (d) 4 गुनी

48. यदि $0.1M$ ग्लूकोज के विलयन (अणुभार =180) तथा 0.1M यूरिया के विलयन (अणुभार = 60) को अर्धपारगम्य झिल्ली के दोनों ओंर समान ऊँचाई पर रखा जाता है। निम्न में से कौनसा कथन सत्य होगा [CBSE PMT 1992]
(a) झिल्ली में से होकर कोई गति नहीं होगी
(b) ग्लूकोज झिल्ली द्वारा यूरिया के विलयन में पहुँचेगा
(c) यूरिया झिल्ली द्वारा ग्लूकोज के विलयन में पहुँचेगा
(d) जल झिल्ली द्वारा यूरिया के विलयन से ग्लूकोज के विलयन में पहुँचेगा

49. स्थिर तापमान पर एक विलयन का परासरण दाब [CPMT 1986]
(a) सान्द्रण के अनुक्रमानुपाती होता है

(b) सान्द्रण के व्युत्क्रमानुपाती होता है
(c) सान्द्रण के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होता है
(d) सान्द्रण के वर्गमूल के अनुक्रमानुपाती होता है

50. डाईऑक्सेन के 1 लीटर में उपस्थित 4.0 ग्राम पॉलीविनायल क्लोराइड के विलयन का परासरण दाब $300K$ पर, 6.0×10^{-4} वायुमण्डल पाया गया जबकि *R* का मान 0.082 लीटर वायुमण्डल मोल *K* प्रयुक्त किया गया। बहुलक का आण्विक द्रव्यमान होगा [NCERT 1978]
(a) 3.0×10^{2} (b) 1.6×10^{5}
(c) 5.6×10^{4} (d) 6.4×10^{2}

51. विलायक के अणुओं का अर्द्धपारगम्य झिल्ली को पार करना कहलाता है [CPMT 1983; MP PMT 1987; RPET 2000; DCE 2004]
(a) वैद्युत–अपघटन (b) वैद्युत कण संचलन
(c) धन कण संचलन (d) परासरण

52. निम्न में से किस विधि में यदि यौगिक का आण्विक भार बढ़ाया जाये तो उसकी संवेदनशीलता कम होती है [DCE 2001]
(a) क्वथनांक में उन्नयन (b) श्यानता
(c) परासरण (d) डायलिसिस

53. यदि $NaCl$ की विलेयता 20^oC पर 35 ग्राम प्रति 100 ग्राम जल में है तब उसी आयतन में 50 ग्राम सोडियम क्लोराइड उसी ताप पर डालने पर अविलेय लवण की मात्रा होगी
(a) 15 ग्राम (b) 20 ग्राम
(c) 50 ग्राम (d) 35 ग्राम

54. निम्नलिखित में से कौनसा कथन समपरासरी विलयन के संदर्भ में सत्य नहीं है
(a) उनके परासरण दाब समान होंगे
(b) उनमें समान भार सान्द्रण होगा
(c) जब दो विलयनों को अर्ध–पारगम्य झिल्ली से पृथक् रखते हैं तो उनमें परासरण नहीं होगा
(d) उनके समान वाष्पदाब होंगे

55. $273K$ पर किसी विलयन का परासरण दाब $2\,atm$ हो तो उसी विलयन का $546K$ पर परासरण दाब होगा
(a) 0.5 *atm* (b) 1 *atm*
(c) 2 *atm* (d) 4 *atm*

56. परासरण की क्रिया से विलयन का आयतन
(a) धीरे–धीरे कम होता है (b) धीरे–धीरे बढ़ता हैं
(c) एकाएक बढ़ता है (d) परिवर्तित नहीं होता है

57. परासरण के कारण विलयन का आयतन [JIPMER 2000]
(a) बढ़ेगा (c) घटेगा
(c) स्थिर रहेगा (d) बढ़ेगा अथवा घटेगा

58. यूरिया (अणुभार 60.0) के विलयन में 8.6 ग्राम प्रति लीटर उपस्थित है। यह अवाष्पशील विलेय के 5% विलयन के साथ समपरासरी है तो विलेय का अणुभार होगा [MP PMT 1986]
(a) 348.9 (b) 34.89
(c) 3489 (d) 861.2

59. एक लीटर जल में यूरिया, ग्लूकोज और सोडियम क्लोराइड का एक एक मोल घोला गया। किस विलयन द्वारा समान परासरण दाब उत्पन्न होगा [MH CET 1999]
(a) ग्लूकोज और सोडियम क्लोराइड
(b) यूरिया और ग्लूकोज
(c) सोडियम क्लोराइड और यूरिया
(d) इनमें से कोई नहीं

60. निम्न में से कौनसा जलीय विलयन समान परासरण दाब उत्पन्न करेगा [Roorkee 1999]
(a) 0.1 *M* *NaCl* विलयन
(b) 0.1 *M* ग्लूकोज विलयन
(c) 100 मि.ली. विलयन में 0.6 ग्राम यूरिया
(d) 50 मि.ली. विलयन में 1.0 ग्राम विद्युत–अनअपघट्य विलेय (*X*) (*X* का मोलर द्रव्यमान = 200)

61. निम्न में कौनसा जलीय विलयन समपरासरी है ($R=0.082$ atm $K^{-1}mol^{-1}$) [Roorkee Qualifying 1998]
(a) $0.01\,M$ ग्लूकोज
(b) $0.01\,M\ NaNO_3$
(c) 500 मि.ली. विलयन जिसमें 0.3 ग्राम यूरिया है
(d) $0.04\ N\ HCl$

विलायक के क्वथनांक में उन्नयन

1. जल के वाष्पन की गुप्त ऊष्मा 9700 कैलोरी / मोल है तथा इसका क्वथनांक 100^oC हो तो जल के उन्नयन स्थिरांक का मान होगा [CBSE PMT 1989]
(a) 0.513^oC (b) 1.026^oC
(c) 10.26^oC (d) 1.832^oC

2. जल का मोलल उन्नयन स्थिरांक 0.52^oC है, 1.0 मोलल KCl के जलीय विलयन का क्वथनांक (पूर्ण वियोजन पर) है [BHU 1987]
(a) 100.52^oC (b) 101.04^oC
(c) 99.48^oC (d) 98.96^oC

3. यदि 1.8 ग्राम ग्लूकोज को 100 ग्राम विलायक में डाला जाए तो विलयन के क्वथनांक में बढोत्तरी 0.1^oC होती है। द्रव का मोलल उन्नयन स्थिरांक होगा [CPMT 1999]
(a) 0.01 K/m (b) $0.1\,K/m$
(c) $1\,K/m$ (d) $10\,K/m$

4. यदि 0.15 ग्राम विलेय को 15 ग्राम विलायक में घोला गया और उसे शुद्ध विलायक की तुलना में 0.216^oC अधिक ताप पर उबाला गया तो पदार्थ का अणु भार होगा (विलायक का मोलल उन्नयन स्थिरांक 2.16^oC है) [CBSE PMT 1999; BHU 1997]
(a) 1.01 (b) 10
(c) 10.1 (d) 100

5. प्रेशर कुकर भोजन के पकने के लिए समय घटाता है, क्योंकि [MP PMT 1987; NCERT 1975; CPMT 1991; AIEEE 2003]
(a) प्रेशर कुकर में ऊष्मा अधिक समान रूप से वितरित होती है
(b) जल का क्वथनांक जो पकाने से जुड़ा है, बढ़ता है
(c) कुकर में अधिक दाब भोज्य पदार्थ को कुचलता है
(d) खाना बनाना एक रासायनिक परिवर्तन है जिसमें बढ़ा हुआ तापमान मदद करता है

6. एक विलायक के क्वथनांक के लिए जिसमें ठोस विलेय पदार्थ घुला है। निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य है

[NCERT 1972, 74]

(a) द्रव के क्वथनांक में अवनमन होता है
(b) द्रव के क्वथनांक में उन्नयन होता है
(c) क्वथनांक पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता
(d) परिवर्तन द्रव की ध्रुवता पर निर्भर करता है

7. जब किसी पदार्थ को विलायक में घोला जाता है, तब विलायक का वाष्पदाब घटता है, क्योंकि [BHU 2004]
(a) विलयन के क्वथनांक में कमी आती है
(b) विलयन के क्वथनांक में वृद्धि होती है
(c) विलयन के हिमांक में कमी आती है
(d) विलयन के हिमांक में वृद्धि होती है।

8. X यौगिक के 6 ग्राम को 100 ग्राम जल में घोलने पर क्वथनांक में उन्नयन 0.52^oC है तो X का अणुभार है (जल के लिये K_b = 0.52 प्रति 1000 ग्राम जल) [CPMT 1989]
(a) 120 (b) 60
(c) 180 (d) 600

9. यदि विलयन का क्वथनांक T_1 तथा विलायक का क्वथनांक T_2 हो, तो क्वथनांक में उन्नयन होगा [MP PET 1996]
(a) $T_1 + T_2$ (b) $T_1 - T_2$
(c) $T_2 - T_1$ (d) $T_1 \div T_2$

10. सुक्रोज के विलयन के क्वथनांक में बढ़ोत्तरी $0.1^\circ C$ है, उसी सान्द्रता के $NaCl$ विलयन के क्वथनांक में कितनी बढ़ोत्तरी होगी [BHU 1998, 2005]
(a) $0.1^\circ C$ (b) $0.2^\circ C$
(c) $0.08^\circ C$ (d) $0.01^\circ C$

11. मोलल उन्नयन स्थिरांक निम्न में से किसके साथ क्वथनांक में उन्नयन का अनुपात हैं [CPMT 1982]
(a) मोलरता का (b) मोललता का
(c) विलेय के मोल प्रभाज का (d) विलायक के मोल प्रभाज का

12. जल का मोलल क्वथनांक स्थिरांक $0.513^oC\,kg\,mol^{-1}$ है। जब 0.1 मोल शक्कर को 200 मि.ली. जल में घोला गया तो एक वायुमण्डल दाब पर विलयन उबलेगा [AIIMS 1991]
(a) 100.513^oC पर (b) 100.0513^oC पर
(c) 100.256^oC पर (d) 101.025^oC पर

13. गैस स्थिरांक R का मान है [AIEEE 2002]
(a) 0.082 *litre atm* (b) 0.987 $cal\ mol^{-1}K^{-1}$
(c) 8.3 $J\ mol^{-1}K^{-1}$ (d) 83 $erg\ mol^{-1}K^{-1}$

14. वह तापमान जिस पर एक द्रव का वाष्पदाब वायुमण्डलीय दाब के बराबर होता है, कहलाता है [Pb. PMT 2000]
(a) हिमांक (b) क्वथनांक
(c) परमताप (d) इनमें से कोई नहीं

15. निम्नलिखित सूचनाओं का उपयोग करके 1 किलोग्राम जल में $CuCl$ के 13.44 ग्राम के विलयन के क्वथनांक में उन्नयन क्या होगा ($CuCl$ का आण्विक भार =134.4 एवं K_b = 0.52 K मोलल$^{-1}$) [IIT 2005]
(a) 0.16 (b) 0.05
(c) 0.1 (d) 0.2

16. जब 10 ग्राम अवाष्पशील विलेय को 100 ग्राम बेन्जीन में घोला गया, इससे क्वथनांक 1^oC बढ़ गया तब विलेय का आण्विक भार क्या है, (बेन्जीन के लिये K_b =2.53k-m है) [BHU 2002]
(a) 223 ग्राम (b) 233 ग्राम
(c) 243 ग्राम (d) 253 ग्राम

17. एक जलीय विलयन में 1 ग्राम यूरिया मिलाने पर वह 100.25^oC पर उबलता है तो समान आयतन का 3 ग्राम ग्लूकोज वाला जलीय विलयन उबलेगा (यूरिया और ग्लूकोज के आण्विक भार क्रमशः 60 और 180 है) [CBSE PMT 2000]
(a) 100.75^oC (b) 100.5^oC
(c) 100.25^oC (d) 100^oC

18. जब जल में साधारण लवण घोला जाता है तो [CBSE PMT 1988; MP PET 1995; DCE 2000]
(a) विलयन का गलनांक बढ़ जाता है
(b) विलयन का क्वथनांक बढ़ जाता है
(c) विलयन का गलनांक घट जाता है
(d) गलनांक तथा क्वथनांक दोनों कम हो जाते हैं

19. द्रव के वाष्पीकरण के दौरान [DCE 2003]
(a) द्रव का तापमान बढ़ेगा
(b) द्रव का तापमान कम होगा
(c) बढ़ सकता है या घट सकता है यह द्रव की प्रकृति पर निर्भर करेगा
(d) तापमान अप्रभावित रहेगा

20. ऊँचे स्थानों पर जल का क्वथनांक घट जाता है क्योंकि [NCERT 1972; CPMT 1994; J & K 2005]
(a) वायुमण्डलीय दाब कम होता है
(b) तापमान कम होता है
(c) वायुमण्डलीय दाब उच्च होता है
(d) इनमें से कोई नहीं

21. विलायक में विलेय से बने हुए एक मोलल विलयन के लिए क्वथनांक उन्नयन को कहते हैं [MH CET 2001]
(a) क्वथनांक स्थिरांक
(b) मोलल एब्यूलियोस्कोपिक स्थिरांक
(c) क्रायोस्कोपिक स्थिरांक
(d) इनमें से कोई नहीं

22. एक विलेय के 1 मोलल सान्द्रता का विलयन अधिकतम क्वथनांक उन्नयन प्रदर्शित करेगा, जब विलायक है [MP PMT 2000]
(a) एथिल एल्कोहल (b) एसीटोन
(c) बेन्जीन (d) क्लोरोफॉर्म

23. $BaCl_2(t_1)$ व $KCl(t_2)$ के अति तनु विलयनों के क्वथनांकों (समान मोलरता वाले) में सम्बन्ध है [CPMT 1984, 93]
(a) $t_1 = t_2$ (b) $t_1 > t_2$
(c) $t_2 > t_1$ (d) t_2 लगभग t_1 के बराबर है

विलायक के हिमांक में अवनमन

1. जल का मोलल अवनमन स्थिरांक 1.86^oC है। एक विद्युत अनपघट्य के 0.05 मोलल जलीय विलयन का हिमांक होगा [MNR 1990; MP PET 1997]
(a) -1.86^oC (b) -0.93^oC
(c) -0.093^oC (d) 0.93^oC

2. हिमांक में 0.186^oC अवनमन उत्पन्न करने के लिए 500 मि.ली. जल में कितना यूरिया घोला जाएगा [MH CET 2000]
(a) 9 ग्राम (b) 6 ग्राम

(c) 3 ग्राम (d) 0.3 ग्राम

3. अधिकतम हिमांक गिरता है [MP PMT 1986]

(a) कपूर में (b) नैफ्थलीन में

(c) बेन्जीन में (d) जल में

4. निम्न में से कौनसा कथन असत्य है [AIEEE 2004]

(a) प्रत्येक यौगिक के 0.01 M जलीय विलयन के परासरण दाब का सही क्रम है। $BaCl_2 > KCl > CH_3COOH >$ सुक्रोज

(b) विलयन का परासरण दाब (π) समीकरण $\pi = MRT$ द्वारा दिया जाता है जहाँ M विलयन की मोलरता है

(c) राउल्ट के नियमानुसार विलयन के घटको का वाष्पदाब उसके मोलप्रभाज के समानुपाती होता है।

(d) समान मोललता के अलग–अलग विलायको में दो सुक्रोज विलयन बनाये जाते हैं जिनका हिमांक में अवनमन समान होगा

5. जब विलेय को जल में घोलते हैं [MADT Bihar 1981]

(a) जल का वाष्प दाब बढ़ता है

(b) जल के क्वथनांक में कमी आती है

(c) जल के हिमांक में कमी आती है

(d) ये सभी

6. 1.25 ग्राम विद्युत अनअपघट्य तथा 20 ग्राम जल को मिलाने पर विलयन का हिमांक $271.9\,K$ है। यदि मोलर अवनमन $1.86\,K\,mole^{-1}$ है तब विलेय का मोलर द्रव्यमान होगा

[AFMC 1998; CPMT 1999]

(a) 105.7 (b) 106.7

(c) 115.3 (d) 93.9

7. उस विलयन का हिमांक क्या होगा जिसमें 8.1 ग्राम HBr 100 ग्राम जल में विलेय है। माना कि अम्ल 90% आयनीकृत है (जल का $K_f = 1.86\,K$ मोल$^{-1}$) [BHU 1981; Pb CET 2004]

(a) 0.85^oC (b) -3.53^oC

(c) 0^oC (d) -0.35^oC

8. जल के लिए K_f का मान 1.86 है। किसी अवाष्पशील विलेय के $0.1M$ विलयन के लिए ΔT_f होगा

(a) 18.6 (b) 0.186

(c) 1.86 (d) 0.0186

9. $Ca(NO_3)_2$ के 1% विलयन का हिमांक है

[DPMT 1982, 83; CPMT 1977]

(a) 0^oC (b) 0^oC से कम

(c) 0^oC से अधिक (d) इनमें से कोई नहीं

10. यूरिया (अणु भार = 56ग्राम मोल$^{-1}$) का विलयन वायुमण्डलीय दाब पर $100.18^\circ C$ पर उबलता है यदि जल के लिये K_f एवं K_b के मान क्रमशः 1.86 एवं $0.512\,K$ कि.ग्राम. मोल$^{-1}$ है तो उपरोक्त विलयन जमेगा [CBSE PMT 2005]

(a) – $6.54^\circ C$ पर

(b) $6.54^\circ C$ पर

(c) $0.654^\circ C$ पर

(d) $-0.654^\circ C$ पर

11. जल के लिए मोलर हिमांक स्थिरांक $1.86^oC\,mole^{-1}$ है। यदि 342 ग्राम सुक्रोज $(C_{12}H_{22}O_{11})$ को 1000 ग्राम जल में घोलते हैं तो विलयन किस ताप पर जमेगा

[NCERT 1977; CPMT 1989; Roorkee 2000; DCE 2004]

(a) -1.86^oC (b) 1.86^oC

(c) -3.92^oC (d) 2.42^oC

12. एक वैद्युत अनअपघट्य का जलीय विलयन 100.52^oC पर उबलता है, तो विलयन का हिमांक होगा

(a) 0^oC (b) -1.86^oC

(c) 1.86^oC (d) इनमें से कोई नहीं

13. जल में 100% वियोजित मानते हुए $NaCl$ के एक मोलल विलयन का हिमांक है (मोलल अवनमन स्थिरांक = 1.86)

[CPMT 1985; BHU 1981; MP PMT 1997; UPSEAT 2001]

(a) -1.86^oC (b) -3.72^oC

(c) $+1.86^oC$ (d) $+3.72^oC$

14. भारी जल जमता है [CPMT 1993]

(a) 0^oC पर (b) 3.8^oC पर

(c) 38^oC पर (d) -0.38^oC पर

15. विलेय मिलाने के पश्चात् विलयन का हिमांक – 0.186 तक घट जाता है तो ΔT_b की गणना करो यदि $K_f = 1.86$ और $K_b = 0.521$

[Orissa JEE 2002, 04; MP PET/PMT 1998; AIEEE 2000]

(a) 0.521 (b) 0.0521

(c) 1.86 (d) 0.0186

16. m मोललता के अवाष्पशील विलेय से बने विलयन में ΔT_f विलायक के हिमांक में अवनमन है, राशि $\lim_{m\to 0}\left(\frac{\Delta T_f}{m}\right)$ किसके बराबर होगी [IIT 1994; UPSEAT 2001]

(a) शून्य (b) एक

(c) तीन (d) इनमें से कोई नहीं

17. लैड नाइट्रेट के 1%जलीय विलयन का हिमांक होगा

[NCERT 1971, 72; CPMT 1972; JIPMER 1991]

(a) 0^oC से नीचे (b) 0^oC

(c) 1^oC (d) 2^oC

18. जल में शक्कर मिलाने पर जल के क्वथनांक और हिमांक पर क्या प्रभाव पड़ेगा [Kerala CET (Med.) 2003]

(a) क्वथनांक और हिमांक दोनों बढ़ेंगे

(b) क्वथनांक और हिमांक दोनों घटेंगे

(c) क्वथनांक बढ़ेगा और हिमांक घटेगा

(d) क्वथनांक घटेगा और हिमांक बढ़ेगा

19. विलयन के हिमांक में अवनमन के समय कौन साम्य में होता है [IIT Screening 2003]

(a) द्रव विलायक, ठोस विलायक

(b) द्रव विलायक, ठोस विलेय

(c) द्रव विलेय, ठोस विलेय

(d) द्रव विलेय, ठोस विलायक

20. 50 ग्राम बेन्जीन में 1.00ग्राम विद्युत अन–अपघट्य विलेय घोला जाता है तो बेन्जीन का हिमांक 0.40 K कम हो जाता है। बेन्जीन के लिए K_f = 5.12 किलो ग्राम / मोल है। विलेय का आण्विक द्रव्यमान होगा [DPMT 2004]
(a) 256 ग्राम मोल$^{-1}$ (b) 2.56 ग्राम मोल$^{-1}$
(c) 512×10^3 ग्राम मोल$^{-1}$ (d) 2.56×10^4 ग्राम मोल$^{-1}$

21. 0.440 ग्राम पदार्थ को 22.2 ग्राम बेन्जीन में घोला गया, जिससे बेन्जीन के हिमांक में $0.567^o C$ का अवनमन हुआ। पदार्थ का आण्विक द्रव्यमान है ($K_f = 5.12^o C$ मोल$^{-1}$)
[BHU 2001; CPMT 2001]
(a) 178.9 (b) 177.8
(c) 176.7 (d) 175.6

22. निम्न में से कौनसे जलीय मोलल विलयन का हिमांक अधिकतम होता है [UPSEAT 2000, 01, 02; MNR 1988]
(a) यूरिया (b) बेरियम क्लोराइड
(c) पोटेशियम ब्रोमाइड (d) एल्यूमीनियम सल्फेट

23. 0.1M सान्द्रता पर कौन अधिकतम हिमांक अवनमन प्रदर्शित करेगा
[IIT 1989; MNR 1990; UPSEAT 2000; 03; BCECE 2005]
(a) $NaCl$ (b) यूरिया
(c) ग्लूकोज (d) K_2SO_4

24. 0.01M ग्लूकोज के जलीय विलयन का 1 वायुमंडलीय दाब पर हिमांक $-0.18^o C$ है। इसमें समान आयतन के 0.002M ग्लूकोज विलयन को मिलाने पर, प्राप्त विलयन का हिमांक होगा [AMU 1999]
(a) $-0.036^o C$ (b) $-0.108^o C$
(c) $-0.216^o C$ (d) $-0.422^o C$

25. 17 ग्राम C_2H_5OH का 1000 ग्राम जल के विलयन का हिमांक होगा (जल K_f =1.86 कि.ग्राम मोल$^{-1}$) [MP PMT 1986]
(a) $-0.69^o C$ (b) $-0.34^o C$
(c) $0.0^o C$ (d) $0.34^o C$

26. हिमांक में अवनमन के प्रयोग में यह पाया गया [IIT 1999]
(a) विलयन का वाष्प दाब शुद्ध विलायक से कम होता है
(b) विलयन का वाष्पदाब शुद्ध विलायक से अधिक होता है
(c) हिमांक पर केवल विलेय के अणु ठोस हो जाते हैं
(d) हिमांक पर केवल विलायक के अणु ठोस हो जाते हैं

27. विलायक के मोलल अवनमन स्थिरांक की गणना करो जिसका हिमांक $16.6^o C$ और गलन की गुप्त ऊष्मा $180.75\ Jg^{-1}$ है
[Orissa JEE 2005]
(a) 2.68 (b) 3.86
(c) 4.68 (d) 2.86

विद्युत अपघट्यों के अणुसंख्यक गुणधर्म

1. यदि जल में निम्नलिखित के 1M के विलयन का परासरण दाब का मापन किया जा सके तो कौन सबसे अधिक परासरण दाब प्रदर्शित करेगा [NCERT 1975; CPMT 1977; JIPMER 2001]
(a) $AgNO_3$ (b) $MgCl_2$
(c) $(NH_4)_3PO_4$ (d) Na_2SO_4

2. निम्न में से कौनसे जलीय विलयन का वाष्पदाब सबसे कम होगा
[BHU 1996]
(a) $0.1(M) NaCl$ (b) $0.1(N) BaCl_2$
(c) $0.1(M) KCl$ (d) इनमें से कोई नहीं

3. निम्न में से किस विलयन का वाष्पदाब जल में निम्नतम होगा
[Roorkee 2000]
(a) 0.1 M, $NaCl$ (b) 0.1 M, सुक्रोज
(c) 0.1 M, $BaCl_2$ (d) 0.1 M Na_3PO_4

4. सबसे कम वाष्पदाब किसके लिए होगा [CPMT 2004]
(a) 0.1 M शर्करा विलयन (b) 0.1 M KCl विलयन
(c) 0.1 $M Cu(NO_3)_2$ विलयन (d) 0.1 M $AgNO_3$ विलयन

5. $NaCl$ एवं Na_2SO_4 के 0.1M विलयनों के परासरण दाब होंगे
[AFMC 1978]
(a) समान
(b) $NaCl$ विलयन का परासरण दाब Na_2SO_4 विलयन से अधिक होगा
(c) Na_2SO_4 विलयन का परासरण दाब $NaCl$ विलयन से अधिक होगा
(d) Na_2SO_4 विलयन का परासरण दाब $NaCl$ विलयन की अपेक्षा कम होगा

6. निम्नलिखित विलयनों में से किसका परासरण दाब उच्चतम होगा
[CPMT 1977]
(a) $1M\ NaCl$ (b) 1 M यूरिया
(c) 1 M सुक्रोज (d) 1 M ग्लूकोज

7. निम्न में से किसका परासरण दाब अधिकतम है
[CBSE PMT 1991; DPMT 1991; MP PET 1994]
(a) $M/10\ HCl$ (b) $M/10$ यूरिया
(c) $M/10\ BaCl_2$ (d) $M/10$ ग्लूकोज

8. यदि समान मोलरता वाले ग्लूकोज, $NaCl$ और $BaCl_2$ के विलयन लिये जायें तो उनके परासरण दाब का क्रम होगा
[CPMT 1988, 93; MP PMT/PET 1988; MP PET 1997, 2003]
(a) ग्लूकोज $> NaCl > BaCl_2$
(b) $NaCl > BaCl_2 >$ ग्लूकोज
(c) $BaCl_2 > NaCl >$ ग्लूकोज
(d) ग्लूकोज $> BaCl_2 > NaCl$

9. किस विलयन का परासरण दाब अधिकतम है (यह मानते हुए कि प्रत्येक का डेसीमोलर विलयन 90% विघटित होता है)
[MP PMT 2003]
(a) एल्यूमीनियम सल्फेट
(b) बेरियम क्लोराइड
(c) सोडियम सल्फेट
(d) (b) और (c) के समान आयतन का मिश्रण

10. $25^o C$ पर $0.1M$ सांद्रता वाले विलयनों में से किसका परासरण दाब उच्चतम है [CBSE PMT 1994; AIIMS 2000]
(a) $CaCl_2$ (b) KCl
(c) ग्लूकोज (d) यूरिया

11. निम्नलिखित में 1atm दाब पर सर्वाधिक क्वथनांक किसका होगा
[MP PET/PMT 1998]
(a) $0.1M\ NaCl$ (b) $0.1M$ सुक्रोज
(c) $0.1M\ BaCl_2$ (d) $0.1M$ ग्लूकोज

12. निम्नलिखित में से कौन क्वथनांक में अधिकतम उन्नयन करेगा [MP PMT 1985; CPMT 1990; NCERT 1982]
(a) 0.1 *M* ग्लूकोज
(b) 0.2 *M* सुक्रोज
(c) 0.1 *M* बेरियम क्लोराइड
(d) 0.1 *M* मैग्नीशियम सल्फेट

13. निम्न में से किस विलयन का क्वथनांक उच्चतम होगा [DPMT 1991; CPMT 1991]
(a) 1% ग्लूकोज (b) 1% सुक्रोज
(c) 1% $NaCl$ (d) 1% $CaCl_2$

14. निम्नलिखित में से कौनसा जलीय विलयन अधिकतम क्वथनांक दर्शाएगा [AIEEE 2004]
(a) 0.015 *M* यूरिया (b) $0.01\ M\ KNO_3$
(c) $0.01\ M\ Na_2SO_4$ (d) $0.015\ M$ ग्लूकोज

15. प्रत्येक 10 ग्राम युक्त विलेय वाले विलयनों में से किसका क्वथनांक उच्चतम होगा
(a) $NaCl$ विलयन (b) KCl विलयन
(c) शर्करा विलयन (d) ग्लूकोज विलयन

16. ग्लूकोज, फिनॉल और पोटेशियम क्लोराइड के 0.01 मोलर विलयन जल में बनाये गये, उनके विलयनों के क्वथनांकों का क्रम होगा
(a) ग्लूकोज विलयन = फिनॉल विलयन = पोटेशियम क्लोराइड विलयन
(b) पोटेशियम क्लोराइड विलयन > ग्लूकोज विलयन > फिनॉल विलयन
(c) फिनॉल विलयन > पोटेशियम क्लोराइड विलयन > ग्लूकोज विलयन
(d) पोटेशियम क्लोराइड विलयन > फिनॉल विलयन > ग्लूकोज विलयन

17. निम्न में से किस एक का क्वथनांक उच्चतम है [CBSE PMT 1990]
(a) $0.1N\ Na_2SO_4$ (b) $0.1N\ MgSO_4$
(c) $0.1M\ Al_2(SO_4)_3$ (d) $0.1M\ BaSO_4$

18. निम्न में से कौनसा विलयन अधिकतम तापमान पर उबलता है [AMU 2001]
(a) 0.1 *M* ग्लूकोज (b) 0.1 *M NaCl*
(c) 0.1 *M* $BaCl_2$ (d) 0.1 *M* यूरिया

19. यूरिया, साधारण लवण तथा Na_2SO_4 प्रत्येक के $0.01M$ विलयन लिये गये है। इनके हिमांक में अवनमन का अनुपात होगा [Roorkee 1990]
(a) 1 : 1 : 1 (b) 1 : 2 : 1
(c) 1 : 2 : 3 (d) 2 : 2 : 3

20. न्यूनतम हिमांक किसका है [CPMT 1991]
(a) $NaCl$ के एक मोलल विलयन का
(b) KCl के एक मोलल विलयन का
(c) $CaCl_2$ के एक मोलल विलयन का
(d) यूरिया के एक मोलल विलयन का

21. निम्न में से किस विलयन का हिमांक न्यूनतम होगा [NCERT 1981]
(a) $0.1M$ ग्लूकोज का जलीय विलयन
(b) $0.1M\ NaCl$ का जलीय विलयन
(c) $0.1M\ ZnSO_4$ का जलीय विलयन
(d) $0.1M$ यूरिया का जलीय विलयन

22. ग्लूकोज, KNO_3 और $AlCl_3$ के समान मोलर विलयनों के हिमांक का क्रम है [AMU 2000]
(a) $AlCl_3 < KNO_3 <$ ग्लूकोज
(b) ग्लूकोज $< KNO_3 < AlCl_3$
(c) ग्लूकोज $< AlCl_3 < KNO_3$
(d) $AlCl_3 <$ ग्लूकोज $< KNO_3$

23. एक वायुमण्डल दाब पर निम्नलिखित में से किसका हिमांक उच्चतम होगा [BHU 1982; MP PMT 1987, MP PET/PMT 1988]
(a) $0.1M\ NaCl$ विलयन (b) $0.1M$ शर्करा विलयन
(c) $0.1M\ BaCl_2$ विलयन (d) $0.1M\ FeCl_3$ विलयन

24. निम्नलिखित में से कौन अपने जलीय विलयन में अधिकतम हिमांक अवनमन उत्पादित करेगा [MP PMT 1996]
(a) $0.1M$ ग्लूकोज
(b) $0.1M$ सोडियम क्लोराइड
(c) $0.1M$ बेरियम क्लोराइड
(d) $0.1M$ मैग्नीशियम सल्फेट

25. निम्नलिखित में से किसका हिमांक सबसे कम है [UPSEAT 2004]
(a) 0.1 *m* सुक्रोज (b) 0.1 *m* यूरिया
(c) 0.1 *m* एथेनॉल (d) 0.1 *m* ग्लूकोज

26. निम्न में से किसका हिमांक सबसे कम है [Pb. PMT 1999]
(a) $0.1M\ K_2Cr_2O_7$ (b) 0.1 *M* NH_4Cl
(c) 0.1 *M* $BaSO_4$ (d) 0.1 *M* $Al_2(SO_4)_3$

27. निम्न $0.10\,m$ जलीय विलयन का हिमांक न्यूनतम होगा [CBSE PMT 1997]
(a) $Al_2(SO_4)_3$ (b) $C_5H_{10}O_5$
(c) KI (d) $C_{12}H_{22}O_{11}$

28. 0.1*M* विलयन के लिए, अणुसंख्यक गुणधर्म निम्न अनुक्रम का पालन करेंगे [AMU 2000]
(a) $NaCl > Na_2SO_4 > Na_3PO_4$
(b) $NaCl < Na_2SO_4 < Na_3PO_4$
(c) $NaCl > Na_2SO_4 \approx Na_3PO_4$
(d) $NaCl < Na_2SO_4 = Na_3PO_4$

29. निम्नलिखित में से किसका वाष्पदाब निम्नतम होगा
(a) $0.1M\ KCl$ विलयन
(b) $0.1M$ यूरिया विलयन
(c) $0.1M\ Na_2SO_4$ विलयन
(d) $0.1M\ K_4Fe(CN)_6$ विलयन

अपसामान्य आण्विक द्रव्यमान

1. वाण्ट हॉफ घटक उच्चतम होगा
(a) सोडियम क्लोराइड (b) मैग्नीशियम क्लोराइड
(c) सोडियम फॉस्फेट (d) यूरिया

2. निम्न में से किस लवण का वाण्ट हॉफ गुणांक i का मान $K_3[Fe(CN)_6]$ के समान होगा [CBSE PMT 1994; AIIMS 1998]

(a) $Al_2(SO_4)_3$ (b) $NaCl$
(c) Na_2SO_4 (d) $Al(NO_3)_3$

3. बेन्जोइक अम्ल को बेन्जीन में विलेय करने पर उसका प्रेक्षित आण्विक द्रव्यमान प्राप्त होता है
(a) 244 (b) 61
(c) 366 (d) 122

4. KCl विलयन और शर्करा विलयन के लिए किसी अणुसंख्यक गुण के मानों का अनुपात लगभग है [MP PMT 1985]
(a) 1 (b) 0.5
(c) 2.0 (d) 3

5. $Ca(NO_3)_2$ का वाण्टहॉफ गुणांक है [CPMT 1997]
(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

6. 5 ग्राम विलेय का 80 ग्राम जल के विलयन में शुष्क वायु को गुजारने तथा तत्पश्चात् शुद्ध जल से गुजारने पर विलयन के भार में 2.50 ग्राम तथा शुद्ध विलायक के भार में 0.04 ग्राम क्षति होती है तो विलेय का अणुभार होगा [MP PMT 1986]
(a) 70.31 (b) 7.143
(c) 714.3 (d) 80

7. संगुणन आँकड़ों से गणना किये गये वाण्ट हॉफ घटक, वियोजन आँकड़ों से गणना किये गये वाण्ट हॉफ घटक से होते हैं [JIPMER 2000]
(a) कम (b) ज्यादा
(c) समान (d) ज्यादा अथवा कम

8. यदि α Na_2SO_4 के वियोजन की कोटि है, अणु भार की गणना करने के लिये वाण्ट हाफ घटक (i) है [AIEEE 2005]
(a) $1+\alpha$ (b) $1-\alpha$
(c) $1+2\alpha$ (d) $1-2\alpha$

9. वाण्ट हॉफ घटक i है
(a) $= \dfrac{\text{सामान्य अणुक द्रव्यमान}}{\text{प्रेक्षित अणुक द्रव्यमान}}$
(b) $= \dfrac{\text{प्रेक्षित अणुक द्रव्यमान}}{\text{सामान्य अणुक द्रव्यमान}}$
(c) वियोजन की दशा में एक से कम
(d) संगुणन की दशा में एक से अधिक

10. तनु विलयन में किस यौगिक के लिए वाण्ट हॉफ घटक 'i' का मान 2 के बराबर होगा [NCERT 1978]
(a) K_2SO_4 (b) $NaHSO_4$
(c) शर्करा (d) $MgSO_4$

11. 0.2 मोलल यूरिया के विलयन के लिए वाण्ट हॉफ घटक i है।
(a) 0.2 (b) 0.1
(c) 1.2 (d) 1.0

12. किसी विलेय A के एक ग्राम अणु को किसी विलायक के दिये गये आयतन में घोला जाता है। विलेय का संगुणन आगे लिखी अभिक्रिया के अनुसार होता है, $nA \rightleftharpoons (A)_n$ वाण्टहॉफ गुणांक i को प्रदर्शित किया जाता है [MP PMT 1997]
(a) $i = 1 - x$ द्वारा (b) $i = 1 + \dfrac{x}{n}$ द्वारा
(c) $i = \dfrac{1 - x + \frac{x}{n}}{1}$ द्वारा (d) $i = 1$ द्वारा

13. बेन्जीन में विलेय एसीटिक अम्ल का आण्विक भार है [MP PET 1993, 02]
(a) 60 (b) 120
(c) 180 (d) 240

14. बेन्जीन में बने बेन्जोइक अम्ल के विलयन का प्रेक्षित परासरण दाब इसके अनुमानित मान की अपेक्षा कम है क्योंकि [CET Pune 1998]
(a) बेन्जीन एक अध्रुवीय विलायक है
(b) बेन्जीन में बेन्जोइक अम्ल के अणु संगुणित हैं
(c) बेन्जीन में बेंजोइक अम्ल के अणु वियोजित हैं
(d) बेन्जोइक अम्ल एक कार्बनिक यौगिक है

15. एक विद्युत–अपघट्य का प्रायोगिक अणुभार सदैव ही इसके परिकलित मान से कम होगा, क्योंकि वॉण्ट हॉफ गुणांक "i" का मान होता है [MP PMT 1993]
(a) 1 से कम (b) 1 से अधिक
(c) एक के तुल्य (d) शून्य

16. एसीटिक अम्ल को जल में घोलते हैं तब इसका आण्विक द्रव्यमान 60 होता है और जब बेन्जीन में घोलते हैं तब 120 हो जाता है। CH_3COOH के व्यवहार में अन्तर का कारण है [AMU 2000]
(a) जल, एसीटिक अम्ल के संगुणन को रोकता है
(b) एसीटिक अम्ल जल में पूरी तरह नहीं घुलता है
(c) एसीटिक अम्ल बेन्जीन में पूरी तरह घुलता है
(d) एसीटिक अम्ल बेन्जीन में आयनित नहीं होता है

17. समान मोलर सान्द्रण वाले $AlCl_3(t_1)$ व $CaCl_2(t_2)$ के अति तनु विलयनों, के क्वथनांक में सम्बन्ध है [CPMT 1983]
(a) $t_1 = t_2$ (b) $t_1 > t_2$
(c) $t_2 > t_1$ (d) $t_2 \geq t_1$

18. सोडियम फॉस्फेट के लिए वाण्ट हॉफ घटक होगा
(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

19. बेन्जोइक अम्ल का बेन्जीन में हिमांक अवनमन (depression in freezing point) द्वारा निकाले गये अणु भार का आधार निम्न में से है [IIT 1996]
(a) बेन्जोइक अम्ल का आयनीकरण
(b) बेन्जोइक अम्ल का द्विलकीकरण (Dimerization)
(c) बेन्जोइक अम्ल का त्रिलकीकरण (Trimerization)
(d) बेन्जोइक अम्ल का विलायकन (Solvation)

Critical Thinking
Objective Questions

1. $0.80 atm$ वाष्प दाब वाले विलायक में विलेय मिलाने पर उसका वाष्पदाब $0.60 atm$ तक घटता है। विलेय का मोल प्रभाज है [UPSEAT 2003]
(a) 0.25 (b) 0.75
(c) 0.50 (d) 0.33

2. एक विलयन में 90 ग्राम जल में 30 ग्राम अवाष्पशील विलेय उपस्थित है जिसका वाष्प दाब 25^oC पर 21.85 मिली मीटर Hg है। उसके बाद इस विलयन में 18 ग्राम जल और मिलाया गया, परिणामी विलयन का वाष्प दाब 25^oC पर 22.15 मिली मीटर Hg हो गया विलेय का अणुभार ज्ञात करों [UPSEAT 2001]
(a) 74.2 (b) 75.6
(c) 67.83 (d) 78.7

3. किसी निश्चित ताप पर 100 ग्राम जल में 5ग्राम वैद्युत अन–अपघट्य के विलयन का वाष्पदाब 2985 न्यूटन/मी² है, शुद्ध

जल का वाष्पदाब 3000 न्यूटन/मी^{2} है तो विलेय का अणुभार होगा [IIT Screening 1993]

(a) 60 (b) 120
(c) 180 (d) 380

4. HCl और जल का स्थिर क्वाथी मिश्रण रखता है [AFMC 1997; JIPMER 2002]

(a) 84% HCl (b) 22.2% HCl
(c) 63% HCl (d) 20.2% HCl

5. एक जलीय विलयन जिसमें 1.75 ग्राम सुक्रोज प्रति 150 मि.ली. विलयन में उपस्थित है, तो विलयन का 17^oC पर परासरण दाब होगा [BHU 2001]

(a) 0.8 *atm* (b) 0.08 *atm*
(c) 8.1 *atm* (d) 9.1 *atm*

6. $NaCl$ का 1.2 का विलयन ग्लूकोज के 7.2 विलयन का समपरासरीय है तो $NaCl$ के वाण्ट हॉफ घटक की गणना करों [UPSEAT 2001]

(a) 2.36 (b) 1.50
(c) 1.95 (d) 1.00

7. 0.6 ग्राम विलेय को 0.1 लीटर विलायक में घोला गया जिससे 27^oC ताप पर 1.23 वायुमण्डल का परासरण दाब उत्पन्न हो जाता है। पदार्थ का अणुभार होगा [BHU 1990]

(a) 149.5 ग्राम मोल$^{-1}$ (b) 120 ग्राम मोल$^{-1}$
(c) 430 ग्राम मोल$^{-1}$ (d) इनमें से कोई नहीं

8. 0.1050 ग्राम पदार्थ का 15.84 ग्राम ईथर में विलयन का क्वथनांक 100^oC शुद्ध ईथर से ज्यादा है। पदार्थ का आण्विक भार क्या है [ईथर का प्रति 100 ग्राम के लिए आण्विक उन्नयन स्थिरांक = 21.6] [UPSEAT 2001]

(a) 144.50 (b) 143.18
(c) 140.28 (d) 146.66

9. जब 0.5143 ग्राम एन्थ्रासीन को 35 ग्राम क्लोराफॉर्म में घोला जाता है, तब क्लोरोफॉर्म का क्वथनांक 0.323K तक बढ़ता है। एन्थ्रासीन का आण्विक द्रव्यमान है

($CHCl_3$ के लिए K_b = 3.9 कि.ग्रा. मोल$^{-1}$) [Pb PMT 2000]

(a) 79.42 ग्राम / मोल (b) 132.32 ग्राम / मोल
(c) 177.42 ग्राम / मोल (d) 242.32 ग्राम / मोल

10. यदि 3 ग्राम अवाष्पशील विलेय को 200 मि.ली. जल में घोला जाता है तो जल का क्वथनांक 100^oC से 100.52^oC हो जाता है। तब विलेय का अणु भार होगा

(जल का $K_b = 0.6\, K-m$) [AIIMS 1998]

(a) 12.2 ग्राम मोल$^{-1}$ (b) 15.4 ग्राम मोल$^{-1}$
(c) 17.3 ग्राम मोल$^{-1}$ (d) 20.4 ग्राम मोल$^{-1}$

11. जल का सामान्य क्वथनांक (760मिमी पर) 373K होता है। 298K पर जल का वाष्प दाब 23 मिमी होता है। यदि वाष्पन की एन्थैल्पी 40.656कि.जूल/मोल हो, तो 23 मिमी दाब पर जल का क्वथनांक होगा [CBSE PMT 1995]

(a) 250 K (b) 294 K
(c) 51.6 K (d) 12.5 K

12. एक दुर्बल अम्ल (HX) का 0.2 मोलल जलीय विलयन 20% आयनित होता है। इस विलयन का हिमांक होगा ($K_f = 1.86^oC/m$ जल के लिये) [IIT 1995]

(a) -0.31^oC (b) -0.45^oC
(c) -0.53^oC (d) -0.90^oC

13. $[Pt(NH_3)_4Cl_4]$ के जल में बने 0.001 मोलल विलयन का हिमांक अवनमन $0.0054\,^oC$ है। यदि जल के लिये K_f =1.80 है। उपरोक्त अणु का सही सूत्र है [Kerala CET (Med.) 2003]

(a) $[Pt(NH_3)_4Cl_3]Cl$ (b) $[Pt(NH_3)_4Cl]Cl_2$
(c) $[Pt(NH_3)_4Cl_2]Cl_3$ (d) $[Pt(NH_3)_4Cl_4]$

14. 21.7 ग्राम जल में 0.1 ग्राम दुर्बल एक क्षारीय अम्ल को मिलाकर एक जलीय विलयन बनाया गया, जो 272.813K पर जमता है। यदि जल के लिए K_f का मान 1.86K/m है, तब एक क्षारीय अम्ल का अणुभार क्या है [AMU 2002]

(a) 50 ग्राम/मोल (b) 46 ग्राम/मोल
(c) 55 ग्राम/मोल (d) 60 ग्राम/मोल

15. 1,4-डाईऑक्सेन के 1000 ग्राम के लिये K_f =4.9 केल्विन मोल$^{-1}$ होता है, तो डाईऑक्सेन के 0.001 m विलयन के लिए हिमांक में अवनमन होगा [DPMT 2001]

(a) 0.0049 (b) 4.9 + 0.001
(c) 4.9 (d) 0.49

16. जब 100 मि.ली. $0.1\,M\,H_2SO_4$, Na_2CO_3 के अधिकतम मात्रा से क्रिया करता है तो STP पर कितने लीटर CO_2 प्राप्त होगी [EAMCET 1998]

(a) 22.4 (b) 2.24
(c) 0.224 (d) 5.6

17. एक लीटर जल में 12 ग्राम यूरिया (आण्विक भार =60) को घोलने पर एक विलयन प्राप्त हुआ । समान ताप पर एक लीटर जल में 68.4 ग्राम शक्कर (अणुभार =342) घोलने पर एक और विलयन प्राप्त हुआ। प्रथम विलयन में वाष्पदाब अवनमन है [CPMT 2001]

(a) दूसरे विलयन के समान
(b) दूसरे विलयन का $\frac{1}{5}$ भाग
(c) दूसरे विलयन का दुगुना
(d) दूसरे विलयन का पाँच गुना

Assertion & Reason

For AIIMS Aspirants

निम्नलिखित प्रश्नों में प्रक्कथन (Assertion) के वक्तव्य के पश्चात कारण (Reason) का वक्तव्य है।

(a) प्रक्कथन और कारण दोनों सही है और कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण देता है
(b) प्रक्कथन और कारण दोनों सही हैं किन्तु कारण प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं देता है
(c) प्रक्कथन सही है किन्तु कारण गलत है
(d) प्रक्कथन और कारण दोनों गलत है
(e) प्रक्कथन गलत है किन्तु कारण सही है

1. प्रक्कथन : यूरिया के एक मोलल जलीय विलयन में, जल के 1 कि.ग्रा. (1000ग्राम) में, 60 ग्राम यूरिया है।

कारण : 1000 ग्राम विलायक में विलेय का एक मोल घुला हो तो, विलयन को एक मोलल विलयन कहते हैं

2. प्रक्कथन : यदि 100 cc $0.1\,N\,HCl$ तथा 100 cc $0.2\,N\,HCl$ को मिश्रित करें तो अन्तिम विलयन की नॉर्मलता 0.30 होगी ।

कारण : समान विलयनों जैसे HCl की नॉर्मलताओं का योग किया जा सकता है।

3. प्रक्कथन : यदि विलायक में मिलाया गया द्रव विलेय विलायक की अपेक्षा अधिक वाष्पशील हो, तो विलयन का वाष्पदाब बढ़ सकता है, अर्थात् $p_s > p^o$.

कारण : अधिक वाष्पशील द्रव विलेय की उपस्थिति में केवल विलेय वाष्प निर्मित करेगा एवं विलायक नहीं करेगा ।

4. प्रक्कथन : केवल अनादर्श विलयनों के द्वारा स्थिर क्वाथी मिश्रण बनते हैं और उनका क्वथनांक बिन्दु दोनों घटकों से अधिक होता है, या दोनों घटको से कम होता है।

कारण : वाष्प अवस्था का संघटन एक स्थिर क्वाथी मिश्रण की द्रव प्रावस्था के समान होता है।

5. प्रक्कथन : बहुलकों के अणु भार की गणना क्वथनांक अथवा हिमांक विधि के द्वारा नहीं कर सकते हैं।

कारण : बहुलकों के विलयनों के क्वथनांक या हिमांक स्थिर नहीं होते।

6. प्रक्कथन : एसीटिक अम्ल का अणुभार बेन्जीन में हिमांक में अवनमन द्वारा ज्ञात कर सकते हैं और जल में यह भिन्न पाया गया।

कारण : जल ध्रुवीय है और बेंजीन अध्रुवीय।

7. प्रक्कथन : जीवधारी की कोशिकाओं में स्थिर परासरण दाब को सन्तुलित करने के लिए, Ca^{++} और K^+ आयन जिम्मेदार होते हैं।

कारण : वे विलयन जिनके परासरण दाब समान होते हैं उन्हे समपरासरी विलयन कहते हैं।

8. प्रक्कथन : समुद्री जल के खारेपन को दूर करने के लिए उत्क्रमणीय परासरण का प्रयोग करते हैं।

कारण : जब परासरण दाब से अधिक दाब प्रयुक्त किया जाए, तब झिल्ली के द्वारा शुद्ध जल, समुद्री जल से पृथक हो जाता है।

9. प्रक्कथन : नेफ्थैलीन, एन्थ्रासीन आदि के अणुभारों के निर्धारण में कपूर का उपयोग विलायक के रुप में होता है।

कारण : कपूर का उच्च मोलल उन्नयन स्थिरांक होता है।

10. प्रक्कथन : क्वथनांक में उन्नयन और हिमांक में अवनमन अणुसंख्यक गुण धर्म हैं।

कारण : सभी अणुसंख्यक गुणधर्मो का उपयोग अणुभारों की गणना के लिए किया जाता है।

11. प्रक्कथन : पृष्ठ क्षेत्रफल में वृद्धि वाष्पन की दर को बढ़ाती है।

कारण : प्रबल अन्तरआण्विक आकर्षण बल, दिये गये तापमान पर वाष्पन की दर को तेज करता है। [AIIMS 2002]

12. प्रक्कथन : एमाइडों के क्वथनांक और द्रवणांक उनके संगत अम्लों से ज्यादा होते हैं।

कारण : यह उनके अणुओं में मजबूत अन्तरआण्विक हाइड्रोजन बन्धों के कारण है। [AIIMS 2002]

13. प्रक्कथन : हिमांक वह तापमान है, जिस पर ठोस, विलयन से क्रिस्टलित होते हैं।

कारण : हिमांक अवनमन शुद्ध विलेय के हिमांक और तापमान के बीच अन्तर है। [AIIMS 2000]

14. प्रक्कथन : जल में $NaCl$ मिलाने पर उसका वाष्पदाब बढ़ता है।

कारण : अवाष्पशील विलेय मिलाने से वाष्पदाब बढ़ता है। [AIIMS 1996]

15. प्रक्कथन : जल की मोलर वाष्पन ऊष्मा बेन्जीन की अपेक्षा अधिक होती है।

कारण : स्थिर ताप पर ऊष्मा की वह मात्रा जो द्रव के 1 मोल को वाष्पीकृत करने के लिए आवश्यक हो, उसे मोलर वाष्पन ऊष्मा कहते हैं। [AIIMS 1996]

16. प्रक्कथन : बर्फ अधिक ऊँचाई पर तेजी से पिघलती है।

कारण : अधिक ऊँचाई पर वायुमण्डलीय दाब अधिक होता है। [AIIMS 1997]

17. प्रक्कथन : बेन्जोइक अम्ल का अणुभार अधिक पाया जाता है, जब इसका निर्धारण अणुसंख्यक गुणधर्मो से करते हैं।

कारण : बेन्जोइक अम्ल द्विलकीकृत होता है। [AIIMS 1998]

18. प्रक्कथन : प्रेशर कुकर के प्रयोग से खाना कम समय में पकता है।

कारण : उच्च दाब पर खाना जल्दी पकता है। [AIIMS 2000]

19. प्रक्कथन : CCl_4 और H_2O अमिश्रणीय हैं।

कारण : CCl_4 ध्रुवीय विलायक है। [AIIMS 2002]

20. प्रक्कथन : समपरासरी विलयन परासरण की घटना नहीं दर्शाते हैं।

कारण : समपरासरी विलयनों के वाष्पदाब समान होते हैं। [AIIMS 2002]

21. प्रक्कथन : शुद्ध जल का दाब बढ़ाने पर उसका हिमांक घटता है।

कारण : 273 K पर जल का घनत्व अधिकतम होता है। [AIIMS 2003]

Answers

विलेयता

1	d	2	d	3	c	4	b	5	d
6	c								

विलयन के सान्द्रण को व्यक्त करने की विधियाँ

1	c	2	d	3	d	4	e	5	b
6	b	7	a	8	d	9	d	10	b
11	a	12	b	13	a	14	a	15	b
16	c	17	b	18	e	19	b	20	b
21	c	22	c	23	c	24	b	25	c
26	d	27	d	28	c	29	a	30	c
31	a	32	c	33	d	34	a	35	d

36	b	37	b	38	b	39	b	40	c
41	c	42	b	43	c	44	c	45	a
46	ac	47	c	48	b	49	a	50	c
51	c	52	b	53	d	54	b	55	b
56	d	57	b	58	b	59	c	60	a
61	d	62	a	63	a	64	b	65	a
66	a	67	c	68	c	69	a	70	d
71	d	72	c	73	c	74	b	75	b
76	c	77	a	78	b	79	c	80	b
81	d	82	b	83	b	84	b	85	d
86	d	87	d	88	e	89	b	90	b
91	a	92	d	93	a	94	c	95	b
96	a	97	c	98	d	99	b	100	d
101	c	102	d	103	d	104	c	105	d
106	b	107	a	108	b	109	d	110	a
111	d	112	b	113	c	114	c	115	b
116	a	117	b	118	c	119	c	120	d
121	b	122	c	123	b	124	a	125	c
126	c	127	c	128	c	129	a	130	b
131	a	132	c	133	c	134	c	135	c
136	c	137	c	138	b	139	a	140	b
141	d	142	c	143	b	144	a		

अणुसंख्यक गुणधर्म

1	a	2	c	3	a	4	c	5	c
6	a	7	b	8	a	9	c	10	a
11	ac								

वाष्पदाब में अवनमन

1	a	2	b	3	b	4	d	5	b
6	a	7	a	8	a	9	c	10	b
11	a	12	b	13	b	14	c	15	d
16	a	17	b	18	d	19	b	20	b
21	a	22	a	23	b	24	b	25	b
26	d	27	a	28	c	29	b	30	d
31	c	32	a	33	c	34	a	35	c
36	b	37	c	38	a	39	b	40	b
41	a	42	b	43	d	44	c		

आदर्श और अनादर्श विलयन

1	b	2	d	3	b	4	b	5	d
6	a	7	d	8	d	9	c	10	b
11	a	12	c	13	a	14	a	15	d
16	b	17	d	18	b	19	a	20	d
21	c	22	a	23	d	24	d	25	a
26	b	27	a	28	c	29	a	30	a

स्थिरक्वाथी (एजियोट्रोपिक) मिश्रण

1	d	2	c	3	d	4	a	5	b

परासरण और विलयन का परासरण दाब

1	c	2	b	3	c	4	a	5	b
6	b	7	c	8	b	9	b	10	a
11	c	12	d	13	b	14	b	15	a
16	b	17	c	18	a	19	d	20	b
21	a	22	a	23	d	24	d	25	a
26	b	27	c	28	b	29	b	30	b
31	a	32	c	33	b	34	d	35	b
36	c	37	c	38	c	39	b	40	d
41	c	42	b	43	c	44	a	45	c
46	c	47	b	48	a	49	a	50	b
51	d	52	d	53	a	54	b	55	d
56	b	57	d	58	a	59	b	60	bcd
61	ac								

विलायक के क्वथनांक में उन्नयन

1	a	2	b	3	c	4	d	5	b
6	b	7	b	8	b	9	b	10	b
11	b	12	c	13	c	14	b	15	a
16	d	17	c	18	b	19	b	20	a
21	b	22	c	23	b				

विलायक के हिमांक में अवनमन

1	c	2	c	3	a	4	d	5	c
6	a	7	b	8	b	9	b	10	d
11	a	12	b	13	b	14	b	15	b
16	d	17	a	18	c	19	a	20	a
21	a	22	a	23	d	24	c	25	a
26	ad	27	b						

विद्युत अपघट्य के अणुसंख्यक गुणधर्म

1	c	2	b	3	d	4	c	5	c
6	a	7	c	8	c	9	a	10	a
11	c	12	c	13	d	14	c	15	a
16	d	17	c	18	c	19	c	20	c
21	b	22	a	23	b	24	c	25	c
26	d	27	a	28	b	29	d		

अपसामान्य आण्विक द्रव्यमान

1	c	2	a	3	a	4	c	5	c
6	a	7	a	8	c	9	a	10	d
11	d	12	c	13	b	14	b	15	b
16	b	17	b	18	d	19	b		

Critical Thinking Questions

1	a	2	c	3	c	4	d	5	a
6	c	7	b	8	b	9	c	10	c
11	b	12	b	13	b	14	d	15	a
16	c	17	a						

Assertion & Reason

1	a	2	e	3	c	4	b	5	c
6	a	7	d	8	a	9	c	10	b
11	c	12	a	13	b	14	d	15	b
16	d	17	a	18	a	19	c	20	b
21	c								

Answers and Solutions

विलयन के सान्द्रण को व्यक्त करने की विधियाँ

1. (c) $M_1V_1 + M_2V_2 = MV$

2. (d) $M = \frac{w}{m \times V(l)}$; $0.25 = \frac{w}{106 \times 0.25}$; $w = 6.625$ ग्राम

3. (d) $N_1V_1 = N_2V_2$; $2 \times 1 = N_2 \times 6$; $N_2 = 0.33$

4. (e) 5.85 g $NaCl = \frac{5.85}{58.5}$ मोल $= 0.1$ मोल

$90\ g\ H_2O = \frac{90}{18}$ मोल $= 5$ मोल

$NaCl$ का मोल प्रभाज $= \frac{0.1}{5+0.1} \approx 0.0196$.

5. (b) $M = \frac{n}{V(l)} = \frac{0.006}{0.1} = 0.06$

6. (b)

$$M = \frac{W \times 1000}{\text{आण्विक द्रव्यमान} \times \text{आयतन मिली में}} = \frac{9.8 \times 1000}{98 \times 2000} = 0.05\ M$$

7. (a) $M = \frac{W}{\text{अणुभार}} \times \frac{1000}{\text{आयतन मिली में}} = \frac{5 \times 1000}{40 \times 250} = 0.5M$

8. (d) H_3PO_3 की क्षारीयता 2 है

इसलिए 0.3 M $H_3PO_3 = 0.6\ N$.

9. (d) अन्य की अपेक्षा 2 ग्राम हाइड्रोजन के अणुओं की संख्या अधिकतम है।

11. (a) $M_1V_1 = M_2V_2$; $0.01 \times 19.85 = M_2 \times 20$

$M_2 = 0.009925$; $M = 0.0099$.

12. (b) 0.1N HCl के 1500 सेमी^{3} में ग्राम तुल्यांकों की संख्या है

$= \frac{N_1 \times V_1}{1000} = \frac{1500 \times 0.1}{1000} = 0.15$

$\therefore$ $NaOH$ के 0.15 ग्राम तुल्यांक $= 0.15 \times 40 = 6$ ग्राम

13. (a) $M = \frac{w}{\text{अणुभार} \times \text{आयतन लीटर में}} = \frac{5.85}{58.5 \times 0.5} = 0.2M$

14. (a) C_2H_5OH का अणुभार $= 24 + 5 + 16 + 1 = 46$
H_2O का अणुभार =18
C_2H_5OH के 414 ग्राम, $\frac{414}{46} = 9$ मोल
H_2O के 18 ग्राम हैं $= \frac{18}{18} = 1$ मोल
जल का मोल प्रभाज $= \frac{n_1}{n_1 + n_2} = \frac{1}{1+9} = \frac{1}{10} = 0.1$

15. (b) 17 ग्राम NH_3 = 1 मोल
NH_3 के अणु $= \frac{6.02 \times 10^{23} \times 4.25}{17} = 1.5 \times 10^{23}$

17. (b) $(2.5 \times 1 + 3 \times 0.5) = M_3 \times 5.5$
या $2.5 + 1.5 = M_3 \times 5.5$ या $M_3 = \frac{4}{5.5} = 0.73\,M$.

20. (b) $2.3\,M\,H_2SO_4$ की नॉर्मलता $= M \times$ संयोजकता
$= 2.3 \times 2 = 4.6N$

21. (c) $N_1V_1 = N_2V_2$, $36 \times 50 = N_2 \times 100$
$N_2 = \frac{36 \times 50}{100} = 18$; $18N\ H_2SO_4 = 9M\ H_2SO_4$.

22. (c) मोलरता $= \frac{w}{\text{अणुभार} \times \text{आयतन लीटर में}} = \frac{171}{342 \times 1} = 0.5M$.

23. (c) $N_1V_1 + N_2V_2 = NV$
$4x + 10(1-x) = 6 \times 1$; $-6x = -4$; $x = 0.66$

24. (b) $[H_3O^+] = 2 \times 0.02 = 0.04M$
$\therefore$ 2 लीटर विलयन में H_3O^+ के 0.08 मोल हैं।

25. (c) $\because$ 10 लीटर यूरिया के विलयन में 240 ग्राम यूरिया के हैं।
$\therefore$ सक्रिय द्रव्यमान $= \frac{240}{60 \times 10} = 0.4$.

26. (d) $NV = N_1V_1 + N_2V_2 + N_3V_3$
या $1000\,N = 1 \times 5 + \frac{1}{2} \times 20 + \frac{1}{3} \times 30$ या $N = \frac{1}{40}$.

27. (d) $W = \frac{N \times \text{तुल्यांकी भार} \times V(\text{मि.ली.})}{1000} = \frac{0.05 \times 49.04 \times 100}{1000}$
$= 0.2452$.

29. (a) HCl के लिए, $M = N = 0.1$
$N_1V_1 = N_2V_2$; $25 \times N_1 = 0.1 \times 35$
$N_1 = \frac{0.1 \times 35}{25}$; $\therefore M = \frac{0.1 \times 35}{25 \times 2} = 0.07$.

30. (c) हम जानते हैं कि
मोलरता $= \frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलयन का आयतन लीटर में}}$
$\therefore 2.0 = \frac{0.5}{\text{विलयन का आयतन लीटर में}}$
$\therefore$ विलयन का आयतन लीटर में
$= \frac{0.5}{2.0} = 0.250$ लीटर $= 250$ मिली

31. (a) $M = \frac{w}{m \times V(l)}$; $0.52 = \frac{w}{36.5 \times 0.15}$; $w = 2.84$ ग्राम

32. (c) $M = \frac{n}{V(l)}$; $0.5 = \frac{n}{2}$; $n = 1$

33. (d) $N = \frac{W}{M} = \frac{828}{46} = 18, n = \frac{w}{m} = \frac{36}{18} = 2$
$x_{H_2O} = \frac{n}{n+N} = \frac{2}{2+18} = \frac{2}{20} = 0.1$

34. (a) $N = \frac{w \times 1000}{E \times \text{आयतन मिली में}}$, $E = \frac{98}{3} = 32.6$
$N = \frac{4.9 \times 1000}{32.6 \times 500} = 0.3N$.

39. (b) विलेय का मोल प्रभाज $= \frac{20}{80} = 0.25$.

40. (c) $N = \frac{w \times 1000}{\text{अणुभार} \times \text{आयतन } ml \text{ में}} = \frac{4 \times 1000}{40 \times 100} = 1.0\,N$.

41. (c) $M_1V_1 + M_2V_2 = M_3V_3$;
$1.5 \times 480 + 1.2 \times 520 = M \times 1000$
$M = \frac{720 + 624}{1000} = 1.344\,M$.

44. (c) $m = \frac{18 \times 1000}{180 \times 500} = 0.2m$

45. (a) मोलरता $= \frac{\% \times 10 \times d}{GMM} = \frac{22 \times 10 \times 1.253}{342} = 0.805\,M$.
नॉर्मलता $= \frac{\% \times 10 \times d}{GEM} = \frac{22 \times 10 \times 1.253}{342/6} = 4.83\,N$
मोललता $= \frac{22 \times 1000}{342(100-22)} = 0.825\,m$

46. (a) 0.30M के 100 $ml = \frac{100 \times 0.3}{1000} = NaCl$ के 0.03 मोल
0.40M के 100 $ml = \frac{100 \times 0.4}{1000} = NaCl$ के 0.04 मोल
$NaCl$ के जुड़ने वाले मोलों की संख्या
$= 0.04 - 0.03 = 0.01$ मोल
= 0.585 ग्राम

47. (c) $N = \frac{6 \times 1000}{40 \times 100} = 1.5\,N$
अन्य की अपेक्षा यह अधिकतम नॉर्मलता दर्शाता है।

48. (b) $M = \frac{n}{V(l)} \Rightarrow 0.8 = \frac{0.1}{V(l)} \Rightarrow V = 125$ मि.ली.

50. (c) H_2SO_4 की शक्ति $= 98 \times 19.8$ ग्राम / लीटर
$S =$ तुल्यांकी भार $\times N$;
$N = \frac{S}{\text{तुल्यांकी भार}} = \frac{98 \times 19.8}{49} = 39.6$

51. (c) $W = 1000$ ग्राम (H_2O); $n = 1$ मोल
$N = \frac{W}{M} = \frac{1000}{18} = 55.55$
$x_{\text{विलेय}} = \frac{n}{n+N} = \frac{1}{1+55.55} = 0.018$.

53. (d) अम्ल की नॉर्मलता = मोलरता × क्षारकता
अर्थात् 0.2= मोलरता × 2
$\therefore$ मोलरता = 0.2/2 = 0.1

55. (b) H_2O का मोल प्रभाज $= \frac{\frac{80}{18}}{\frac{80}{18} + \frac{20}{34}} = \frac{68}{77}$.

59. (c) आयतन शक्ति $= \frac{1.5 \times 100}{17} = 8.82$.

60. (a) $n = \frac{w}{m}; w = n \times m = 0.25 \times 98 = 24.5$ ग्राम

61. (d) मोलर सान्द्रण $[H_2] = \frac{\text{मोल}}{\text{आयतन लीटर में}} = \frac{20/2}{5} = 2$.

62. (a) विलयन के 60 मि.ली. में मिलाए गए $AgNO_3$ की मात्रा $= 60 \times 0.03 = 1.8$ ग्राम

63. (a) $N = \frac{w}{E \times V(l)} \Rightarrow 0.1 = \frac{w}{100 \times 0.1} \Rightarrow w = 1$ ग्राम

64. (b) $N = \frac{w}{E \times V(l)} \Rightarrow 0.1 = \frac{w}{40 \times 0.25} \Rightarrow w = 1$ ग्राम

65. (a) $20 \times 0.4 = 40 \times N$ या $N = 0.2$ या $M = \frac{0.2}{2} = 0.1 M$.

69. (a) $M = \frac{w \times 1000}{\text{अणु भार} \times \text{आयतन मिली में}} = \frac{10.6 \times 1000}{106 \times 500} = 0.2 M$.

72. (c) HCl का मोल तुल्यांक = $CaCO_3$ का मोल तुल्यांक

$N \times 50 = \frac{1}{50} \times 1000$; $N = \frac{1 \times 1000}{50 \times 50} = 0.4 N$

73. (c) मोललता $= \frac{18}{180} = 0.1$ मोलल।

74. (b) H_2SO_4 की मोलरता =0.5

H_2SO_4 की नॉर्मलता $(N_1) = 0.5 \times 2 = 1$

$N_1V_1 = N_2V_2$

$1 \times 1 = N_2 \times 10$ या $N_2 = \frac{1}{10} = 0.1N$.

76. (c) विलयन का घनत्व $= 1.8$ ग्राम / मि.ली.

विलयन के एक लीटर का भार $= 1800$ ग्राम

$\therefore$ विलयन में H_2SO_4 का भार $= \frac{1800 \times 90}{100}$ =162 ग्राम

$\therefore$ विलायक का भार $= 1800 - 1620 = 180$ ग्राम

$\therefore$ मोललता $= \frac{1620}{98} \times \frac{100}{180} = 9.18$

77. (a) माना कि जल का कुल आयतन = x

$\therefore 100$ सेमी$^3 \times 0.5 N = x \times 0.1 N$

$\therefore x = \frac{100 \times 0.5}{0.1} = 500$ सेमी^{3}

इसलिये, मिलाए गए जल का आयतन

= कुल आयतन -100 सेमी^{3} $= 500 - 100 = 400$ सेमी^{3}

78. (b) $M_1V_1 = M_2V_2$, $M_2 = \frac{0.25 \times 25}{500} = 0.0125$.

79. (c) भारानुसार प्रतिशतता $= \frac{\text{विलेय का ग्राम में भार}}{\text{विलयन का ग्राम में भार}} \times 100$

$= \frac{10}{90 + 10} \times 100 = 10$

80. (b) मोललता $= \frac{w}{m \times W} \times 1000 = \frac{18 \times 1000}{180 \times 250} = 0.4\ m$

81. (d) मोललता $(m) = \frac{w \times 1000}{mW} = 14.05$.

82. (b) $N_1V_1 = N_2V_2$

$10 \times 10 = 0.1(10 + V)$

$V = \frac{10 \times 10}{0.1} - 10 = 1000 - 10 = 990$ मि.ली.

83. (b) मोल प्रभाज का योग हमेशा 'एक' होता है।

84. (b) तापमान में वृद्धि से विलयन के आयतन में वृद्धि होती है, इसलिए इसकी मोलरता में कमी आती है।

85. (d) $CaCO_3$ के 10^3 भागों में, भागों की संख्या है =10

$CaCO_3$ के 10^6 भागों में, भागों की संख्या

$= \frac{10}{10^3} \times 10^6 = 10{,}000\ ppm$.

86. (d) $X = \frac{n}{n + N}$

$n = \frac{w}{m} = \frac{3.65}{36.5} = 0.1, \quad N = \frac{W}{M} = \frac{16.2}{18} = 0.9$

$X = \frac{0.1}{0.1 + 0.9} = 0.1$.

87. (d) 10% ग्लूकोज विलयन का अर्थ है $10\ g = \frac{10}{180}$ मोल 100 *cc.* में

अर्थात् 0.1 लीटर

इसलिए 1 मोल उपस्थित होगा $\frac{0.1 \times 180}{10}$ =1.8 लीटर में

88. (e) मेथिल एल्कोहल के लिए, $N = M$.

89. (b) ग्लूकोज का मोल प्रभाज = $\frac{n}{n + N}$

$= \frac{0.01}{0.01 + 5} = 0.00199$

90. (b) यूरिया के मोल $= \frac{6.02 \times 10^{20}}{6.02 \times 10^{23}} = 10^{-3}$ मोल

विलयन की सान्द्रता (मोलरता में) $= \frac{10^{-3}}{100} \times 1000 = 0.01 M$.

91. (a) SO_2Cl_2 के ग्राम अणु = 135

$n = \frac{w}{m} = \frac{13.5}{135} = 0.1$.

92. (d) 1 N ऑक्जेलिक अम्ल विलयन के 1000 मि.ली. = 63 ग्राम

0.2 N ऑक्जेलिक अम्ल विलयन के 500 मि.ली.

$= \frac{63}{1000} \times 500 \times 0.2 = 6.3$ ग्राम

93. (a) बेन्जीन का मोल प्रभाज $= \frac{\frac{7.8}{78}}{\frac{7.8}{78} + \frac{46}{92}} = \frac{1}{6}$.

94. (c) $X_{H_2O} = \frac{n_{H_2O}}{n_{H_2O} + n_{C_2H_5OH} + n_{CH_3COOH}}$

95. (b) $M_1V_1 = M_2V_2$

अर्थात् $5 \times 1 = M_2 \times 10 \Rightarrow M_2 = 0.5$

विलयन की नॉर्मलता $= 0.5 \times 2 = 1.0 N$

96. (a) $M = \frac{w \times 1000}{m \times \text{आयतन मि.ली. में}} = \frac{1 \times 1000}{40 \times 250} = 0.1 M$.

98. (d) $N = \frac{w \times 1000}{\text{तुल्यांकी भार} \times \text{आयतन मिली में}} = 0.33N$.

99. (b) HCl के मोल $= \frac{1.2046 \times 10^{24}}{6.023 \times 10^{23}} = 2$ मोल

नॉर्मलता = मोलरता × अम्लता या क्षारकता $= 2 \times 1 = 2N$

100. (d) $10N$= डेका–नॉर्मल = $\frac{1}{10}N$ =डेसी–नॉर्मल

101. (c) मोलरता $= \frac{w \times 1000}{\text{अणु भार} \times \text{आयतन मिली में}}$

$= \frac{7.1 \times 1000}{142 \times 100} = 0.5M$.

102. (d) $M = \frac{4 \times 10}{40} = 1M$.

103. (d) मोल प्रभाज $X = \frac{n}{n+N} = \frac{\frac{6}{60}}{\frac{6}{60} + \frac{180}{18}} = \frac{0.1}{10.1}$.

104. (c) $N = \frac{w \times 1000}{\text{तुल्यांकी भार} \times \text{आयतन}} = \frac{10 \times 1000}{60 \times 100} = 1.66N$.

106. (b) $N = M \times$ क्षारकता ; $N = 2 \times 2 = 4$.

108. (b) सान्द्रता $= \frac{5 \times 10^6}{10^6}$ = 5 *ppm*.

110. (a) H_3PO_3 द्विक्षारीय अम्ल हैं।

N_1V_1 (अम्ल) $= N_2V_2$ (क्षार)

$0.1 \times 2 \times 20 = 0.1 \times 1 \times V_2$

$\therefore V_2 = \frac{0.1 \times 2 \times 20}{0.1 \times 1} = 40$ मि.ली.

111. (d) $H_3PO_4 \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^-$

$H_2PO_4^- \rightleftharpoons H^+ + HPO_4^{2-}$

$HPO_4^{2-} \rightleftharpoons H^+ + PO_4^{3-}$

फॉस्फोरिक अम्ल $1N$ शक्ति नहीं देता है।

112. (b) $C_6H_5COOH + NaOH \rightarrow C_6H_5COONa + H_2O$

$\frac{w}{40} = \frac{12.2}{122} = 4$ ग्राम

113. (c) (H_2SO_4) $N_1V_1 = N_2V_2$ (तनु अम्ल)

$N_2 = (10 \times 36)/1000 = 0.36N$.

114. (c) $H_2O_2 \rightarrow H_2O + \frac{1}{2}O_2$

$1M$ H_2O_2 विलयन $= 2N = 34$ ग्राम / लीटर $= 11.2$

इसलिए, नॉर्मलता $= \frac{2 \times 10}{11.2} = 1.75$

115. (b) भार = मोलरता × अणुभार × v = $1 \times 132 \times 2 = 264$ ग्राम

116. (a) मोल प्रभाज $= \frac{n}{n+N} = \frac{\frac{w}{m}}{\frac{w}{m} + \frac{W}{M}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2} + \frac{8}{32}} = 0.667$.

118. (c) 98% H_2SO_4 का अर्थ है कि 100 ग्राम विलयन में H_2SO_4 के 98 ग्राम हैं

$\frac{100}{1.84}cc = 54.3cc$; 98 ग्राम $H_2SO_4 = 1$ मोल

इसलिए मोलरता $= \frac{1}{54.3} \times 1000 = 18.4M$

120. (d) $3CaCl_2 + 2Na_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6NaCl$

$\therefore Na_3PO_4$ के 2 मोल = $CaCl_2$ के 3 मोल = $Ca_3(PO_4)_2$ का 1 मोल

$\therefore Na_3PO_4$ के 0.2 मोल = $CaCl_2$ के 0.3 मोल

= $Ca_3(PO_4)_2$ के 0.1 मोल

121. (b) $\frac{X}{X + \frac{1000}{78}} = 0.2$

122. (c) $C = \frac{6}{60} = 0.1$ मोलर

123. (b) सल्फ्यूरिक अम्ल का मोलर विलयन $2N$ के बराबर होता है क्योंकि यह द्विक्षारीय प्रकृति दर्शाता है।

124. (a) $N = \frac{w \times 1000}{\text{तुल्यांकी भार} \times \text{आयतन}\, ml \text{ में}}$;तुल्यांकी भार$= \frac{106}{2} = 53$

$w = \frac{0.5 \times 53 \times 500}{1000} = 13.25$.

125. (c) मोलर सान्द्रता = $\frac{5.85 \times 1000}{58.5 \times 200} = 0.5$ मोलर।

126. (c) $M = \frac{w \times 1000}{\text{अणु भार} \times \text{आयतन मि.ली. में}} = \frac{75.5 \times 1000}{56 \times 540} = 2.50M$

129. (a) $N_1V_1 = N_2V_2$

$10 \times 10 = 0.1$ × नये विलयन का आयतन

जल का आयतन = 1000 – 10 = 990 मि.ली.

130. (b) $W = \frac{M \times \text{अणुभार} \times V}{1000} = \frac{0.1 \times 98 \times 400}{1000} = 3.92$ ग्राम.

131. (a) शुद्ध जल की मोलरता $= \frac{1000}{18} = 55.6M$.

132. (c) $M = \frac{N}{2} = \frac{0.2}{2} = 0.1M$

133. (c) जल के मोल $= \frac{180}{18} = 10$ मोल

134. (c) CO का मोल प्रभाज$= \frac{n_{CO_2}}{n_{CO_2} + n_{N_2}} = \frac{\frac{44}{44}}{\frac{44}{44} + \frac{14}{28}} = \frac{2}{3}$.

136. (c) $M = \frac{w}{m \times V(l)} \Rightarrow 0.1 = \frac{w \times 4}{40 \times 1} \Rightarrow w = 1$ ग्राम

137. (c) $M = \frac{w \times 1 \text{ लीटर}}{\text{अणुभार} \times \text{आयतन लीटर में}} = \frac{4 \times 1}{40 \times 0.1} = 1M$.

138. (b) मोलों की संख्या = $\frac{w_1}{m_1} + \frac{w_2}{m_2} = \frac{90}{18} + \frac{300}{60} = 10$

139. (a) विलायक के 1000 ग्राम में घुले हुए विलेय के मोलों की संख्या को मोलल विलयन कहते हैं ।

140. (b) $w = \frac{0.1 \times 100 \times 392}{1000} = 3.92$ ग्राम

141. (d) $\frac{18}{180 \times 1} = \frac{1}{10} = 0.1$ मोलल।

142. (c) $M = \frac{n}{V(l)} \Rightarrow 3 = \frac{n}{1} \Rightarrow n = 3$ मोल।

143. (b) मोललता की इकाई मोल प्रति किलोग्राम है।

144. (a) 0.2 जल + 0.8 एथिल एल्कोहल; X_A = जल का मोल प्रभाज, X_B = एथेनॉल का मोल प्रभाज

$X_A = \frac{N_1}{N_1 + N_2}$, $X_B = \frac{N_2}{N_2 + N_1}$

$\therefore$ जल का मोल प्रभाज = 0.2 तथा ऐथेनॉल = 0.8.

अणुसंख्यक गुणधर्म

3. (a) परासरण दाब, एक अणुसंख्यक गुणधर्म है।

5. (c) वाष्पदाब अणुसंख्यक गुणधर्म नहीं है।

वाष्पदाब में अवनमन

1. (a) $\frac{P^0 - Ps}{P^0} = \frac{w \times M}{m\ W} = 143 - \frac{0.5 \times 154}{65 \times 158} \times 143$

$= 143 - 1.03 = 141.97$ मिमी

4. (d) $\frac{P^0 - P_s}{P^0} = \frac{\frac{w}{m}}{\frac{w}{m} + \frac{W}{M}}$ या $0.00713 = \frac{71.5/m}{\frac{71.5}{m} + \frac{1000}{18}}$

$m = 180$

5. (b) यद्यपि HgI_2 जल में अघुलनशील होता है लेकिन KI के साथ संकुल निर्माण दर्शाता है, और हिमांक घटता है।

6. (a) अवाष्पशील विलेय युक्त विलयनों के लिए राउल्ट के नियम के अनुसार, दिए हुए ताप पर, अवाष्पशील विलेय युक्त विलयन का वाष्पदाब, विलायक के मोल प्रभाज के समानुपाती होता है।

7. (a) वाष्पदाब $\propto \frac{1}{\text{क्वथनांक}}$

जब वाष्पदाब घटता है तब क्वथनांक बढता है।

9. (c) जल की अपेक्षा मेथेनॉल का क्वथनांक निम्न होता है। विलायक का क्वथनांक निम्न होता है तो वाष्पदाब अधिक होगा।

11. (a) सुक्रोज ΔP का न्यूनतम मान देगा

$\Delta P = P^0 - P_s$

$P_s = P^0 - \Delta P$ सर्वाधिक है

12. (b) तनु विलयन के वाष्पदाब का आपेक्षिक अवनमन, विलयन में उपस्थित विलेय अणुओं के मोल प्रभाज के बराबर होता है।

13. (b) एसीटोन विलयन का वाष्पदाब शुद्ध जल की अपेक्षा कम होता है।

15. (d) $P_T = P_p^0 x_p + P_h^0 x_h = 440 \times \frac{1}{5} + 120 \times \frac{4}{5}$

$= 88 + 96 = 184$; $P_p^0 x_p = y_p P_T$; $\frac{88}{184} = y_p$

$y_p = 0.478$

16. (a) $P_s = P_B^o X_B$; $\therefore P_B = \frac{\frac{78}{78}}{\frac{78}{78} + \frac{46}{92}} \times 75$; $\therefore$ $P_s = 50$ टॉर

17. (b) दिए गए सुक्रोज का अणुभार = 342

सुक्रोज के मोल $= \frac{100}{342} = 0.292$ मोल

जल के मोल $N = \frac{1000}{18} = 55.5$ मोल और

शुद्ध जल का वाष्पदाब $P^0 = 23.8$ मिली मीटर Hg

राउल्ट के नियम के अनुसार,

$\frac{\Delta P}{P^0} = \frac{n}{n + N} \Rightarrow \frac{\Delta P}{23.8} = \frac{0.292}{0.292 + 55.5}$

$\Delta P = \frac{23.8 \times 0.292}{55.792} = 0.125$ मिली मीटर Hg.

18. (d) राउल्ट के नियम के अनुसार – तनु विलयनों के वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन, विलयन में उपस्थित विलेय के मोल प्रभाज के बराबर होता है।

21. (a) जब विलायक का वाष्पदाब घटता है तब विलायक का क्वथनांक बढ़ता है।

25. (b) राउल्ट के नियम के अनुसार

$\frac{P^0 - P_s}{P^0} = x_B$ (विलेय का मोल प्रभाज)

$x_B = \frac{0.8 - 0.6}{0.8} = 0.25$.

26. (d) $\frac{P^0 - P_s}{P^0} = \text{मोललता} \times (1 - \alpha + x\alpha + y\alpha)$

$BaCl_2$ के लिए $P^0 - P_s$ का मान अधिकतम है।

27. (a) $\frac{P^0 - Ps}{P^0} = \frac{18 \times 18}{180 \times 90} = 0.02$.

30. (d) $P_T = P_P^0 X_P + P_Q^0 X_Q$; $P_T = 80 \times \frac{3}{5} + 60 \times \frac{2}{5}$

$P_T = 48 + 24 = 72$ टॉर

31. (c) $\frac{P^0 - P_s}{P^0} = \frac{\frac{w}{m}}{\frac{w}{m} + \frac{W}{M}}$ $\because \frac{W}{M} > \frac{w}{m}$ $\Rightarrow \frac{640 - 600}{640}$

$= \frac{w}{m} \times \frac{M}{W} \Rightarrow \frac{40}{640} = \frac{2.175 \times 78}{m \times 39.08}$; $m = \frac{2.175 \times 78}{39.08} \times \frac{640}{40}$

$m = 69.45$.

33. (c) क्वथनांक कम होता है तो वाष्पदाब अधिक होता है। क्वथनांक का सही क्रम है, $HCl < HBr < HI < HF$

35. (c) $\frac{P^0 - P_s}{P^0} = \frac{n}{N} \Rightarrow \frac{P^0 - P_s}{P^0} = \frac{1}{9.9} \Rightarrow 9.9P^0 - 9.9P_s = P^0$

$8.9P^0 = 9.9P_s \Rightarrow P_s = \frac{8.9}{9.9} P^0 \approx 0.90 P^0$

38. (a) CH_3OH के 1000 मि.ली. में आवश्यक मेथेनॉल = 32 ग्राम

$2M$ CH_3OH के 150 मि.ली. में आवश्यक मेथेनॉल

$= \frac{32}{1000} \times 150 \times 2 = 9.6$ ग्राम.

39. (b) $\therefore P^0 - P_s = P^0 \times$ विलेय का मोल प्रभाज

$10 = P^0 \times 0.2$; $20 = P^0 \times n \Rightarrow n = 0.4$ $\therefore N = 0.6$.

40. (b) राउल्ट के नियम के अनुसार – अवाष्पशील विलेय के लिए अवाष्पशील विलेय युक्त विलयन का वाष्पदाब का आपेक्षिक अवनमन, विलेय के मोल प्रभाज के बराबर होता है।

43. (d) वाष्प अवस्था में, घटक के मोल प्रभाज और आदर्श विलयन का कुल वाष्पदाब के बीच में सम्बन्ध है।

$y_A = \frac{P_A}{P_{total}} = \frac{x_A.P_A^0}{x_A.P_A^0 + x_B.P_B^0}$

$= \frac{1 \times 1}{1 \times 1 + 2 \times 2} = \frac{1}{1 + 4} = \frac{1}{5} = 0.2$

44. (c) विलयन के भार में अवनमन $\propto$ विलयन दाब

विलायक के भार में अवनमन $\propto P^0 - P_s$

($\because p^0 =$ शुद्ध विलायक का वाष्पदाब)

$$\frac{p^0 - p_s}{p_s} = \frac{\text{विलायक के भार में अवनमन}}{\text{विलयन के भार में अवनमन}}$$

$$\frac{p^0 - p_s}{p_s} = \frac{w \times M}{m \times W}$$

$$\frac{0.05}{2.5} = \frac{10 \times 18}{90 \times m} \Rightarrow m = \frac{2 \times 2.5}{0.05} = \frac{2 \times 250}{5} = 100$$

आदर्श तथा अनादर्श विलयन

1. (b) विलयन में धनात्मक प्रकार का विचलन है। राउल्ट के नियम के अनुसार – विलयन के प्रत्येक घटक का आंशिक दाब, अनुमानित वाष्पदाब की अपेक्षा अधिक होता है।

मेथेनॉल और बेंजीन के विलयन में मेथेनॉल अणु हाइड्रोजन बंध के कारण आपस में जुड़े होते हैं जैसे – निम्न में दर्शाए गए हैं।

```
        CH3              CH3              CH3
        |                |                |
----O — H ----O — H ----O — H ----
```

बेन्जीन मिलाने पर, बेन्जीन अणु हाइड्रोजन बन्ध टूटने से मेथेनॉल अणुओं के बीच में प्राप्त होते हैं।

परिणामी विलयन में दुर्बल अन्तर आण्विक आकर्षण होता है। विलयन से एल्कोहल और बेन्जीन अणुओं की पलायन प्रवृति बढ़ती है। राउल्ट के नियम के अनुसार अनुमानित वाष्पदाब की अपेक्षा विलयन का वाष्पदाब अधिक होता है।

3. (b) क्लोरोफॉर्म और एसीटोन एक अनादर्श विलयन बनाते हैं। हाइड्रोजन बन्ध के कारण $A......A$ और $B......B$ प्रकार अन्तराकर्षण, $A.....B$ प्रकार के अन्तराकर्षण की अपेक्षा कम होता है। इसलिए, विलयन राउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता है। अर्थात्

$\Delta V_{mix} = -ve$; $\Delta H_{mix} = -ve$

$\therefore$ विलयन का कुल आयतन = (30 + 50 मि.ली.) से कम अथवा <80 मि.ली.

4. (b) H_2O और C_4H_9OH आदर्श विलयन नहीं बनाते हैं क्योंकि H_2O और C_4H_9OH के बीच हाइड्रोजन बन्धन होता है।

6. (a) सामान्यतः प्रभाजी आसवन द्वारा एरोमैटिक यौगिको को पृथक् किया जाता है। जैसे – बेन्जीन + टॉलुईन।

7. (d) C_2H_5I और C_2H_5OH आदर्श विलयन नहीं बनाते हैं।

19. (a) आदर्श विलयन के लिए ΔH_{mix} और $\Delta V_{\text{mix}} = 0$

25. (a) आदर्श विलयन के लिए $\Delta S_{mix} \neq 0$

स्थिरक्वाथी (एजियोट्रोपिक) मिश्रण

1. (d) एजियोट्रॉपिक मिश्रण स्थिर क्वाथी मिश्रण होते हैं क्वथनांक द्वारा एजियोट्रॉपिक मिश्रण के घटकों को पृथक करना सम्भव नहीं है।

3. (d) एजियोट्रॉपिक मिश्रण दो द्रवों का मिश्रण होता है जो निश्चित तापमान पर शुद्ध द्रव की तरह उबलता है और समान संगठन में आसवित होता है।

परासरण और विलयन का परासरण दाब

1. (c) $\pi = CRT = \frac{3 \times 1000}{180 \times 60} \times 0.0821 \times 288 = 6.56\ atm$.

2. (b) समपरासरी विलयन $= \frac{w_1}{m_1 V_1} = \frac{w_2}{m_2 V_2}$

$$= \frac{w_1}{342 \times 1} = \frac{6}{60 \times 1} = \frac{342 \times 6}{60} = 34.2.$$

3. (c) $\pi = CRT$, $C = \frac{\pi}{RT} = \frac{0.0821}{0.821 \times 300} = 0.33 \times 10^{-2}$.

4. (a) $\pi = \frac{w}{m} \times RT = \frac{0.1}{1} \times 0.0821 \times 273$

5. (b) $\pi = \frac{n}{V} RT \Rightarrow M_P = \left(\frac{m}{V}\right) \frac{RT}{\pi}$

6. (b) $C = \frac{5}{342} \times \frac{1}{100} \times 1000 = \frac{50}{342}$ मोल/लीटर

$$\pi = \frac{50}{342} \times 0.082 \times 423 = 5.07\ atm$$

7. (c) $P = \frac{w}{mv} R.T$ चूँकि W, V, T स्थिरांक है, इसलिए $P \propto \frac{1}{m}$

$P_2 > P_1 > P_3$.

8. (b) परासरण में विलायक के अणु निम्न सान्द्रण से उच्च सान्द्रण की ओर गति करते हैं।

10. (a) परासरण तनु विलयन से सान्द्र विलयन की ओर पाया जाता है। इसलिए B की अपेक्षा विलयन A कम सान्द्र है।

11. (c) गन्ने की शक्कर की मोलर सान्द्रता $= \frac{5}{342} \times \frac{1000}{100} = \frac{50}{342}$

X की मोलर सान्द्रता $= \frac{1}{m} \times \frac{1000}{100} = \frac{10}{m}$

$\frac{10}{m} = \frac{50}{342}$ या $m = 68.4$.

12. (d) प्रोटीन और बहुलक जैसे बड़े अणुओं के अणुभारों के निर्धारण के लिए परासरण दाब विधि विशेष रुप से उपयुक्त है, क्योंकि इन पदार्थो के लिए अन्य अणुसंख्यक गुणधर्मो के मान जैसे कि क्वथनांक में उन्नयन अथवा हिमांक में अवनमन मापने के लिए बहुत छोटा है। दूसरे शब्दों में इस प्रकार के पदार्थो के परासरण दाब मापने योग्य होते हैं।

13. (b) $\pi = CRT$; $C = \frac{\pi}{RT} = \frac{7.8}{\cdot 082 \times 310} = 0 \cdot 31$ मोल/लीटर

14. (b) $\pi = CRT$

$$\pi = \frac{w \times R \times T}{mV} = \frac{68.4 \times 0.0821 \times 273}{342} = 4.92\ atm$$

16. (b) $\pi = \frac{n}{V} RT = \frac{m / MRT}{V}$

$$\frac{600}{760} = \frac{20 \times 0.0821 \times 288 \times 1000}{500 \times M};\ M = 1200$$

17. (c) $\pi = \frac{1.66 + 2.46}{2} = 2.06\ atm$

19. (d) कॉपर फैरो सायनाइड का अवक्षेप अर्द्धपारगम्य झिल्ली की तरह कार्य करता है।

20. (b) परासरण दाब $= CRT$ जहाँ $C = 1\ m$

$\pi = CRT = 1 \times 0.0821 \times 300 = 24.6\ atm$

23. (d) $P = CRT$ या $\frac{P}{C} = RT$

24. (d) $\pi = CRT$ या $\pi = \left(\frac{P^0 - P_s}{P^0}\right) \times \frac{dRT}{M}$

31. (a) वे विलयन जिनकी सान्द्रताएँ समान होती हैं आइसोटॉनिक विलयन कहलाते हैं।

32. (c) $\pi = CRT = 0.2 \times 0.0821 \times 293 = 4.81\ atm.$

35. (b) निम्न सान्द्रता पर केवल विद्युत अन–अपघट्य विलयनों के लिए समान परासरण दाब उपयोगी है।

38. (c) जैसे ही विलेय के अणु बढ़ते हैं, विलयन का परासरण दाब भी बढ़ता है।

41. (c) अति परासरी विलयन में जीवित कोशिकाएँ सिकुड़ (जीवद्रव्य कुंचन) जाती हैं जबकि हाइपोटॉनिक विलयन में कोशिकाएँ (अन्तः परासरण) फट जाती हैं, जबकि समपरासरी विलयन में रखने पर जीवित कोशिका में कोई प्रभाव नहीं होता।

43. (c) $\pi V = nRT$

$$\pi = \frac{w}{m}\frac{RT}{V} = \frac{10}{342} \times \frac{0.821 \times (273 + 69)}{0.1} = 8.21\ atm.$$

45. (c) KNO_3 पूर्णतः वियोजित हो जाता है जबकि CH_3COOH अल्प मात्रा में वियोजित होता है। इसलिए $P_1 > P_2$.

47. (b) $\pi V = n\,RT$

$$\frac{500\,V_1}{105.3 V_2} = \frac{nR \times 283}{nR \times 298}\ ;\ \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{5}$$ इसलिये $V_2 = 5V_1$

48. (a) समान सान्द्रता के दो विलयनों के बीच अर्द्धपारगम्य झिल्ली द्वारा विलायक की कोई गति नहीं होती है।

50. (b) $\pi V = \frac{w}{m}RT$

$$\therefore\ 6 \times 10^{-4} \times 1 = \frac{4}{m} \times 0.0821 \times 300\ ;\ m = 1.64 \times 10^5.$$

52. (d) अपोहन प्रक्रिया के अनुसार अणुभार में वृद्धि होती है लेकिन संवेदनशीलता घटती है।

55. (d) $\pi \propto T$; यदि T दुगुना कर दिया जाता है तो π भी दुगुना होगा।

56. (b) परासरण अभिक्रिया आयतन बढ़ाने से होती है।

58. (a) दो विद्युत अन–अपघट्य विलयनों के लिए, यदि समपरासरी, $C_1 = C_2$

$$\therefore\ \frac{8.6}{60 \times 1} = \frac{5 \times 1000}{\text{अणुभार} \times 100} \qquad \therefore\ m = 348.9$$

59. (b) यूरिया और ग्लूकोज दोनों विद्युत अनअपघट्य है लेकिन $NaCl$ विद्युत अपघट्य होने की वजह से आयनित हो जाता है।

विलायक के क्वथनांक में उन्नयन

1. (a) $K_b = \frac{M_1 R T_0^2}{1000\ \Delta H_V} = \frac{18 \times 1.987 \times (373)^2}{1000 \times 9700} = 0.513\,^oC$

2. (b) $\Delta T_b = imk_b = 0.52 \times 1 \times 2 = 1.04$.

$\therefore\ T_b = 100 + 1.04 = 101.04\,^oC$.

3. (c) $K_b = \frac{\Delta T_b}{m} = \frac{0.1 \times 100}{\frac{1.8}{180} \times 1000} = 1\,K/m$.

4. (d) $m = \frac{K_b \times w \times 1000}{\Delta T_b \times W} = \frac{2.16 \times 0.15 \times 1000}{0.216 \times 15} = 100$.

5. (b) उच्चदाब के कारण अन्दर क्वथनांक में उन्नयन होता है।

6. (b) अवाष्पशील विलेय का वियोजन द्रव के क्वथनांक को बढ़ाता है।

7. (b) हम जानते हैं कि

$$\text{क्वथनांक} \propto \frac{1}{\text{द्रव का वाष्पदाब}}$$

इसलिए, वाष्प दाब घटने पर, क्वथनांक में वृद्धि होगी।

8. (b) $\Delta T_b = \frac{100 \times K_b \times w}{m \times W} \quad \therefore\ 0.52 = \frac{100 \times 5.2 \times 6}{m \times 100}$

$$m = \frac{100 \times 5.2 \times 6}{0.52 \times 100} = 60.$$

10. (b) क्वथनांक में उन्नयन एक अणुसंख्यक गुणधर्म है यह कणों की संख्या पर निर्भर करता है।

$\Delta T_b \propto n$

सुक्रोज के लिए, $n = 1$, $\Delta T_b = 0.1°C$

$NaCl$ के लिए $n = 2$, $\Delta T_b = 0.2°C$

11. (b) $\Delta T_b = K_b \times m$ या $K_b = \Delta T_b / m$

12. (c) $\Delta T_b = K_b \times m = 0.513 \times \left(\frac{0.1}{200} \times 1000\right)$

$= 0.2565\,^oC$, $T_b = 100.256\,^oC$

15. (a) $\Delta T_b = i.K_b.m$

$CuCl_2 \longrightarrow Cu^{++} + 2Cl^-$

1   0   0

$(1-\alpha)$ α 2α

$i = 1 + 2\alpha$

माना कि आयनन 100% है

अतः $i = 3$

$\Delta T_b = 3 \times 0.52 \times 0.1 = 0.156 \approx 0.16$

16. (d) $\Delta T_b = \frac{K_b \times w \times 1000}{m \times W}$

$$m = \frac{K_b \times w \times 1000}{\Delta T_b \times W} = \frac{2.53 \times 10 \times 1000}{1 \times 100} = 253$$ ग्राम

18. (b) साधारण नमक अवाष्पशील होता है और क्वथनांक बढ़ाता है।

19. (b) वाष्पीकरण की क्रिया में, उच्च ऊर्जा के अणु द्रव की सतह छोड़ते हैं, इसलिए द्रव की औसत गतिज ऊर्जा और तापमान घट जाते हैं।

20. (a) कम तापमान पर क्वथनांक पाया जाता है, यदि वायुमण्डलीय दाब, 76 सेमी Hg से कम हो।

23. (b) KCl की अपेक्षा $BaCl_2$ में अधिक आयन होते हैं। और इसलिए उच्च क्वथनांक दर्शाते हैं $T_1 > T_2$ ।

विलायक के हिमांक में अवनमन

1. (c) $\Delta T_f = K_f \times \text{मोललता} = 1.86 \times 0.05 = 0.093\ {}^\circ C$

इसलिए, हिमांक $= 0 - 0.093 = -0.093\,^oC$.

2. (c) $\Delta T_f = \frac{100 \times K \times w}{m \times W} \quad \therefore 0.186 = \frac{100 \times 18.6 \times w}{60 \times 500}$

$w = 3$ ग्राम

3. (a) कपूर का K_f मान अधिकतम होता है $K_f (= 39.7)$

4. (d) हिमांक में अवनमन की सीमा किसी निश्चित विलायक के लिए विलेय के कणों की संख्या के साथ परिवर्तित होती है और विलायक की प्रकृति का यह अभिलाक्षणिक गुण भी है इसलिए दो भिन्न विलायकों के लिए अवनमन की सीमा विलेय कणों के घुलने के बाद भी बदल सकती है।

6. (a) मोलर द्रव्यमान $= \frac{K_f \times 1000 \times w}{\Delta T_f \times W} = \frac{1.86 \times 1000 \times 1.25}{20 \times 1.1}$

$= 105.68 = 105.7$.

7. (b) $\underset{(1-\alpha)}{HBr} \rightleftharpoons \underset{\alpha}{H^+} + \underset{\alpha}{Br^-}$

कुल $= 1 + \alpha \quad \therefore\ i = 1 + \alpha = 1 + 0.9 = 1.9$

$\Delta T_f = iK_f \times m = 1.9 \times 1.86 \times \frac{8.1}{81} \times \frac{1000}{100} = 3.53^o C$

$T_f = -3.53^o C$.

8. (b) $\Delta T_f = K_f \times m = 1.86 \times 0.1 = 0.186$.

9. (b) इसमें विलेय के मिलाने पर हिमांक कम हो जाता है।

10. (d) $\Delta T_b = 0.18$; $\Delta T_b = mK_b$

$\frac{0.18}{\Delta T_f} = \frac{mK_b}{m\,K_f}$; $\frac{0.18 \times 1.86}{0.512} = \Delta T_f$; $\Delta T_f = 0.653$

$T^0 - T_s = 0.653$; $T^0 - T_s = 0.653$; $T_s = 0 - 0.653^o C$.

11. (a) $\Delta T_f = 1.86 \times \left(\frac{342}{342}\right) = 1.86^o$; $\therefore\ T_f = -1.86^o C$.

12. (b) $\Delta T_b = K_b \times m$ अर्थात्, $0.52 = 0.52 \times m$

$\Delta T_f = K_f \times m = 1.86 \times 1 = 1.86$; $T_f = -1.86^o C$.

13. (b) $NaCl$ के लिए $i = 2$

$\Delta T_f = 2K_f m = 2 \times 1.86 \times 1 = 3.72$

$T_s = T - \Delta T_f = 0 - 3.72 = -3.72°C$

15. (b) $\Delta T_f = K_f \times m \Rightarrow 0.186 = 1.86 \times m$

इसलिए $m = 0.1$, ΔT_b में M का मान रखने पर

$\Delta T_b = 0.521 \times (0.1) = 0.0521$

17. (a) अवाष्पशील विलेय का वियोजन, विलयन H_2O के हिमांक में अवनमन करता है।

20. (a) m के प्रयोग द्वारा, $= \frac{K_f \times 1000 \times w}{\Delta T_f \times W_{\text{विलायक}}\,(\text{ग्राम})}$

$= \frac{5.12 \times 1000 \times 1}{0.40 \times 50} = 256$ ग्राम/मोल

इसलिए, विलेय का आण्विक द्रव्यमान $= 256$ ग्राम मोल$^{-1}$

21. (a) $m = \frac{K_f \times w \times 1000}{\Delta T_f \times W} = \frac{5.12 \times 0.440 \times 1000}{0.567 \times 22.2} = 178.9$

22. (a) $KBr = K^+ + Br^- = 2$ आयन

$BaCl_2 = Ba^{2+} + 2Cl^- = 3$ आयन

$Al_2(SO_4)_3 = 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-} = 5$ आयन

$\therefore$ यूरिया आयनित नहीं होता है इसलिए यह अधिकतम हिमांक दर्शाता है।

23. (d) $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^- = 2$ आयन

$K_2SO_4 \rightarrow 2K^+ + SO_4^{2-} = 3$ आयन

विलयन में K_2SO_4 अधिकतम आयन देता है। इसलिए यह अधिकतम हिमांक में अवनमन दर्शाता है।

24. (c) $\Delta T_f = \frac{K_f \times 1000 \times w}{m \times W} = -0.216^o C$

25. (a) $\Delta T_f = \frac{1000 \times 1.86 \times 17}{46 \times 1000} = 0.69^o C$

$T_f = 0 - 0.69 = -0.69^o C$

26. (a,d) शुद्ध विलायक की अपेक्षा हिमांक में अवनमन कम होता है और केवल विलायक अणु हिमांक पर ठोस होते हैं।

27. (b) $K_f = \frac{RT_f^2}{1000 \times L_f}$, $R = 8.314$ जूल केल्विन$^{-1}$ मोल$^{-1}$

$T_f = 273 + 16.6 = 289.6K$; $L_f = 180.75$ जूल ग्राम$^{-1}$

$K_f = \frac{8.314 \times 289.6 \times 289.6}{1000 \times 180.75}$

विद्युत अपघट्यों के अणुसंख्यक गुणधर्म

1. (c) $(NH_4)_3PO_4$ अधिकतम आयन देता है, इसलिए इसका परासरण दाब अधिकतम होता है।

2. (b) $BaCl_2$ अधिकतम आयन देता है, इसलिए यह सबसे कम वाष्पदाब दर्शाता है।

3. (d) Na_3PO_4 में अधिकतम आयन होते हैं, इसलिए यह सबसे कम वाष्पदाब दर्शाता है।

$Na_3PO_4 \rightarrow 3Na^+ + PO_4^{3-} = 4$ आयन।

4. (c) इसमें विलेय की उपस्थित के द्वारा विलायक का वाष्पदाब कम होता है। वाष्पदाब में अवनमन एक अणुसंख्यक गुणधर्म है। अर्थात् यह विलयन में उपस्थित कणों की संख्या पर निर्भर करता है। $Cu(NO_3)_2$ आयनों की अधिकतम संख्या (*i.e.*, 3) देता है। इसलिए इसके कारण जल के वाष्पदाब में अवनमन सबसे अधिक होता है।

5. (c) $NaCl$ विलयन की अपेक्षा Na_2SO_4 का परासरण दाब अधिक होता है। क्योंकि Na_2SO_4 तीन आयन्स देता है।

6. (a) $NaCl$ अधिकतम आयन देता है, इसलिए यह अधिकतम परासरण दाब दर्शाएगा।

8. (c) $BaCl_2 \Rightarrow Ba^{2+} + 2Cl^- = 3$ आयन

$NaCl \Rightarrow Na^+ + Cl^- = 2$ आयन

ग्लूकोज $\Rightarrow$ आयनन नहीं

$\therefore\ BaCl_2 > NaCl >$ ग्लूकोज

9. (a) $Al_2(SO_4)_3$ अधिकतम परासरण दाब देता है, क्योंकि यह 5 आयन देता है।

10. (a) उस विलयन द्वारा अधिकतम परासरण दाब दिया जाता है, जो आयनों की अधिकतम संख्या को उत्पन्न करे, अर्थात् $CaCl_2$.

11. (c) $BaCl_2$ अधिकतम आयन देता है, इसलिए यह अधिकतम क्वथनांक दर्शाएगा।

12. (c) $BaCl_2$ अधिकतम आयन देता है इसलिए इसका क्वथनांक अधिकतम होगा।

13. (d) $CaCl_2$ अधिकतम आयन देता है इसलिए यह अधिकतम क्वथनांक दर्शाता है।

14. (c) क्वथनांक में उन्नयन एक अणु संख्यक गुणधर्म है, जो विलेय के कणों की संख्या पर निर्भर करता है। विलयन में विलेय के कणों की संख्या अधिक होती है तो क्वथनांक में उन्नयन एक सीमा तक अधिक होगा।

$Na_2SO_4 \rightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-}$

15. (a) अन्य यौगिकों की अपेक्षा $NaCl$ का क्वथनांक अधिकतम है।

16. (d) $KCl > C_6H_5OH > C_6H_{12}O_6$

क्वथनांक का घटताक्रम →

पोटेशियम क्लोराइड एक आयनिक यौगिक है और फिनॉल फिनॉक्साइड आयन बनाता है, इसलिए यह ग्लूकोज की अपेक्षा अधिक क्वथनांक दर्शाता है।

17. (c) $Al_2(SO_4)_3$ अधिकतम आयन देता है, इसलिए यह अधिकतम क्वथनांक दर्शाएगा।

18. (c) $BaCl_2$ विलयन, ग्लूकोज, यूरिया एवं $NaCl$ की तुलना में अधिक आयन देता है।

19. (c) यूरिया = 1 ; साधारण नमक = 1 ; $Na_2SO_4 = 3$
अनुपात = 1 : 2 : 3

20. (c) $CaCl_2$ अधिकतम आयन देता है, इसलिए इसका हिमांक न्यूनतम होता है।

21. (b) $NaCl$ अधिकतम आयन देता है, इसलिए यह सबसे कम हिमांक दर्शाता है।

23. (b) विलयन में कणों की संख्या कम होती है तब हिमांक में अवनमन कम होता है अर्थात् हिमांक उच्च होता है।

24. (c) $BaCl_2$ अधिकतम आयन देता है इसलिए यह सबसे अधिक हिमांक में अवनमन दर्शाता है।

26. (d) हम जानते हैं कि हिमांक में अवनमन एक अणु संख्यक गुणधर्म है जो यौगिक के एक मोल द्वारा बनाए गए कणों की संख्या के समानुपाती होता है। इसलिए 0.1M $Al_2(SO_4)_3$ विलयन का हिमांक सबसे कम होगा।

27. (a) $Al_2(SO_4)_3$ अधिकतम आयन देता है इसलिए यह सबसे कम हिमांक देता है।

28. (b) घटते हुए क्रम में अणुसंख्यक गुणधर्म है
$Na_3PO_4 > Na_2SO_4 > NaCl$
$Na_3PO_4 \rightarrow 3Na^+ + PO_4^{3-} = 4$
$Na_2SO_4 \rightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-} = 3$
$NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^- = 2$

29. (d) $K_4[Fe(CN)_6]$ अधिकतम आयन देता है, इसलिए इसका वाष्पदाब सबसे कम होता है।

अपसामान्य आण्विक द्रव्यमान

1. (c) Na_3PO_4 अधिकतम चार आयन देता है। इसलिए यह अधिकतम वाण्ट–हॉफ गुणांक दर्शाता है।

2. (a) $K_4[Fe(CN)_6]$ वियोजित होता है–
जैसे $4K^+ + [Fe(CN)_6]^{4-}$, अतः एक अणु पाँच कणों में वियोजित होता है। ठीक इसी प्रकार $Al_2(SO_4)_3$ का एक अणु पाँच कण देता है।

3. (a) बेन्जीन में बेन्जोइक अम्ल, अन्तर–आण्विक हाइड्रोजन बन्ध द्वारा संगुणन करता है।

4. (c) वाण्ट हॉफ गुणांक (i) $= \frac{\text{प्रायोगिक C.P.}}{\text{गणना की गई C.P.}}$
$= 1 - \alpha + x\alpha + y\alpha$, KCl के लिए यह = 2 है और शक्कर के लिए यह 'एक' के बराबर है।

5. (c) $Ca(NO_3)_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2NO_3^-$ यह तीन आयन देता है इसलिए वाण्ट हॉफ गुणांक = 3

6. (a) $m = \frac{5 \times 18 \times 2.5}{0.04 \times 80} = 70.31$

8. (c) $Na_2SO_4 \rightleftharpoons 2Na^+ + SO_4^{2-}$

	Na_2SO_4	$2Na^+$	SO_4^{2-}
वियोजन से पहले	1	0	0
वियोजन के बाद	$1-\alpha$	2α	1α

$i = \frac{\text{प्रायोगिक अणुसंख्यक गुण}}{\text{सामान्य अणुसंख्यक गुण}} = 1 - \alpha + 2\alpha + \alpha = 1 + 2\alpha$

10. (d) $MgSO_4$ वियोजित होकर 2 आयन देता है।

11. (d) यूरिया विलयन में आयन नहीं देता है।

13. (b) CH_3COOH का अणु भार $= 60$
इसलिए, बेन्जीन में एसीटिक अम्ल का अणुभार $= 2 \times 60 = 120$.

17. (b) $AlCl_3$, $CaCl_2$ की अपेक्षा अधिक आयन देता है और इसलिए उच्च क्वथनांक दर्शाता है। अर्थात् $t_1 > t_2$.

18. (d) $Na_3PO_4 = 3Na^+ + PO_3^{3-}$.

19. (b) प्रबल हाइड्रोजन बन्ध के कारण बेन्जोइक अम्ल द्विमरीकृत होता है।

Critical Thinking Questions

1. (a) $\frac{P^o - P_s}{P^o} = \frac{n}{n+N}$; $P^o = 0.80$, $P_s = 0.60$
$\therefore \frac{n}{n+N} = \frac{0.2}{0.8} = 0.25$.

2. (c) हमें दिया है,
$\frac{p^0 - 21.85}{21.85} = \frac{30 \times 18}{90 \times m}$, I प्रकरण के लिए .....(i)
विलायक का भार $= 90 + 18 = 108$ ग्राम
$\frac{p^0 - 22.15}{22.15} = \frac{30 \times 18}{108 \times m}$, II प्रकरण के लिए .....(ii)
समीकरण (1) द्वारा $p_m^0 - 21.85m = 21.85 \times 6 = 131.1$
समीकरण (2) द्वारा $p_m^0 - 22.15m = 22.15 \times 5 = 110.75$
$0.30m = 20.35$; $m = \frac{20.35}{0.30} = 67.83$

3. (c) $\frac{P^o - P_s}{P^o} = \frac{\frac{W_2}{M_2}}{\frac{W_1}{M_1}} = \frac{3000 - 2985}{3000} = \frac{\frac{5}{M_2}}{\frac{100}{18}}$ या $M_2 = 180$

4. (d) यह ज्ञात है कि जल और HCl का स्थिर क्वाथी मिश्रण 20.2% HCl है।

5. (a) $\pi = CRT = \frac{n}{V}RT = \frac{\frac{1.75}{342}}{\frac{150}{1000}} \times 0.0821 \times 290$
$= 0.8095 \approx 0.81\ atm$.

6. (c) $NaCl$ का वाण्ट हॉफ गुणांक लगभग = 1.95 है क्योंकि यह दो आयनों में आयनित होता है।
$NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$

7. (b) $m = \frac{wRT}{PV} = \frac{0.6 \times 0.082 \times 300}{1.23 \times 0.1} = 120$

8. (b) $m = \frac{K_b \times w \times 1000}{\Delta T_b \times W} = 143.18$

9. (c) यहाँ : $\Delta T_b = 0.323\,K$
एन्थ्रासीन का भार $(w) = 0.5143$ ग्राम
क्लोरोफॉर्म का भार $(W) = 35$ ग्राम
मोलल उन्नयन स्थिरांक K_b = (3.9 केल्विन–कि.ग्रा. / मोल

$$m = \frac{K_b \times w \times 1000}{W \times \Delta T_b} = \frac{3.9 \times 0.5143 \times 1000}{0.323 \times 35}$$

$= 177.42$ ग्राम/मोल

10. (c) जल का प्रथम क्वथनांक = 100^oC

जल का अन्तिम क्वथनांक = 100.52^o

$w = 3$ ग्राम, $W = 200$ ग्राम, $K_b = 0.6$ कि.ग्रा.$^{-1}$

$\Delta T_b = 100.52 - 100 = 0.52^oC$

$$m = \frac{K_b \times w \times 1000}{\Delta T_b \times W}$$

$= \frac{0.6 \times 3 \times 1000}{0.52 \times 200} = \frac{1800}{104} = 17.3$ ग्राम मोल$^{-1}$

11. (b) क्लॉसियस–क्लेपरॉन समीकरण प्रयुक्त करने पर

$$\log \frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta H_V}{2.303\,R}\left[\frac{T_2 - T_1}{T_1 \times T_2}\right]$$

$$\log \frac{760}{23} = \frac{40656}{2.303 \times 8.314}\left[\frac{373 - T_1}{373\,T}\right]$$

यह देता है $T_1 = 294.4\,K$.

12. (b) $\Delta T_f =$ मोललता $\times K_f \times (1+\alpha)$

$\alpha = 0.2$, मोललता = 0.2, $K_f = 1.86$

$\Delta T_f = 0.2 \times 1.2 \times 1.86 = 0.4464^o$

हिमांक = -0.45^oC.

13. (b) $\Delta T_f = imk_f$; $0.0054 = i \times 1.8 \times 0.001$

$i = 3$ इसलिए यह $[Pt(NH_3)_4Cl]Cl_2$.

14. (d) $m = \frac{K_f \times w \times 1000}{\Delta T_f \times W} = 60$ ग्राम/मोल

15. (a) $\Delta T = K_f \times$ मोललता $= 4.9 \times 0.001 = 0.0049\,K$

16. (c) $Na_2CO_3 + \underset{\text{98 ग्राम(2 मोल)}}{H_2SO_4} \rightarrow \underset{\text{1 मोल}}{Na_2SO_4} + \underset{\text{1 मोल}}{CO_2}HO$

$0.02 = \frac{0.02 \times 22.4}{2} = 0.224$.

17. (a) हम जानते हैं कि प्रथम विलयन में, यूरिया के मोलों की संख्या

$= \frac{\text{यूरिया का द्रव्यमान}}{\text{यूरिया का अणुभार}} \times \frac{1}{V} = \frac{12}{60} \times \frac{1}{1} = 0.2$ और

द्वितीय विलयन में, शक्कर के मोलों की संख्या $= \frac{\text{शक्कर का द्रव्यमान}}{\text{शक्कर का अणुभार}} = \frac{68.4}{342} \times \frac{1}{1} = 0.2$.

Assertion & Reason

1. (a) यूरिया का अणुभार (NH_2CONH_2)

$= 14 + 2 + 12 + 16 + 14 + 2 = 60$

मोलों की संख्या $= \frac{\text{भार}}{\text{अणुभार}} = \frac{60}{60} = 1$

2. (e) यदि $0.1\,N\,HCl$ के 100 *cc*, $0.2\,N\,HCl$ के 100 *cc* के साथ मिश्रित करते हैं तब, अन्तिम विलयन की नॉर्मलता = 0.15 होगी।

$N_1V_1 + N_2V_2 = N_3V_3$ अर्थात्, $0.1 \times 100 + 0.2 \times 100$

$= N_3 \times 200$ या $N_3 = \frac{0.3 \times 100}{200} = 0.15$

3. (c) विलेय और विलायक दोनों वाष्प बनाएँगें लेकिन अधिक वाष्पशील घटक में वाष्प अवस्था अधिक होगी।

4. (b) धनात्मक विचलन प्रदर्शित करने वाले अनादर्श विलयन अर्थात् जिनका वाष्पदाब अनुमान की अपेक्षा अधिक होता है, कम ताप पर उबलते हैं, जबकि वे जिनमें ऋणात्मक विचलन होता है वे धनात्मक विचलन वाले घटको की अपेक्षा अधिक ताप पर उबलते हैं।

5. (c) बहुलक विलयनों का क्वथनांक में उन्नयन या हिमांक में अवनमन बहुत कम होता है।

6. (a) हिमांक में अवनमन एक अणु संख्यक गुण धर्म है जो कणों की संख्या पर निर्भर करता है। बेन्जीन और जल के प्रकरण में कणों की संख्या भिन्न होती है। इसी कारण से एसीटिक अम्ल के अणुभार का निर्धारण भी भिन्न होता है।

7. (d) सोडियम आयन (Na^+)और पोटेशियम आयन (K^+)जीवधारी की कोशिका के अन्दर और बाहर परासरण दाब के स्थायी संतुलन के लिए जिम्मेदार हैं।

8. (a) यदि विलयन पर लगाया गया दाब परासरण दाब की अपेक्षा अधिक हो तो शुद्ध विलायक अर्द्धपारगम्य झिल्ली द्वारा विलयन से बाहर बहता है और इस घटना को उत्क्रमणीय परासरण कहते हैं।

9. (c) कपूर का मोलल अवनमन स्थिरांक उच्च होता है।

10. (b) क्वथनांक में उन्नयन और हिमांक में अवनमन एक अणुसंख्यक गुणधर्म है, क्योंकि दोनों विलायक की निश्चित मात्रा में केवल विलेय के कणों (अणु या आयन) की संख्या पर निर्भर करते हैं, लेकिन विलेय की प्रकृति पर नहीं।

12. (a) अन्तर आण्विक हाइड्रोजन बन्ध की उपस्थित के कारण गलनांक और क्वथनांक उच्च होते हैं।

14. (d) यदि जल में अवाष्पशील विलेय मिलाते हैं तो इसका वाष्पदाब हमेशा घटता है। इसलिए प्रक्कथन और कारण दोनों असत्य हैं।

15. (b) हम जानते हैं कि 100^oC पर जल की वाष्पीकरण की ऊष्मा $40.6\,kJ$ और 80^oC पर बेन्जीन की ऊष्मा $31\,kJ$ है। स्थिर ताप पर द्रव के एक मोल को वाष्पीकृत करने के लिए ऊष्मा की आवश्यक मात्रा को वाष्पीकरण की ऊष्मा कहते हैं इसलिए, प्रक्कथन और कारण दोनों सत्य हैं। लेकिन कारण, प्रक्कथन का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

16. (d) गलन की क्रिया अधिक ऊँचाई पर उच्च दाब द्वारा अनुकूलित होती है वायुमण्डलीय दाब कम होने से बर्फ धीरे–धीरे पिघलती है।

17. (a) विलयनों के अणु संख्यक गुणधर्म अवाष्पशील विलेय युक्त विलयनों के गुण हैं यह सत्य है कि बेन्जोइक अम्ल का आण्विक द्रव्यमान जब अणुसंख्यक गुणधर्मो के द्वारा निर्धारित करते हैं तो असामान्य रुप से उच्च प्राप्त होता है क्योंकि विलयन में बेन्जोइक अम्ल का द्विलकीकरण होता है। जिसके परिणाम स्वरुप आण्विक द्रव्यमान उच्च प्राप्त होता है इसलिए प्रक्कथन और कारण दोनों सत्य हैं और कारण सही स्पष्टीकरण है।

18. (a) यह एक तथ्य है कि प्रेशर कुकर का उपयोग पकाने के समय को कम करने में होता है क्योंकि कुकर के बन्द होने से द्रव के ऊपर उच्च दाब लगता है, द्रव उच्च ताप पर उबलता है और पकाने की क्रिया तीव्र होती है।

19. (c) प्रक्कथन सही है कि CCl_4 एवं H_2O अमिश्रणीय हैं क्योंकि CCl_4 अध्रुवीय द्रव है जबकि जल ध्रुवीय होता है, इसलिए प्रक्कथन सही है और कारण गलत है।

20. (b) यह सत्य है कि समपरासरी विलयन परासरण की घटना नहीं दर्शाते हैं समपरासरी विलयन उन विलयनों को कहते हैं जिनका परासरण दाब समान होता है यहाँ प्रक्कथन और कारण दोनों सत्य हैं लेकिन कारण, सहीं स्पष्टीकरण नहीं है।

विलयन और अणुसंख्यक गुणधर्म

SET Self Evaluation Test - 4

1. $2N, H_2SO_4$ के जलीय विलयन में उपस्थित है
   (a) विलयन के प्रति लीटर में 49 ग्राम H_2SO_4
   (b) विलयन के प्रति लीटर में 4.9 ग्राम H_2SO_4
   (c) विलयन के प्रति लीटर में 98 ग्राम H_2SO_4
   (d) विलयन के प्रति लीटर में 9.8 ग्राम H_2SO_4

2. क्षारीय माध्यम में $0.1N$ विलयन के 100 मि.ली. बनाने के लिए $KMnO_4$ की कितनी मात्रा आवश्यक है [CPMT 1986]
   (a) 1.58 ग्राम (b) 3.16 ग्राम
   (c) 0.52 ग्राम (d) 0.31 ग्राम

3. $0.2\,N - NaOH$ विलयन के 100 मि.ली. को पूर्ण उदासीनीकरण के लिये जलयोजित ऑक्जेलिक अम्ल का कितना भार आवश्यक होगा
   (a) 0.45 ग्राम (b) 0.90 ग्राम
   (c) 1.08 ग्राम (d) 1.26 ग्राम

4. 500 ग्राम के एक टूथपेस्ट नमूने में 0.2 ग्राम फ्लोराइड की सान्द्रता है *ppm* स्तर पर इस फ्लोराइड की सान्द्रता होगी [AIIMS 1992]
   (a) 250 (b) 200
   (c) 400 (d) 1000

5. 5.85 ग्राम $NaCl$ में 1 कि.ग्रा जल मिलाकर विलयन बनाया गया। इस विलयन में $NaCl$ की सान्द्रता होगी ($NaCl$ का अणुभार =58.5) [CPMT 1990; DPMT 1987]
   (a) 0.1 नॉर्मल (b) 0.1 मोलल
   (c) 0.1 मोलर (d) 0.1 फॉर्मल

6. $Ca(NO_3)_2$ के जलीय विलयन में प्रति 200 ग्राम जल में 14 ग्राम लवण उपस्थित है। इसमें $Ca(NO_3)_2$ के विघटन की मात्रा 70% है यदि 100^oC पर जल का वाष्प दाब 760 सेमी. है तो विलयन के वाष्प दाब की गणना करो [UPSEAT 2000]
   (a) *Hg* का 746.3 *mm* (b) *Hg* का 757.5 *mm*
   (c) *Hg* का 740.9 *mm* (d) *Hg* का 750 *mm*

7. शुद्ध बेन्जीन का निश्चित तापमान पर वाष्पदाब 200 मिली मीटर *Hg* है। इसी तापमान पर एक विलयन जिसमें 2 ग्राम अवाष्पशील अनअपघट्य 78 ग्राम बेन्जीन में हैं, का वाष्पदाव 195 मिली मीटर *Hg* है। तो ठोस का आण्विक द्रव्यमान क्या है [UPSEAT 2001]
   (a) 50 (b) 70
   (c) 85 (d) 80

8. निम्न में से ऋणात्मक विचलन दर्शाने वाला अनादर्श विलयन कौनसा है
   (a) $CH_3COCH_3 + CS_2$ (b) $C_6H_6 + CH_3COCH_3$
   (c) $CCl_4 + CHCl_3$ (d) $CH_3COCH_3 + CHCl_3$

9. समान मोलरता वाले यूरिया $BaCl_2$ और $AlCl_3$ विलयनों में परासरण दाब का क्रम है [DCE 2000]
   (a) $AlCl_3 > BaCl_2 >$ यूरिया
   (b) $BaCl_2 > AlCl_3 >$ यूरिया
   (c) यूरिया $> BaCl_2 > AlCl_3$
   (d) $BaCl_2 >$ यूरिया $> AlCl_3$
   [MP PMT 1997]

10. 150^oC पर सुक्रोज (सुक्रोज का अणुभार = 342) के 5% विलयन का परासरण दाब है [CPMT 1986; Manipal MEE 1995]
    (a) 4 वायुमण्डल (b) 3.4 वायुमण्डल
    (c) 5.07 वायुमण्डल (d) 2.45 वायुमण्डल

11. निम्नलिखित विलयनों का कौनसा जोड़ा समान तापमान पर समपरासरी संभावित हो सकता है [NCERT 1982]
    (a) $0.1M$ यूरिया तथा $0.1M\ NaCl$
    (b) $0.1M$ यूरिया तथा $0.2M\ MgCl_2$
    (c) $0.1M\ NaCl$ तथा $0.1M\ Na_2SO_4$
    (d) $0.1M\ Ca(NO_3)_2$ तथा $0.1M\ Na_2SO_4$

12. निम्नलिखित में से किसका अधिकतम परासरण दाब होगा (माना कि 90% लवण वियोजित होता है) [NCERT 1982]
    (a) डेसीमोलर एल्यूमीनियम सल्फेट
    (b) डेसीमोलर बेरियम क्लोराइड
    (c) डेसीमोलर सोडियम क्लोराइड
    (d) एक विलयन जो (b) एवं (c) को बराबर मात्रा में मिलाकर छानने के बाद मिलता है

13. किस विलयन का क्वथनांक अधिकतम होगा [NCERT 1981]
    (a) जल में 1% ग्लूकोज का विलयन
    (b) जल में 1% सोडियम क्लोराइड का विलयन
    (c) जल में 1% जिंक सल्फेट का विलयन
    (d) जल में 1% यूरिया का विलयन

14. 0.11ग्राम पदार्थ का 15 ग्राम ईथर में बने विलयन का क्वथनांक शुद्ध ईथर से $0.1^{o}C$ अधिक पाया गया। पदार्थ का अणुभार क्या होगा $(K_b = 2.16)$ **[MP PET 2002]**

(a) 148 (b) 158

(c) 168 (d) 178

15. बेन्जीन का क्वथनांक 353.23 K है, जब 1.80 ग्राम अवाष्पशील विलेय को 90 ग्राम बेन्जीन में घोला जाता है, तब क्वथनांक बढ़कर 354.11 K हो जाता है। विलेय का मोलर द्रव्यमान होगा

[बेन्जीन के लिए K_b = 2.53 K मोल$^{-1}$] **[DPMT 2004]**

(a) 5.8 ग्राम मोल$^{-1}$

(b) 0.58 ग्राम मोल$^{-1}$

(c) 58 ग्राम मोल$^{-1}$

(d) 0.88 ग्राम मोल$^{-1}$

16. 1 वायुमण्डल पर यूरिया के 0.1 मोलल जलीय विलयन का क्वथनांक $100.18^{o}C$ है। जल का मोलल उन्नयन स्थिरांक है

(a) 1.8 (b) 0.18

(c) 18 (d) 18.6

17. एक विलयन का हिमांक बिन्दु 4.48 होता है जब उसमें 4.8 ग्राम यौगिक 60 ग्राम बेन्जीन में मिलाते हैं $(K_f = 5.1 km^{-1}$ बेन्जीन का हिमांक बिन्दु = 5.5$^{\circ}C)$ **[AFMC 2000]**

(a) 100 (b) 200

(c) 300 (d) 400

18. एक विलायक के $100 g$ में शर्करा के 0.01 मोल को घोलने पर हिमांक में अवनमन 0.40^{o} होता है। उसी विलायक के $50 g$ में ग्लूकोज के 0.03 मोल घोलने पर हिमांक में अवनमन होगा

(a) 0.60^{o} (b) 0.80^{o}

(c) 1.60^{o} (d) 2.40^{o}

19. समान मोलल जलीय विलयन के लिए उच्चतम हिमांक होगा **[IIT 1990; DCE 2001]**

(a) $C_6H_5NH_3^+Cl^-$ (एनिलीन हाइड्रोक्लोराइड)

(b) $Ca(NO_3)_2$

(c) $La(NO_3)_3$

(d) $C_6H_{12}O_6$ (ग्लूकोज)

20. $K_3Fe(CN)_6$ यौगिक का वाण्ट हॉफ घटक है

(a) 1 (b) 2

(c) 3 (d) 4

Answers and Solutions

(SET -4)

1. (c) H_2SO_4 का भार, प्रतिलीटर $= N \times$ तुल्यांकी भार

$= 2 \times 49 = 98$ ग्राम

2. (a) क्षारीय माध्यम में $KMnO_4$ ऑक्सीकारक की तरह कार्य करता है जैसे –

$2KMnO_4 + 2KOH \rightarrow 2K_2MnO_4 + H_2O + (O)$

इसलिए, इसका तुल्यांकी भार = अणुभार = 158

अब, नॉर्मलता $= \dfrac{\text{भार}}{\text{तुल्यांकी भार}} \times \dfrac{1}{V_{(L)}}$

द्रव्यमान $= 0.1 \times 158 \times \dfrac{100}{1000}$ ग्राम $= 1.58$ ग्राम

3. (d) पूर्ण उदासीनीकरण के लिए ऑक्जेलिक अम्ल के तुल्यांक = $NaOH$ के तुल्यांक

$\dfrac{\text{भार}}{\text{तुल्यांकी भार}} = \dfrac{NV}{1000} \therefore \dfrac{w}{63} = \dfrac{0.2 \times 100}{1000} \Rightarrow w = 1.26$ ग्राम

4. (c) ppm में F^- आयन्स $= \dfrac{0.2}{500} \times 10^6 = 400$

5. (b) 5.85 ग्राम $NaCl$ = 0.1 मोल जैसे यह जल के 1 कि.ग्रा. में उपस्थित है।

मोललता $= \dfrac{\text{भार}}{\text{अणुभार} \times l} = \dfrac{5.85}{58.5 \times 1} = 0.1$ मोलल

6. (a)

7. (d) $\dfrac{P^o - P_s}{P^o} = \dfrac{n}{n+N}; \dfrac{P^o - P_s}{P^o} = \dfrac{w \times M}{m \times W} = 80$

8. (d) $CH_3COCH_3 + CHCl_3$ अनादर्श विलयन है जो ऋणात्मक विचलन दर्शाते हैं।

9. (a) $BaCl_2$ में कम आयनन के कारण $AlCl_3$ विलयन के कण विलयन में सबसे अधिक आएगें और यूरिया में सबसे कम

$AlCl_3 \rightarrow Al^{3+} + 3Cl^- = 4$

$BaCl_2 \rightarrow Ba^{2+} + 2Cl^- = 3$

विलयन में कणों की संख्या अधिक होती है तो परासरण दाब अधिक होगा। यह अणुसंख्यक गुणधर्म है।

10. (c) $\pi = \dfrac{5 \times 0.0821 \times 1000 \times 423}{342 \times 100} = 5.07\ atm$.

11. (d) परासरण दाब एक अणुसंख्यक गुणधर्म है। $Ca(NO_3)_2$ और Na_2SO_4 के समान मोलर विलयन, विलेय कणों की समान संख्या उत्पन्न करेंगे।

$CaNO_3 \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2NO_3^-$

$Na_2(SO_4) \rightleftharpoons 2Na^+ + SO_4^{2-}$

12. (a) $Al_2(SO_4)_3$ डेसी मोलर, अधिकतम आयन देता है। इसलिए इसका परासरण दाब अधिकतम होता है।

13. (b) $NaCl$ और $ZnSO_4$ 2 आयन देते हैं, लेकिन $ZnSO_4$ की अपेक्षा, $NaCl$ अधिक आयनिक होता है।

14. (b) $m = \dfrac{K_b \times w \times 1000}{\Delta T_b \times W}$

$K_b = 2.16, w = 0.11, W = 15$ ग्राम, $\Delta T_b = 0.1$

$m = \dfrac{2.16 \times 0.11 \times 1000}{0.1 \times 15} = 158.40 \simeq 158$.

15. (c) क्वथनांक में उन्नयन (ΔT_b)

$= 354.11K - 353.23K = 0.88K$

मान प्रतिस्थापित करने पर,

$M_{\text{विलेय}} = \dfrac{K_b \times 1000 \times w}{\Delta T_b \times W}$

जहाँ, $w =$ विलेय का भार, $W =$ विलायक का भार

$M_{\text{विलेय}} = \dfrac{2.53 \times 1.8 \times 1000}{0.88 \times 90} = 58$ ग्राम मोल$^{-1}$

इसलिए, विलेय का मोलर द्रव्यमान $= 58$ ग्राम मोल$^{-1}$

16. (a) $K_b = \dfrac{0.18}{0.1} = 1.8$

17. (d) $m = \dfrac{K_f \times 1000 \times w}{W \times \Delta T_f} = \dfrac{5.1 \times 1000 \times 4.8}{60 \times 1.02} = 400$.

18. (d) $\Delta T_f = mk_f$

$0.40 = \dfrac{0.01 \times 1000}{100} \times k_f \Rightarrow k_f = 4$

पुनः $\Delta T_f = mk_f$

$= \dfrac{0.03 \times 1000}{50} \times 4$

$= 2.4$

19. (d) $La(NO_3)_3$ चार आयन देगा और इसलिए हिमांक में अवनमन अधिक उत्पन्न करेगा। यहाँ ग्लूकोज केवल एक कण देता हैं और इसलिए हिमांक में अवनमन सबसे कम होता है।

20. (d) $K_3[Fe(CN)_6] \rightarrow 3K^+ + [Fe(CN)_6]^{3-}$.

***