रसायन विज्ञान

Study Material for NEET preparation

Prepared by Career Point Kota Experts

CAREER POINT

CONTENTS OF THE PACKAGE AT A GLANCE

CHEMISTRY

Class 11

Physical Chemistry (I)

- परमाणु संरचना
- रसायन विज्ञान की मूल अवधारणाऐं
- रेडॉक्स एवं आयतनी अनुमापन
- रासायनिक ऊर्जा विज्ञान
- रासायनिक साम्य
- अम्ल, क्षार एवं आयनिक साम्य

Inorganic Chemistry (I)

- आवर्त सारणी
- रासायनिक बन्ध

Organic Chemistry (I)

- वर्गीकरण एवं नामकरण
- समावयवता
- सामान्य कार्बनिक रसायन (GOC)
- हाइड्रोकार्बन
- ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बन

Class 12

Physical Chemistry (II)

- वैद्युत रसायन
- विलयन
- रासायनिक बलगतिकी

Organic Chemistry (II)

- हेलोजन यौगिक
- ऐल्कोहॉल फिनॉल एवं ईथर
- कार्बोनिल यौगिक
- कार्बोक्सिलिक अम्ल एवं व्युत्पन्न
- नाइट्रोजन यौगिक
- जैव अणु
- कार्बनिक यौगिकों का शुद्धिकरण एवम् लाक्षणीकरण

Inorganic Chemistry (II)

- p-ब्लॉक तत्व
- d & f ब्लॉक तत्व
- उपसहसंयोजक यौगिक
- प्रायोगिक रसायन

विलयन

This chapter covers the following syllabus

1. विलयन के प्रकार
2. सान्द्रता की ईकाई
3. मोल भिन्न
4. प्रतिशतता [आयतन एवं द्रव्यमान]
5. वाष्प दाब राऊल्ट नियम।
6. अणुसंख्यक गुणधर्म [VP का अवनमन हिमांक का अवनमन, क्वथनांक एवं परासरण दाब का उन्नयन]
7. अणुभार ज्ञात करना, अणुभार का असमान मान।
8. वान्टहॉफ गुणांक

Revision Plan

Prepare Your Revision plan today!

Exercise Sheet को हल करने के बाद, नीचे दिये गये निर्देशों के अनुसार कृपया निम्न सारणी भरें।

A. नीचे दिये गये **स्तम्भ** A में उन प्रश्नों की संख्या (QN) को लिखिये जिन्हें आप स्वयं हल करने में असमर्थ रहें।

B. **स्तम्भ A** में लिखे गये प्रश्नों को फैकल्टी से पूछने के पश्चात् इन प्रश्नों के हिन्ट व हल अच्छी तरह लिखकर ऐसे रखें कि रिवीजन के समय उन प्रश्नों की संख्या को आसानी से देखा जा सकें।

C. स्तम्भ **B** में उन प्रश्नों की संख्या को लिखें जिन्हें आप महत्वपूर्ण प्रश्न या अच्छे प्रश्न मानते है।

EXERCISE	स्तम्भ **A**	स्तम्भ **B**
	Questions unable to solve in first attempt	**Good or Important questions**
Exercise-1		
Exercise-2		
Exercise-3		
Exercise-4		
Exercise-5		

Revision Strategy:

जब कभी आप इस अध्याय का रिवीजन करना चाहों, तो निम्न स्टेप का अनुसरण करें -

Step-1: थ्योरी नोट्स का रिवीजन करें।

Step-2: स्तम्भ A के प्रश्नों को हल करें।

Step-3: स्तम्भ B के प्रश्नों को हल करें।

Step-4: Other Question Bank, Problem book के प्रश्न हल करें।

1. विलयन

एक विलयन, विलेय (पदार्थ जो कि घुलता है) तथा विलायक (पदार्थ जिसमें विलेय घुलता है) का समांगी मिश्रण होता है।

(a) विलयन का घटक जो कि कम मात्रा में होता है, (जो कि घुलता है) **विलेय** कहलाता है।

(b) विलयन का घटक जिसमें विलेय घुलता है, **विलायक** कहलाता है।

विलयन = विलेय + विलायक

2. विलयन की सान्द्रता

इसकी गणना निम्नलिखित दो विधियाँ द्वारा की जाती है -

(a) भार % :विलयन के प्रति 100 ग्राम में विलेय का भार

(b) आयतन% :

(i) विलयन के प्रति 100 ml में विलेय का भार

(ii) विलयन के प्रति 100 ml में विलेय का आयतन

(c) विलयन की सांद्रता को निम्नलिखित रूप में व्यक्त करते हैं।

2.1 मोलरता (M)

यह विलयन के एक लीटर में विलेय के मोलों की संख्या है

$$\text{मोलरता} = \frac{\text{विलय के मोलों की संख्या}}{\text{विलयन का आयतन (L)}}$$

(a) मोलरता को संख्या के बाद अनुलग्न 'M' लगाकर व्यक्त किया जाता है, जैसे 'X'। इसका अर्थ यह हुआ कि यदि विलयन की सान्द्रता XM हो तो विलयन के प्रति लीटर में X मोल है।

(b) कभी कभार विलेय की मात्रा ग्राम में दी होती है अत;

$$\text{विलय के मोल} = \frac{\text{ग्राम में मात्रा}}{\text{अणु भार (gm)}}$$

(c) आयतन की इकाई लेने में हमें सावधानी बरतनी चाहिए। हमें सूत्र में मोलरता के लिए लीटर में आयतन का उपयोग करना है। इस प्रकार, यदि आयतन मिली (ml) में दिया हो तो इसे निम्न प्रकार लीटर में परिवर्तित करते हैं-

लीटर में आयतन= मिली. $\times 10^{-3}$ में आयतन

(d) कभी कभार जब आयतन घन सेमी. (cm^3) में दिया होता है तो हमें भ्रम हो जाता है। घन सेमी (cm^3) कुछ नहीं बल्कि एक मिलीलीटर होता है। इसलिए,

लीटर में आयतन = आयतन (घन सेमी.) $\times 10^{-3}$

(e) मोलरता की इकाई मोल ली$^{-1}$ है।

(f) मिलीमोल्स = M × V(मिली.) = $\frac{\text{wt.} \times 1000}{\text{mol.wt.}}$

(g) विलयन का सामर्थ्य = $\frac{\text{wt.of solute} \times 1000}{\text{volume of solution(ml)}}$

(h) मोलरता ताप निर्भर इकाई है।

$$\text{मोलरता} \propto \frac{1}{\text{temp.}}$$

2.2 <u>मोललता</u> (m)

यह विलायक के प्रति किलोग्राम में मोलों की संख्या है

$$\text{मोलरता} = \frac{\text{विलय के मोल}}{\text{विलायक का भार (kg)}}$$

(a) मोललता की इकाई मोल किग्रा$^{-1}$ है।

(b) कभी–कभार विलायक की बजाए विलयन का द्रव्यमान दिया होता है, अतः विलेय का द्रव्यमान घटाकर विलायक का द्रव्यमान प्राप्त किया जाता है।

(c) अंक x के पश्चात् अनुलग्न 'm' लगाकर इसे प्रदर्शित किया जाता है। xm का अर्थ विलेय के x मोल विलायक के प्रति किग्रा में है।

(d) ताप के बढ़ने के साथ मोललता परिवर्तित नहीं होती है।

(e) मोलरता तथा मोललता के बीच सम्बन्ध

$$m = \frac{1000M}{1000d - MM_B}$$

यहाँ पर,

m = मोललता

M = मोलरता

d = ग्राम/लीटर में विलयन का घनत्व

M_B = विलेय का आण्विक भार

व्युत्पत्ति :–

$$\frac{M}{m} = \frac{\text{विलायक का भार}}{\text{विलयन का आयतन (L)}}$$

$$\frac{M}{m} = \frac{W_A}{V(\text{litre})}$$

चूंकि, विलायक का भार = विलयन का भार × विलेय का भार

$$= V \times d - MM_B$$

इसलिए, $\frac{M}{m} = \frac{Vd - MM_B}{V}$

$$m = \frac{MV}{Vd - MM_B}$$

2.3 मोल भिन्न (X)

(a) विलयन में किसी अवयव की मोल भिन्न उस अवयव की मोलों की संख्या व विलयन में उपस्थित सभी अवयवों के मोलों की कुल संख्या के अनुपात के बराबर होती है, अवयव A की मोल भिन्न x_A द्वारा प्रदर्शित की जाती है।

(b) माना, यहाँ दो अवयव A तथा B है।

$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$ तथा $X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$ यहाँ,

X_A = विलायक की मोल भिन्न तथा

X_B = विलेय की मोल भिन्न

यहाँ, $n_A = \frac{w_A}{M_A}$

(ग्राम में A का भार/A का आण्विक भार $x_A + x_B = 1$)

(c) यह ताप अनिर्भर इकाई है।

(d) मोल भिन्न तथा मोललता के बीच सम्बन्ध-

विलायक की मोल भिन्न,

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

विलेय की मोल भिन्न,

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

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

दोनों पक्षों को 1000 से गुणा करने पर

$$\frac{X_A}{X_B} \times 1000 = 1000 \times \frac{n_A}{n_B}$$

$$\frac{X_A}{X_B} = \frac{m \times M_A}{1000}$$

2.4 द्रव्यमान भिन्न :

अवयव का द्रव्यमान तथा अवयवों के कुल द्रव्यमान का अनुपात A की द्रव्यमान भिन्न = $\frac{w_A}{w_A + w_B}$

जहाँ पर, w_A = A का आण्विक भार,

तथा w_B = B का आण्विक भार

2.5 मोल प्रतिशत :

100 मोल में एक अवयव के मोल की संख्या

मोल प्रतिशत = द्रव्यमान भिन्न × 100

2.6 ppm मापन :

(a) किग्रा विलयन में उपस्थित अवयव की mg में मात्रा

$$\text{ppm} = \frac{\text{Mass of solute}}{\text{Mass of solution}} \times 10^6$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{wt. of solute}}{\text{wt. of solute} + \text{wt. of solvent}} \times 10^6$$

(b) सामान्यतः इसे बहुत ही कम सान्द्रताओं के लिए प्रयोग किया जाता है।

3. अणुसंख्यक गुण

अवाष्पशील विलेय युक्त तनु विलयनों के कुछ गुणधर्म घुले हुए विलेय की प्रकृति पर निर्भर नहीं करते हैं, लेकिन केवल सान्द्रता अर्थात विलयन में उपस्थित विलेय के कणों की संख्या पर निर्भर करते हैं। ऐसे गुणधर्म अणुसंख्यक गुणधर्म कहलाते हैं। अणुसंख्यक गुणधर्मो के भली प्रकार ज्ञात चार मुख्य उदाहरण निम्न है-

(a) विलायक के वाष्प दाब में अवनमन

(b) विलयन का परासरण दाब

(c) विलायक के क्वथनांक में उन्नयन

(d) विलायक के हिमांक में अवनमन

4. द्रव का वाष्प दाब

दिये गये ताप पर द्रव के साथ जब वाष्प साम्यावस्था में है तो इसकी वाष्प द्वारा लगाया गया दाब वाष्प दाब कहलाता है। यह निम्न कारकों पर निर्भर करता है।

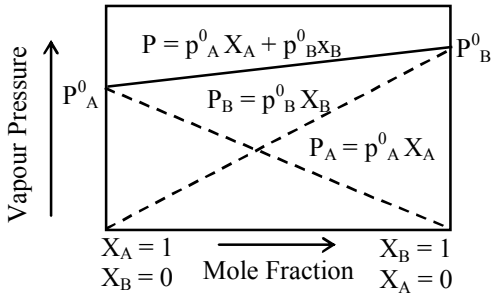
(a) विलायक की प्रकृति

(b) ताप

5. राऊल्ट का नियम

(a) राउल्ट ने एक नियम दिया जिसके अनुसार दिये गये ताप पर अवाष्पशील विलेय युक्त विलयन में विलायक का वाष्प दाब इसकी मोल भिन्न के समानुपाती होता है।

गणितीय रूप में, $p = p^0 x \times$ विलायक



(b) दो वाष्पीशील द्रवों के द्विअंगी विलयन के लिए राउल्ट नियम के अनुसार स्थिर ताप पर विलयन के किसी भी घटक का आंशिक वाष्पदाब, विलयन के शुद्ध घटक के वाष्प दाब तथा इसकी मोल भिन्न के गुणनफल के बराबर होता है, जैसा कि

$p_A = p^0_A X_A$ तथा $p_B = p^0_B X_B$

(c) दो घटक A तथा B युक्त इस प्रकार के विलयन का कुल वाष्प दाब P है।

$$P = p_A + p_B = p^0_A X_A + p^0_B X_B$$
$$= (1 - X_B) p^0_A + p^0_B X_B$$
$$= (p^0_B - p^0_A) X_B + p^0_A$$

यहाँ, p_A तथा p_B शुद्ध घटक के वाष्प दाब है तथा X_A व X_B क्रमशः घटक A व B की मोल भिन्न है।

P का ग्राफ सीधी रेखा होगा जो कि आदर्श विलयनो के लिए सत्य है। अतः विलायक में विलेय का मिलाना वाष्प दाव को कम अथवा अधिक कर सकता हैं। यह दोनो की आपेक्षिक वाष्पशीलता पर निर्भर करेगा।

(d) राउल्ट नियम को गणितीय रूप में निम्न प्रकार व्यक्त किया जाता है

$$\frac{P_0 - P_S}{P_0} = \frac{n}{n+N} \quad \text{..... (i)}$$

यहाँ पर, P_0 = शुद्ध विलायक का वाष्प दाब

P_S = विलयन का वाष्प दाब

n = अवाष्पशील विलेय के मोल

N = विलायक के मोल

यदि विलयन बहुत तनु हो तो,

$$n << N$$

इसलिए, $\frac{P_0 - P_S}{P_0} = \frac{n}{N}$ ..... (ii)

या $\frac{P_0 - P_S}{P_0} = \frac{w/m}{W/M}$

यहाँ पर, w = ग्राम में घुलित विलेय का भार

W = ग्राम में विलायक का भार

m = विलेय का आण्विक भार

M = विलायक का आण्विक भार

$$\frac{P_0 - P_S}{P_0} = \frac{w.M}{W.m} \quad \text{..... (iii)}$$

यह व्यंजक (iii) विलेय के आण्विक भार की गणना करने के लिए उपयोग किया जा सकता है।

5.1 राउल्ट के नियम की सीमाएँ

(i) जैसा कि पूर्व में वर्णित किया गया है, राउल्ट नियम केवल बहुत तनु विलयनों पर ही लागू होता है।

(ii) केवल अवाष्पशील विलेयों के विलयन के लिए ही राउल्ट का नियम लागू किया जाता है।

(iii) राउल्ट के नियम को उन विलेयों के लिये लागू नहीं किया जाता जो कि किसी विशेष विलयन में वियोजित या संयोजित होते हैं।

उदाहरण **राउल्ट के नियम पर आधारित**

Ex.1 300 K पर, एक मोल A व 3 मोल B युक्त आदर्श विलयन का वाष्प दाब Hg का 550 mm है। समान ताप पर B का एक मोल विलयन में मिलाया जाता है; विलयन का वाष्प दाब मर्करी का 10mm बढ़ता है। इनकी मूल अवस्था में A तथा B के वाष्प दाब की गणना कीजिए।

(1) 400 mm, 600 mm (2) 600 mm, 400 mm
(3) 200 mm, 300 mm (4) 300 mm, 200 mm

Sol. प्रारम्भ में

$$P_M = P^o_A . X_A + P^o_B . X_B$$

$$550 = P^o_A \left(\frac{1}{1+3}\right) + P^o_B \left(\frac{3}{1+3}\right)$$

$$P^o_A + 3P^o_B = 2200$$

जब B का 1 मोल पुनः मिलाया जाता हैं

$$P_M = P^o_A . X_A + P^o_B . X_B$$

$$560 = P^o_A \left(\frac{1}{1+4}\right) + P^o_B \left(\frac{4}{1+4}\right)$$

या $P^o_A + 4P^o_B = 2800$

(i) व (ii) द्वारा

P^o_A = **400 mm** ; P^o_B = **600 mm**

6. आदर्श विलयन

आदर्श विलयन वह होते हैं जिनमें विलेय–विलेय तथा विलायक–विलायक की पारस्परिक क्रिया, विलेय–विलायक की पारस्परिक क्रिया के लगभग समान होती है। आदर्श विलयन ताप तथा सान्द्रताओं की सभी परास के लिए राउल्ट के नियम की पालना करते हैं।

$$\Delta H_{mix} = 0 \qquad \Delta V_{mix} = 0$$

उदा. हेक्सेन + हेप्टेन, एथिल क्लोराइड + एथिल ब्रोमाइड, क्लोरो बेन्जीन + ब्रोमोबेन्जीन इत्यादि।

7. अनादर्श विलयन

(a) अन आदर्श विलयन वह होता है जिसमें विलेय–विलेय तथा विलायक–विलायक की पारस्परिक क्रिया, विलेय–विलायक की पारस्परिक क्रिया से अलग होती है। अन आदर्श विलयन राउल्ट के नियम की पालना सभी सान्द्रताओं पर नहीं करता है।

$$\Delta H_{mix} \neq 0, \Delta V_{mix} \neq 0$$

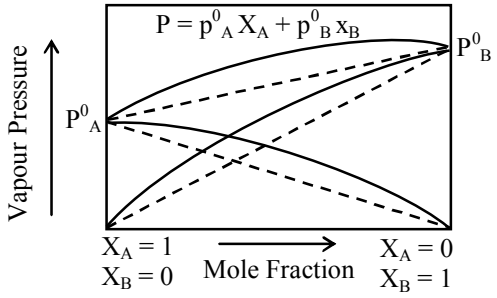
(b) इस प्रकार के अन आदर्श विलयन आदर्श व्यवहार से दो प्रकार का विचलन प्रदर्शित करते हैं।

- यदि $\Delta V_{mix} > 0$ और $\Delta H_{mix} > 0$, तब अन आदर्श विलयन धनात्मक विचलन प्रदर्शित करते हैं।
- यदि $\Delta V_{mix} < 0$ और $\Delta H_{mix} < 0$, तब अन आदर्श विलयन ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करते हैं।

7.1 अन आदर्श विलयन के प्रकार

7.1.1 धनात्मक विचलन प्रदर्शित करने वाले अनआदर्श विलयनः इस प्रकार के केस में प्रत्येक घटक का प्रेक्षित वाष्प दाब तथा कुल वाष्प दाब, राउल्ट के नियम से ज्ञात किये गये वाष्प दाब से अधिक होता है जोकि–

$p_A > p^0_A X_A, \quad p_B > p^0_B x_B, \quad P > p_A + p_B$



यह इसलिये है क्योंकि नये अन्तराकर्षण शुद्ध अवयव में उपस्थित अन्तराकर्षण से दुर्बल होते हैं।

उदा. एसीटोन + एथिल एल्कोहॉल,

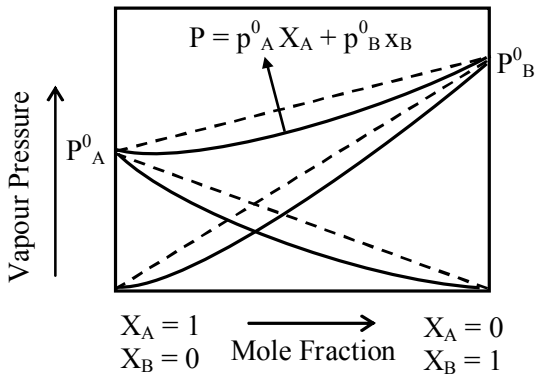
जल + एथिल एल्कोहॉल,

$CCl_4 + CHCl_3$

एथेनोल + $CHCl_3$

राउल्ट नियम (बिन्दुवत् रेखाओं) से धनात्मक विचलन (गहरी रेखाओं से) प्रदर्शित हैं

7.1.2 ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करने वाले अन आदर्श विलयनः इस प्रकार की घटना में, प्रत्येक घटक का प्रेक्षित वाष्प दाब तथा कुल वाष्प दाब, राउल्ट के नियम से ज्ञात किये गये वाष्प दाब से कम होता है जो कि–



$p_A < p^0_A X_A, \quad p_B < P^0_B X_B, \quad P < p_A + p_B$

यह इसलिये है क्योंकि नवनिर्मित अन्तराकर्षण शुद्ध अवयव के अन्तराकर्षण से प्रबल है।

उदा. एसीटोन + एनिलीन

HCl + जल

HNO_3 + जल

जल + H_2SO_4 आदि

राउल्ट नियम (बिन्दुवत रेखाओं) से ऋणात्मक विचलन (गहरी रेखाओं) से प्रदर्शित है

8. स्थिर क्वाथी मिश्रण

दो द्रवों का स्थिर क्वाथी मिश्रण वह है जो कि स्थिर ताप पर उबलता है तथा अपने संगठन में अपरिवर्तित रूप में आसुत किया जा सकता है। ये अनादर्श विलयनों द्वारा बनते हैं।

8.1 स्थिर क्वाथी मिश्रण के प्रकार

8.1.1 'न्यूनतम उबलने वाले स्थिर क्वाथी' दो द्रवों के मिश्रण होते हैं जिनका क्वथनांक दोनों शुद्ध घटकों की अपेक्षा कम होता है। ये धनात्मक विचलन दर्शाने वाले अनादर्श विलयन द्वारा बनते हैं।

उदा. एथेनॉल (95.5%) + जल (4.5%)मिश्रण ; 351.15 K पर उबलता है।

8.1.2 अधिकतम उबलने वाले स्थिर क्वांथी (Azeotropic) दो द्रवो के मिश्रण होते है जिनका क्वथनांक अन्य दो शुद्ध घटकों से अधिक होता है। ये उन अन आदर्श विलयनों से बनते है जो ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करते है।

उदा.HNO_3(68%) + जल (32%)मिश्रण; 393.5 K पर मिश्रण उबलता है।

9. तनु विलयनों के अणुसंख्यक गुणधर्म

(a) एक तनु विलयन वह होता है जिसमें विलेय की मात्रा विलायक से काफी कम होती है।

(b) अवाष्पशील विलेय युक्त तनु विलयन कुछ विशेष गुण दर्शाते हैं जो कि केवल विलयन में उपस्थित विलेय के कणों की संख्या पर निर्भर करता है। ये गुण अणुसंख्य गुणधर्म कहलाते हैं।

(c) अणुसंख्य गुणधर्म है-

- वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन
- क्वथनांक में उन्नयन
- हिमांक में अवनमन
- परासरण दाब

9.1 विभिन्न अणुसंख्यक गुणधर्मो के लिए व्यंजक

(i) परासरण दाब (π) :

$$\pi = \frac{n}{V} RT = CRT$$

जब V लीटर आयतन में W ग्राम विलेय घोला जाता हो, तथा M विलेय का मोलर भार हो तब

$$\pi = \frac{WRT}{MV} \left[\because n = \frac{W}{M}\right]$$

जब ऊंचाई भी हो तब $\pi = hdg$

(h = ऊँचाई, d = घनत्व, g = गुरूत्वीय त्वरण)

समपरासरी विलयन के लिये

$$\left[\frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2}\right] \quad [\because \pi_1 = \pi_2]$$

या $$\frac{W_1}{M_1 V_1} = \frac{W_2}{M_2 V_2}$$

(ii) **वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन :**

$$\frac{p_A^0 - p_A}{p_A^0} = X_B = \frac{n}{n+N}$$

[n = विलेय के मोल, N = विलायक के मोल]

(iii) **क्वथनांक में उन्नयन :**

$$\Delta T_b = K_b \times m = \frac{K_b \times W_B \times 1000}{M_B \times W_A}$$

(iv) **हिमांक में अवनमन :**

$$\Delta T_f = K_f \times m = \frac{K_f \times W_B \times 1000}{M_B \times W_A}$$

यहॉ पर A = विलायक को दर्शाता है।

B = विलेय को दर्शाता है।

मोलल उन्नयन स्थिरांक (k_b)

$$K_b = \frac{RT_b^2}{1000 \ell_v}$$

[ℓ_v = वाष्पीकरण की गुप्त उष्मा]

मोलल अवनमन स्थिरांक (k_f)

$$K_f = \frac{RT_f^2}{1000 \ell_f}$$

[ℓ_f = संगलन की गुप्त उष्मा]

उदाहरण **तनु विलयनों के अणुसंख्यक गुणधर्म पर आधारित**

Ex.2 1000 g पर 6 g ग्लूकोज रखने वाला विलयन किस तापमान पर उबलता है यदि जल के लिए मोलर उन्नयन स्थिरांक 0.52 / 1000 g है।

(1) 1000.173ºC (2) 100.0173ºC

(3) 100.173ºC (4) कोई नहीं **(Ans. 2)**

Sol. w = 6g, W = 1000 g,

ग्लुकोज का अणुभार = 180

$$\Delta T_b = \frac{1000 \times k_b \times w}{m \times W}$$

$$= \frac{1000 \times 0.52 \times 6}{180 \times 1000} = 0.0173^\circ C$$

इसलिए विलयन का क्वथनांक बिन्दु

= जल का b.p. $+ \Delta T_b$

= 100 + 0.0173 = **100.0173ºC**

10. परासरण दाब (π)

(a) किसी विलयन का परासरण दाब उस अतिरिक्त दाब के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो अर्धपारगम्य झिल्ली द्वारा इसमें विलायक के विलयन में प्रवाह को राकने के लिए प्रयुक्त होता हैं। परासरण दाब अन्य विभिन्न तरीकों में भी परिभाषित किया जा सकता है

(b) परासरण दाब वह अतिरिक्त दाब है जो किसी दिये हुए विलयन के वाष्प दाब को बढ़ाने के लिए प्रयुक्त किया जाता है जब तक कि यह विलयन के समान हो जाये।

(c) परासरण दाब वह ऋणात्मक दाब है जो शुद्ध विलायक के लिए इसका वाष्प दाब घटाने में प्रयुक्त किया जाता है जब तक कि यह विलयन के दाब के बराबर न हो जाये।

(d) परासरण दाब द्रव स्थैतिक दाब है जब किसी विलयन में विलायक से अर्द्वपारगम्य झिल्ली द्वारा पृथक किया जाता हैं।

परासरण दाब का मापनः

परासरण दाब के मापन में निम्न विधियाँ प्रयुक्त की जाती है

(a) फेफर विधि

(b) मोर्स तथा फ्रेजर विधि

(c) बर्कले तथा हार्टले विधि

(d) टाउनसेंड का ऋणात्मक दाब विधि

(e) डी व्रीस प्लास्मोलिटिक विधि

11. व्युत्क्रम परासरण

यदि एक दाब जो परासरण दाब से अत्यधिक है विलयन पर लगाया जाता है, तो विलायक अर्द्धपारगम्य झिल्ली द्वारा विलयन से शुद्ध विलायक में प्रवाहित होगा। चूंकि यहां विलायक का प्रवाह सामान्य परासरण में प्रेक्षित दिशा से विपरीत दिशा में है, इसलिए क्रिया व्युत्क्रम परासरण कहलाती है।

12. समपरासरी विलयन

(a) विलयनों का एक युग्म जिनके परासरण दाब समान होते हैं समपरासरी विलयन के नाम से जाने जाते हैं। यदि ऐसे दो विलयन अर्द्धपारगम्य झिल्ली द्वारा पृथक् किये जाते हैं, तो विलायक का एक विलयन से दूसरे विलयन की ओर कोई स्थानान्तरण नहीं होता।

(b) समपरासरी विलयनों की मोलर सान्द्रता समान होती है। उदा. 0.85% NaCl विलयन रक्त के साथ समपरासरी पाया जाता है।

(c) एक विलयन जिसका परासराण दाब दूसरे से कम या अधिक होता है तो यह दूसरे विलयन की तुलना में क्रमशः अल्पपरासरी या अतिपरासरी कहलाता है।

(d) जब कोशिकाओं को अल्पपरासरी विलयन में रखा जाता है, तो कोशिकायें फूल कर प्रस्फुटित हो जाती है।

(e) जब इन्हें अतिपरासरी विलयन में रखा जाता है तो कोशिकायें संकुचित हो जाती है (प्लाज्मोलिसिस)। जब उर्वरक (जैसे यूरिया) का आधिक्य प्रयुक्त किया जाता है, तो प्लाज्मोलिसिस की क्रिया होती है तथा पौधे शुष्क हो जाते है। (कुम्हलाना)।

13. विद्युत अपघट्यों के अणुसंख्यक गुणधर्म

विलयनों के अणुसंख्यक गुणधर्म जैसे– वाष्प दाब में अवनमन, परासरण दाब, क्वथनांक में उन्नयन तथा हिमांक में अवनमन केवल विलयन में उपस्थित विलेय कणों की कुल संख्या पर निर्भर करता है। चूंकि विद्युत अपघट्य आयनित होकर विलयन में प्रति सूत्र इकाई एक कण से अधिक कण प्रदान करता है। अतः किसी विद्युत अपघट्य विलयन का अणुसंख्यक प्रभाव सदैव समान मोलर सान्द्रता के विद्युत अनपघट्य विलयन से अधिक होता है। अणुसंख्यक गुणधर्म, विलयन में कणों की संख्या पर निर्भर करते हैं।

(a) अणुसंख्यक गुणधर्म $\propto$ कणों की संख्या

$\propto$ अणुओं की संख्या (विद्युत अनअपघट्य की स्थिति में)

$\propto$ आयनों की संख्या (विद्युत अपघट्य की स्थिति में)

$\propto$ विलेय के मोलों की संख्या

$\propto$ विलेय की मोल भिन्न

(b) समान मोलर सान्द्रता के विभिन्न विलेय पदार्थो के लिए, अणुसंख्यक गुणधर्मो का परिमाण उस विलयन के लिए अधिक होता है जो आयनीकरण पर कणों की अधिक संख्या प्रदान करता है।

(c) विभिन्न अनअपघट्य विलेय पदार्थो की समान मोलर सान्द्रता के भिन्न विलयनों के लिए अणुसंख्यक गुणधर्मो का परिमाण सभी के लिए समान होगा।

(d) समान विलेय की विभिन्न मोलर सान्द्रताओं के लिए अणुसंख्यक गुणधर्म का परिमाण अधिक सान्द्रित विलयन के लिए अधिक होता है।

(e) विभिन्न विलेयों लेकिन समान प्रतिशत सामर्थ्य के विलयनों के लिए अणुसंख्यक गुण का परिमाण कम अणुभार वाले विलेय के लिए अधिक होता है।

(f) समान प्रतिशत शक्ति के विभिन्न विलेयों के विलयनों के लिए अणुसंख्यक गुण का परिमाण उस विलेय से अधिक होता है जो कणों की अधिक संख्या प्रदान करता है। जो अणु भार तथा इसके आयन व्यवहार द्वारा ज्ञात की जा सकती है।

उदाहरण: यूरिया NaCl, $BaCl_2$, Na_3PO_4 तथा $Al_2(SO_4)_3$ के 0.1M विलयनों में –

- $Al_2(SO_4)_3$ विलयन का वाष्प दाब तथा हिमांक न्यूनतम होगा जबकि क्वथनांक उच्चतम होगा।
- चारो अणुसंख्यक गुणों के मान $Al_2(SO_4)_3$ विलयन के लिए अधिकतम होंगे।

उदाहरण: यूरिया, ग्लूकोस तथा सुक्रोस के 1% विलयनों में-

- यूरिया विलयन का वाष्प दाब तथा हिमांक न्यूनतम होते है तथा क्वथनांक अधिकतम होगा।
- यूरिया विलयन के लिए चारों अणुसंख्यक गुण अधिकतम होते है।

उदाहरण : 0.1M ग्लूकोज, 0.15M यूरिया तथा 0.2M सुक्रोज विलयनों में

- सुक्रोज विलयन का वाष्प दाब तथा हिमांक न्यूनतम होता है, तथा क्वथनांक अधिक होता है।
- सुक्रोज विलयन के लिए चारों अणुसंख्यक गुण अधिकतम होते हैं।

14. वान्ट हॉफ कारक

कुछ विलेय विलयन में संयुग्मित या वियोजित होते है जिससे आण्विक भार का असामान्य व्यवहार पाया जाता है। इस प्रकार विलयन में विलेय के संयुग्मन या वियोजन की मात्रा जानने के लिये वान्ट हॉफ ने एक कारक का निर्धारण किया जिसे आयोटा (i) द्वारा इंगित किया जाता है। इस विलेय के सामान्य द्रव्यमान व प्रेक्षित आण्विक द्रव्यमान को अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है।

$$i = \frac{\text{सामान्य आण्विक भार}}{\text{प्रेक्षित आण्विक भार}} ;$$

$$i = \frac{\text{प्रेक्षित अणुसंख्यक गुणधर्म}}{\text{सामान्य अणुसंख्यक गुणधर्म}}$$

$$i = \frac{\text{प्रेक्षित परासरण दाब}}{\text{सामान्य परासरण दाब}} ;$$

$$i = \frac{\text{वास्तविक कणों की संख्या}}{\text{अनआयनीकरण के लिये कणों की संख्या}}$$

14.1 वान्ट हॉफ कारक तथा संयुग्मन की मात्रा: यदि विलेय A संयुग्मित अणु A_n का निर्माण करता है तथा α संयुग्मन की मात्रा हो तब

$$nA \rightleftharpoons A_n$$

प्रारम्भिक मोल	1 mole	0
संयुग्मित परिवर्तन	$-\alpha$ mole	$+\alpha/n$ मोल
साम्य मोल	$(1-\alpha)$ mole	α/n मोल

संयुग्मन के बाद कुल मोलों की संख्या

A का 1 मोल = $[1 - \alpha + (\alpha/n)]$ मोल

$= [1 - \alpha (1 -)]$ मोल

वान्ट हॉफ कारक (i)

$$= \frac{\text{संयुग्मन के बाद मोलों की संख्या}}{\text{अन आयनीकरण के लिये कणों की संख्या}}$$

$$= \frac{[1-\alpha(1-1/n)}{1} = 1 - \alpha\left(1-\frac{1}{n}\right)$$

$$= 1 - \alpha + \frac{\alpha}{n}$$

$\therefore$ संयुग्मन की मात्रा $\boxed{\alpha = (1-i)\frac{n}{n-1}}$

14.2 वान्ट हॉफ कारक तथा वियोजन की मात्रा : यदि विलेय के अणु वियोजन पर n आयन देते हो तथा α वियोजन की मात्रा हो तब

$$(A)_n \rightleftharpoons nA$$

प्रारम्भिक मोल	1 मोल	आयन
वियोजन परिवर्तन	$-\alpha$ मोल	$+n\alpha$ मोल
साम्य मोल	$(1-\alpha)$ मोल	$n\alpha$ मोल

1 मोल A के वियोजन के बाद कुल मोलों की संख्या

$= [(1 - \alpha) + n\alpha]$ मोल

$= 1 + \alpha (n - 1)$ मोल

$\therefore$ वान्ट हॉफ कारक (i) =

$$= \frac{\text{वियोजन के बाद मोलों की संख्या}}{\text{लिये गये सामान्य मोलों की संख्या}}$$

$$= \frac{1+\alpha(n-1)}{1} = 1 + \alpha (n - 1)$$

$= 1 + n\alpha - \alpha$

$\therefore$ वियोजन की मात्रा $\boxed{(\alpha) = \frac{i-1}{n-1}}$

उदाहरण वान्ट हॉफ कारक पर आधारित

Ex.3 20 g बेंजीन में 0.2 g ऐसीटिक अम्ल वाले एक विलयन का हिमांक बिन्दु 0.45ºC कम किया जाता है, बेंजीन में एसिटिक अम्ल के वियोजन की मात्रा की गणना कीजिए। मान लिजिए ऐसीटिक अम्ल बेंजीन में द्विअणुक हो जाता है। बेंजीन के लिए $K_f = 5.12\ K\ mol^{-1}\ kg$

(1) 49.5 % (2) 94.5%

(3) 85.5% (4) 58.5% **(Ans. 2)**

Sol. दिया गया है w = 0.2 g, W = 20 g, $\Delta T = 0.45ºC$

$$\Delta T = \frac{1000 \times K \times w}{m \times W}$$

या $$0.45 = \frac{1000 \times 5.12 \times 0.2}{20 \times m}$$

$\therefore$ m (अनुमानित) = 113.78

निम्न अभिक्रिया $1\ CH_3COOH \rightleftharpoons (CHCOOH)_2$ में

संयोजन से पहले	1	0
संयोजन के बाद	$1-\alpha$	$\alpha / 2$

जहाँ α वियोजन की मात्रा है

$$\therefore \quad \frac{M_{normal}}{M_{observed}} = 1 - \alpha + \alpha / 2$$

$$\text{or} \quad \frac{60}{113.78} = 1 - \alpha + \alpha / 2$$

or **$\alpha = 0.945$** or **94.5 %**

Table : 1 आदर्श विलयन का उदाहरण

बेंजीन + टोलुईन,	क्लोरोबेंजीन + ब्रोमो-बेंजीन
n-हेक्सेन + n-हेप्टेन,	
$CCl_4 + SiCl_4$, $C_2H_5Br + C_2H_5I$	
n-ब्यूटिल क्लोराइड + n-ब्यूटिल ब्रोमाइड	

Table : 2 अनादर्श विलयन के उदाहरण

रॉउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन	रॉउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन
1. $(CH_3)_2CO + CS_2$	1. $(CH_3)_2CO + C_6H_5NH_2$
2. $(CH_3)_2CO + C_2H_5OH$	2. $(CH_3)_2 CO + CHCl_3$
3. $CH_3CHO + CS_2$	3. $CHCl_3 + C_6H_6$
4. $C_6H_6 + (CH_3)_2CO$	4. $CHCl_3 + CH_3COOH$
5. $CCl_4 + C_6H_6$	5. $CH_3OH + CH_3COOH$
6. $CCl_4 + C_6H_5CH_3$	6. $CHCl_3 + (C_2H_5)_2O$
7. $CCl_4 + CHCl_3$	7. $CH_3COOH + C_5H_5N$
8. $CCl_4 + CH_3OH$	8. $H_2O + HCl$
9. $C_6H_6 + C_2H_5OH$	9. $H_2O + HNO_3$
10. $CH_3OH + H_2O$	
11. $C_2H_5OH + H_2O$	

Table : 3 मोलल उन्नयन स्थिरांक (Molal elevation constants of some solvents)

Solvent	B.Pt. (°C)	Molal elevation constant (K_b) (K kg mol^{-1})
Water	100.0	0.52
Acetone	56.0	1.70
Chloroform	61.2	3.67
Carbon tetrachloride	76.8	5.02
Benzene	80.0	2.70
Ethyl alcohol	78.4	1.15

Table : 4 मोलल अवनमन स्थिरांक (Molal depression constant of some solvents)

Solvent	E.P.(°C)	Molal depression constant (K_f) (K kg mol^{-1})
Water	0.0	1.86
Ehtyl alcohol	– 114.6	1.99
Chloroform	– 63.5	4.70
Carbon tetrachloride	– 22.8	29.80
Benzene	5.5	5.12
Camphor	179.0	39.70

SOLVED EXAMPLE

Ex.1 जल में KOH के 6.90 M विलयन में 30% KOH का भार है। विलयन के घनत्व की गणना करो-
(A) 1.288 g mL^{-1} (B) 12.88 g mL^{-1}
(C) 24.88 g mL^{-1} (D) 2.488 g mL^{-1}
(Ans. A)

Sol. KOH विलयन में 30% भार है
$\therefore$ KOH का भार = 30 ग्राम
तथा विलयन का भार = 100 ग्राम

$\therefore$ विलयन का आयतन $= \frac{100}{d}$

$\therefore$ मोलरता $= 6.90 = \left(\frac{30}{56 \times \frac{100}{1000 \times d}} \right)$

$= \mathbf{1.288\ g\ mL^{-1}}$

Ex.2 एक मोलल जलीय विलयन में इसकी मोल भिन्न क्या है-
(A) 0.108 (B) 0.018
(C) 0.008 (D) कोई नहीं
(Ans. B)

Sol. मोल भिन्न $= \frac{n_A}{n_A + n_B}$

$n_A = 1$ and $n_B = \frac{1000}{18} = 55.4$

$= \frac{1}{1+55.4} = \frac{1}{56.4} = \mathbf{0.018}$

Ex.3 सल्फ्यूरिक अम्ल की 13% (भार प्रतिशत) युक्त एक विलयन का घनत्व 1.09 ग्राम/मिली है। विलयन की मोलरता की गणना करो-
(A) 1.445 M (B) 14.45 M
(C) 144.5 M (D) 0.1445 M
(Ans. A)

Sol. विलयन के 100 ग्राम का आयतन $= \frac{100}{d}$

$= \frac{100}{1.09}$ mL $= \frac{100}{1.09 \times 1000}$ लीटर

$= \frac{1}{1.09 \times 10}$ लीटर

विलयन के 100 ग्राम में H_2SO_4 के मोलों की संख्या $= \frac{13}{98}$

मोलरता $= \frac{H_2SO_4 \text{ के मोलों की संख्या}}{\text{लीटर में विलयन का आयतन}}$

$= \frac{13}{98} \times \frac{1.09 \times 10}{1} = \mathbf{1.445\ M}$

Ex.4 प्रति 250 ग्राम जल 3.0 ग्राम यूरिया युक्त जलीय विलयन में विलेय की मोललता तथा मोल भिन्न की गणना करो (यूरिया का आण्विक भार = 60)-
(A) 0.2 m, 0.00357 (B) 0.4 m, 0.00357
(C) 0.5 m, 0.00357 (D) 0.7m, 0.00357
(Ans. A)

Sol. घुलित विलेय (यूरिया) का भार = 3.0 gm
विलायक (जल) का भार = 250 gm
विलेय का आण्विक भार = 60
3.0 ग्राम विलेय $= \frac{3.0}{60}$ मोल = 0.05 मोल
इस प्रकार 250 ग्राम विलायक रखता है
= विलेय के 0.05 मोल
$\therefore$ विलायक के 1000 ग्राम में है $= \frac{0.05 \times 1000}{250}$
= 0.2 मोल
अतः विलयन की मोललता = 0.2 m

संक्षिप्त में,

मोललता = विलेय के मोलों की संख्या/ विलायक 1000gm

$\therefore$ मोललता $= \frac{3/60}{250} \times 1000 = \mathbf{0.2\ m}$

मोल भिन्न की गणना

विलेय के 3.0 ग्राम = 3 / 60 मोल = 0.05 मोल
जल के 250 ग्राम $= \frac{250}{18}$ मोल = 13.94 मोल

$\therefore$ विलेय के मोल भिन्न $= \frac{0.05}{0.05 + 13.94}$

$= \frac{0.05}{13.99} = \mathbf{0.00357}$

Ex.5 15 ग्राम मेथिल एल्कोहॉल को 35 ग्राम जल में घोला जाता है। विलयन में मेथिल एल्कोहॉल की द्रव्यमान प्रतिशतता क्या है-

(A) 30% (B) 50%

(C) 70% (D) 75% **(Ans. A)**

Sol. विलयन का कुल द्रव्यमान = (15 + 35) ग्राम = 50 ग्राम

मेथिल एल्कोहॉल की द्रव्यमान प्रतिशतता

$$= \frac{\text{मेथिल एल्कोहॉल का द्रव्यमान}}{\text{विलयन का द्रव्यमान}} \times 100$$

$$= \frac{15}{50} \times 100 = 30\ \%$$

Ex.6 214.2 g ग्राम शर्करा के विलयन में 34.2 g ग्राम शर्करा उप. है। ज्ञात करो –

(i) विलयन की मोललता तथा

(ii) विलयन में शर्करा का मोल अंश ज्ञात करो।

[IIT 1988]

Sol. (i) Mass of sugar = 34.2

$$\text{moles of sugar} = \frac{34.2}{342} = 0.1$$

Mass of water = (214.2 – 34.2) = 180 gm

$$\text{No. of moles of water} = \frac{180}{18} = 10$$

$$\text{molality} = \frac{0.1}{180} \times 1000 = 0.555\text{m}$$

$$\text{(ii) Mole fraction of sugar} = \frac{0.1}{10+0.1} = 0.0099$$

Ex.7 300 K पर, एक मोल A तथा 3 मोल B युक्त एक आदर्श विलयन का वाष्पदाब 550mmHg है। इसी ताप पर, इस विलयन में यदि एक मोल B मिलाया जाता है तो विलयन का वाष्प दाब 10mmHg से बढ़ जाता है। शुद्ध अवस्था में A तथा B के वाष्प दाब की गणना करो-

(A) 400 mm, 600 mm (B) 600 mm, 400 mm

(C) 200 mm, 300 mm (D) 300 mm, 200 mm

(Ans. A)

Sol. प्रारम्भ में, $P_M = P^o_A \cdot X_A + P^o_B \cdot X_B$

$$550 = P^o_A\left(\frac{1}{1+3}\right) + P^o_B\left(\frac{3}{1+3}\right)$$

या $P^o_A + 3P^o_B = 2200$

जब 1 मोल B और मिलाया जाता है तो

$$P_M = P^o_A \cdot X_A + P^o_B \cdot X_B$$

$$560 = P^o_A\left(\frac{1}{1+4}\right) + P^o_B\left(\frac{1}{1+4}\right)$$

या $P^o_A + 4P^o_B = 2800$

(i) तथा (ii) से

P^o_A = **400 mm**;

P^o_B = **600 mm**

Ex.8 310ºC पर शुद्ध द्रव 'A' का वाष्पदाब 120 टॉर है। इस द्रव का वाष्प दाब द्रव B के साथ विलयन में 72 टॉर है। यदि मिश्रण राउल्ट नियम का पालन करता है तो विलयन में 'A' की मोल भिन्न की गणना करो-

(A) 0.06 (B) 0.9

(C) 0.3 (D) 0.6 **(Ans. D)**

Sol. शुद्ध घटक A का वाष्पदाब दिया है, 'A', $P^o_A = 120$ टॉर

'A' का आंशिक वाष्प दाब $P_A = 72$ टॉर

माना विलयन में इसकी मोल भिन्न x_A है, तो राउल्ट नियम के अनुसार

$$P_A = P^o_A \cdot x_A$$

$$72 = 120 \times x_A$$

या $$x_A = \frac{72}{120} = \mathbf{0.6}$$

Ex.9 6 ग्राम ग्लूकोज प्रति 1000 ग्राम जल युक्त विलयन किस ताप पर उबलता है, यदि जल के लिए मोलल उन्नयन नियतांक 0.52/1000 ग्राम हो-

(A) 1000.173ºC (B) 100.0173ºC

(C) 100.173ºC (D) None **(Ans. B)**

Sol. w = 6g, W = 1000 g, ग्लूकोज का आण्विक भार=180

$$\Delta T_b = \frac{1000 \times K_b \times w}{m \times W}$$

$$= \frac{1000 \times 0.52 \times 6}{180 \times 1000}$$

$$= 0.0173^oC$$

अतः विलयन का क्वथनांक = जल का क्वथनांक + ΔT_b = 100 + 0.0173 = **100.0173ºC.**

Ex.10 जल के लिए मोलल उन्नयन नियतांक की गणना करो जो कि 536 कैलोरी प्रति ग्राम अवशोषण के साथ 100ºC पर वाष्पीकृत होता है (R = 2 cals)-

(A) 0.519ºC (B) 0.0519ºC

(C) 1.519ºC (D) 2.519ºC **(Ans. A)**

Sol. विलायक का मोलल उन्नयन स्थिराक

$$K_b = \frac{RT^2_b}{\ell_v \times 1000} = \frac{2 \times 373 \times 373}{536 \times 1000} = \mathbf{0.519^oC}$$

Ex.11 CCl_4 (घनत्व = 1.58 g cm^{-3}) का वाष्पदाब 30ºC पर 143 mm. है। एक अवाष्पशील विलेयन (आण्विक भार 65) 0.5 g ग्राम को 100 ml CCl_4 में घोला जाता है। विलयन के वाष्पदाब की गणना करो-

(A) 141.93 mm (B) 14.193 mm

(C) 1.4193 mm (D) None **(Ans. A)**

Sol. यहाँ पर w = 0.5 g, W = 100 × 1.58 = 158 g

(चूंकि d = W / V), m = 65,

$$\text{M of } CCl_4 = 154.\ \frac{p^o - p}{p^o} = \frac{wM}{mW}$$

या $\quad \frac{143 - p}{143} = \frac{0.5 \times 154}{65 \times 158}$

या $\quad p = \mathbf{141.93\ mm}$

Ex.12 20.0 ग्राम बेन्जीन में 0.2 ग्राम एसीटीक अम्ल के विलयन का हिमांक 0.45ºC कम होता है। बेन्जीन में एसीटीक अम्ल के सयंग्मन की मात्रा की गणना करो–बेन्जीन के $K_f = 5.12\ K\ mol^{-1}\ kg.$

(A) 49.5 % (B) 94.5%

(C) 85.5% (D) 58.5% **(Ans. B)**

Sol. दिया है,w = 0.2 g, W = 20 g, $\Delta T = 0.45^oC$

$$\Delta T = \frac{1000 \times K \times w}{m \times W}$$

or $\quad 0.45 = \frac{1000 \times 5.12 \times 0.2}{20 \times m}$

$\therefore \quad m(\text{प्रेसित}) = 113.78$

अब $\quad 2CH_3COOH \rightleftharpoons (CH_3COOH)_2$

संगुणन से पहले 1 0

संगुणन के पश्चात $1 - \alpha$ $\alpha/2$

यहाँ पर α संगुणन की मात्रा

$$\therefore \quad \frac{m_{normal}}{m_{observed}} = 1 - \alpha + \alpha/2$$

या $\quad \frac{60}{113.78} = 1 - \alpha + \alpha / 2$

या $\quad \alpha = \mathbf{0.945}$

या $\quad \mathbf{94.5\ \%}$

Ex.13 28% संहति का द्रव A (आण्विक द्रव्यमान = 140) युक्त एक जलीय विलयन का वाष्पदाब 37ºC पर 160 mm है। शुद्ध द्रव A का वाष्प दाब ज्ञात करो। (37ºC पर जल का वाष्पदाब 150 mm है)-

(A) 360 mm

(B) 150 mm

(C) 160 mm

(D)उपर्युक्त में से कोई नहीं। **(Ans. A)**

Sol. दो मिश्रित द्रवों के लिए

$P_{\text{कुल}}$ = मोल भिन्न A x p^0_A मोल भिन्न B x p^0_B

A के मोलों की संख्या = $\frac{28}{140} = 0.2$

द्रव B जल है। इसका द्रव्यमान (100 – 28) = 72

B के मोलों की संख्या = $\frac{72}{18} = 4.0$

कुल मोलों की संख्या = 0.2 + 4.0 = 4.2

दिया गया $P_{\text{कुल}} = 160$ mm ; $p^0_B = 150$ mm

अतः, $160 = \frac{0.2}{4.2} \times p^0_A + \frac{4.0}{4.2} \times 150$

$p^0_A = \frac{17.15 \times 4.2}{0.2}$

= 360.15 mm ≈ 360 mm

Ex.14 किसी पदार्थ के 20 ग्राम 500 मिली. जल में घोले गये तथा इस विलयन का परासरण दाब 15ºC पर मरकरी के 600mm पाया गया। पदार्थ के आण्विक भार का निर्धारण करो –

(A) 1120 (B) 1198

(C) 1200 (D) None of these

(Ans. B)

Sol. यहाँ पर दिया गया है कि

w = 20 gm ; V = 500 ml . = $\frac{500}{1000}$ = 0.5 litre

π = 600 mm = $\frac{600}{760}$ atm ;

T = 15 + 273 = 288 K

m = ?

वान्ट हॉफ समीकरण के अनुसार

$\pi V = nST$

$\pi V = \frac{w}{m} ST$;

$\therefore\ m = \frac{wST}{\pi V} = \frac{20 \times 0.0821 \times 288 \times 760}{600 \times 0.5} = 1198$

Ex.15 रक्त प्लाज्मा का निम्न संगठन है (मिली-तुल्यांक प्रति लीटर)। 37ºC पर इसके परासरण दाब की गणना करो-

$Na^+ = 138$, $Ca^{2+} = 5.2$, $K^+ = 4.5$, $Mg^{2+} = 2.0$,

$Cl^- = 105$, $HCO_3^- = 25$, $PO_4^{3-} = 2.2$,

$SO_4^{2-} = 0.5$, प्रोटीन = 16, अन्य = 1.0

(A) 7.47 atm (B) 7.30 atm

(C) 7.29 atm (D) 7.40 atm

(Ans. A)

Sol. चूंकि परासरण दाब की गणना करने के लिए हमें मिली मोल्स/लीटर आवश्यकता है इसलिए

$Na^+ = 138$ $Ca^{2+} = \frac{5.2}{2} = 2.6$, $K^+ = 4.5$,

$Mg^{2+} = \frac{2.0}{2} = 1.0$, $Cl^- = 105$,

$HCO_3^- = 24$, $PO_4^{3-} = \frac{2.2}{3} = 0.73$,

$SO_4^{2-} = \frac{0.5}{2} = 0.25$, प्रोटीन = 16, अन्य = 1.0

कुल = 294.18 millimoles/litre

$= \frac{294.18}{1000} = 0.294$ moles/litre

अब चूंकि $\pi = CST = 0.294 \times 0.0821 \times .310 = 7.47$ atm

Ex.16 किसी पदार्थ के 0.15 ग्राम एक विलायक के 15 ग्राम में घोला गया तथा यह विलयन शुद्ध विलायक की अपेक्षा 0.216ºC अधिक ताप पर उबलता है। पदार्थ के आण्विक भार की गणना करो। विलायक का मोल उन्नयन स्थिरांक 2.16ºC है।

(A) 216
(B) 100
(C) 178
(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं।

(Ans. B)

Sol. यहाँ पर यह दिया गया है कि

$w = 0.15$ g, $\Delta T_b = = 0.216^0C$
$W = 15g$ $K_b = 2.16^0C$
$m = ?$

व्यंजक में मान रखने पर, $m = \frac{1000 \times K_b \times w}{\Delta T_b \times W}$

$m = \frac{1000 \times 2.16 \times 0.15}{0.216 \times 15} = 100$

Ex.17 0.2 मोलल K_2SO_4 का जमाव बिन्दु –1.1ºC है। K_2SO_4 के वियोजन की मात्रा की प्रतिशतता तथा वान्ट हॉफ गुणांक की गणना करो। जल के लिए $K_f = 1.86^o$ है।

(A) 97.5 (B) 90.75
(C) 105.5 (D) 85.75 **(Ans. A)**

Sol. ΔT_f = जल का जमाव बिन्दु – विलयन का जमाव बिन्दु $= 0^o C - (-1.1^o C) = 1.1^o$

हम जानते है कि

$\Delta T_f = i \times K_f \times m$
$1.1 = i \times 1.86 \times 0.2$

$\therefore \quad i = \frac{1.1}{1.86 \times 0.2} = 2.95$

लेकिन हम जानते हैं

$i = 1 + (n - 1)\alpha$
$2.95 = 1 + (3 - 1)\alpha = 1 + 2\alpha$
$\alpha = 0.975$

वान्ट हॉफ गुणांक (i) = 2.95
वियोजन की मात्रा = 0.975
प्रतिशत वियोजन की मात्रा = **97.5**

Ex.18 शुद्ध बेंजीन 80°C पर उबाली जाती है। बेंजीन के 83.4 g में घुले हुए 1 g पदार्थ युक्त विलयन का क्वथनांक 80.175°C है। यदि बेंजीन के वाष्पीकरण की गुप्त उष्मा 90 कैलोरी प्रति ग्राम है, विलेय का आण्विक का भार ज्ञात करो।

Sol. C_6H_6 का क्वथनांक = 80 + 273 = 353 k

गुप्त उष्मा $(1_v) = 90$ cal/g

$\Delta T = 80.175 - 80 = 0.175$, $w = 1$ g, $W = 83.4$ g

$\because \quad K_b = \frac{RT^2}{10001_v}$

या $k_b = \frac{2 \times 353 \times 353}{1000 \times 90} = 2.769$ K mol^{-1} kg

अब $\Delta T = \frac{k_b \times 1000 \times w}{m \times W}$

$0.175 = \frac{2.769 \times 1000 \times 1}{m \times 83.4}$

$\therefore \quad m = 189.79$

Ex.19 27°C पर प्रति लीटर ग्लूकोज का 36 g का परासरण दाब 4.92 atm है। यदि समान ताप पर विलयन का परासरण दाब 1.5 atm है, इसकी सान्द्रता क्या होनी चाहिए ?

Sol. Given that, $\pi_1 = 4.92$ atm, $\pi_2 = 1.5$ atm

$C_1 = \frac{36}{180 \times 1}$ $\left(\because C = \frac{w}{m \times V}\right)$ $C_2 = ?$

$\pi_1 V_1 = n_1 S_1 T_1$ and $\pi_2 V_2 = n_2 S T_2$

At same temperature

$\frac{\pi_1}{\pi_2} = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2}$ or $\frac{4.92}{1.5} = \frac{36}{180 \times C_2}$

$C_2 = 0.061$ mol/litre

Ex.20 एक विलयन के 0.5 लीटर में ग्लूकोज के कितने ग्राम उपस्थित होने चाहिए, जबकि इसका परासरण दाब, 9.2 g ग्राम प्रति लीटर ग्लूकोज के विलयन के समान हो।

Sol. समपरासरी विलयन के लिए, $C_1 = C_2$

या $$\frac{w_1}{m_1 V_1} = \frac{w_2}{m_2 V_2}$$

या $$\frac{w_1}{180 \times 0.5} = \frac{9.2}{180 \times 1}$$

$\therefore$ $w_1 = 4.60$ g

Ex.21 ताप T पर दो द्रव A तथा B एक आदर्श विलयन बनाते है। जब विलयन के ऊपर कुल वाष्प दाब 400 टॉर है A का वाष्प अवस्था मे मोल अंश 0.40 है तथा द्रव अवस्था में मोल अंश 0.75 है। ताप T पर A तथा B का शुद्ध अवस्था में वाष्प दाब क्या है?

Sol. Mole fraction of A in vapour phase $Y_A = 0.4$ & in liquid phase $X_A = 0.75$

$P_{total} = 400$ torr

Let V.P. of pure A and B are P_A^0 & P_B^0.

$\because X_A P_A^0 = Y_A P_{total}$

$$P_A^0 = \frac{Y_A P_{Total}}{x_A} = \frac{0.4 \times 400}{0.75} = \frac{160}{0.75}$$

$P_A^0 = 213.33$ torr

$$P_{total} = X_A P_A^0 + (1 - X_A) P_B^0$$

$$400 = 0.75 \left(\frac{160}{0.75}\right) + (1 - 0.75) P_B^0$$

$P_B^0 = 960$ torr

Ex.22 एक अवाष्पशील विलेय के 6g ग्राम, 180 g जल में उपस्थित है तथा इस विलयन का वाष्प दाब 20.0 torr है। यदि इसमें 1 मोल जल और मिलाया जाता है तो वाष्प दाब 0.02 torr से बढ़ जाता है। जल का वाष्पदाब तथा अवाष्पशील विलेय का अणुभार ज्ञात करो जबकि ताप को नियत रखा जाता है।

Sol. Let moelcualr wt. of solute = m

and V.P. of water (solvent) = P^0

$P_{solution} = 20$ torr

moles of solute $n = \frac{6}{m}$

moles of solvent $N = \frac{180}{18} = 10$

$\because$ $$P_S = \left(\frac{N}{n+N}\right) P^0$$

$$20 = \left(\frac{10}{\frac{6}{m} + 10}\right) P^0$$

$$20 = \left(\frac{10m}{6 + 10m}\right) P^0 \quad .....(1)$$

If 1 mol water is further added moles of solvent

$N = 10 + 1 = 11$ mol

& V.P. of solution becomes

$P_S = 20 + 0.02 = 20.02$ torr

$$P_S = \frac{N}{n+N} P^0$$

$$20.02 = \left(\frac{11}{\frac{6}{m} + 11}\right) P^0$$

$$20.02 = \left(\frac{11m}{6 + 11m}\right) P^0 \quad .....(2)$$

divide eqn. (2) by (1)

$$\frac{20.02}{20} = \frac{11(6 + 10m)}{10(6 + 11m)}$$

$m = 54$ gm

Put this value of m in equation. (1) or (2)

$P^0 = 22.22$ torr

Ex.23 फीनॉल, बेंजीन में एक द्विलक की निश्चित मात्रा में संगुणित होता हैं। एक विलयन में 20×10^{-3} kg फीनॉल, 1.0 kg बेंजीन में उपस्थित है तथा विलयन के गलनांक में कमी 0.69 K है। फीनॉल का वह अंश ज्ञात करो जिसका द्विलकीकरण हुआ है।

(बेंजीन का K_f 5.12°K mol^{-1})

Sol. Given

$w = 20 \times 10^{-3}$ kg. = 20 gm

$W = 1$ kg $= 10^3$ gm

Observed

$$\Delta T_f = i \left(\frac{w \times 1000}{m \times W} \times K_f\right)$$

$$0.69 = i \left(\frac{20 \times 1000 \times 5.12}{94 \times 10^3}\right)$$

$$i = 1 - \alpha + \frac{\alpha}{n} \quad \text{or} \quad \alpha = \frac{(i-1)}{\left(\frac{1}{n} - 1\right)}$$

$\alpha = 0.733$ or 73.3

Ex.24 एक वैद्युत अनअपघट्य के जलीय विलयन का गलनांक ज्ञात करो। जिसका 300 K ताप पर परासरण दाब 0.2 वायुमण्डल है।

[Roorkee 1993]

Sol. $\pi = CST$

$$C = \frac{\pi}{ST} = \frac{2}{0.0821\times 300} \text{ mol lit}^{-1}$$

In dilute solution, the density fo water can be taken as 1.0 gm cm^{-3}.

Hence molality ≈ molarity

$$\Delta T_f = (\text{molality} \times K_f)$$

$$= \frac{2}{0.0821\times 300} \times 1.86$$

$$\Delta T_f = 0.151 \text{ K}$$

$$\therefore \quad (T_f)_{solution} = (T_f)\text{solvent} - \Delta T_f$$

$$= (273 - 0.151)$$

$$(T_f)_{solution} = 272.749 \text{ K or } -0.151°C$$

Ex.25 एक वैद्युत अनअपघट्य यौगिक (अणुभार = 200) के x ग्राम को 0.05 M NaCl को 1 लीटर विलयन में घोला जाता है। 27°C ताप पर इस विलयन का परासरण दाब 4.92 atm है। 'x' का मान ज्ञात करो इस विलयन का आदर्श व्यवहार तथा NaCl का पूर्ण वियोजन मानते हुए। **[Roorkee 1998]**

Sol. (i) For NaCl : $\pi_1 = i\,(CST)$

$$\pi_1 = 2 \times 0.05 \times 0.0821 \times 300$$

$$\pi_1 = 2.463 \text{ atm}$$

(ii) for unknown compound :

$$\pi_2 = CST$$

$$\pi_2 = \frac{x}{200\times 1} \times 0.0821 \times 300$$

$$\pi_2 = 0.1231 \text{ x atm}$$

कुल परासरण दाब $\pi = \pi_1 + \pi_2$

$$4.92 = 2.463 + 0.1231x$$

$$x = 19.959 \text{ gm}$$

Ex.26 500 cm^3 जल में, 3.0×10^{-3} kg एसीटिक अम्ल को मिलाया जाता है यदि 23% एसीटिक अम्ल वियोजित हो जाता है तो हिमांक में अवनमन क्या होगा ? जल का K_f तथा घनत्व क्रमशः 1.86 K kg^{-1} mol^{-1} तथा 0.997 g cm^{-3} है। **[IIT 2000]**

Sol. Mass of solute = 3×10^{-3} Kg = 3gm

Mass of solvent = 500 × 0.997 = 498.5 gm

$$\alpha = 23\% = 0.23$$

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

$$= 1 - 0.23 + 2 \times 0.23$$

$$i = 1.23$$

$$\Delta T_f = i\,(\text{molality} \times k_f)$$

$$= 1.23 \times \left(\frac{3\times 1000}{60\times 498.5}\right) \times 1.86$$

$$\Delta T_f = 0.229$$

Ex. 27 NaCl का 0.1 फार्मल विलयन यूरिया के 1.10% विलयन के साथ समपरासरी है NaCl के वियोजन की मात्रा ज्ञात करो।

Sol. 0.1 formal = 0.1 M solu. of NaCl

1.1% solution of urea means ⟶

100 ml solu. contains 1.1 gm urea

$$\pi_{NaCl} = \pi_{urea}$$

$$i(0.4 \times ST) = \frac{1.1\times 1000}{60\times 100} \times ST$$

$$i = 1.83$$

$$\alpha = \frac{(i-1)}{(n-1)}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{1.83-1}{2-1} = 0.83 \quad \alpha = 83\%$$

Exercise 1

प्रश्न सान्द्रता पद पर आधारित

Q.1 10%(w/v) ग्लूकोज का एक लीटर विलयन बनाने के लिए कितने ग्राम ग्लूकोज को घोलना चाहिए–
(1) 10 g (2) 180 g
(3) 100 g (4) 1.8 g

Q.2 घनत्व 1.1 g/cm^3 के 15% (wt./vol.) H_2SO_4 विलयन की मोलरता लगभग होगी–
(1) 1.2 (2) 1.4 (3) 1.8 (4) 1.6

Q.3 $CaCO_3$ के 1000 gm जलीय विलयन में 10 gm कैल्शियम कार्बोनेट उपस्थित है। विलयन की सांद्रता होगी -
(1) 10 ppm (2) 100 ppm
(3) 1000 ppm (4) 10,000 ppm

Q.4 NaCl के 0.20 M विलयन का पूर्ण जल उर्ध्ववातित होता है तथा 0.150 mol मोल NaCl प्राप्त होता है। नमूने का वास्तविक आयतन क्या था?
(1) 30 mL (2) 333 mL
(3) 750 mL (4) 1000 mL

Q.5 3.0 M HNO_3 का 25 mL, 4.0M HNO_3 के 75 mL में मिलाया जाता है। यदि आयतन योगात्मक है, तब अंतिम मिश्रण की मोलरता होगी–
(1) 3.25 M (2) 4.0 M
(3) 3.75 M (4) 3.50 M

Q.6 यदि 18 g ग्लूकोज 1000 g विलायक में उपस्थित है तब विलयन होगा–
(1) 1 molar (2) 0.1 molar
(3) 0.5 molal (4) 0.1 molal

Q.7 36 g जल तथा 46 g ग्लिसरीन के एक विलयन में ग्लिसरीन ($C_3H_5(OH)_3$) की मोल भिन्न है।
(1) 0.46 (2) 0.36
(3) 0.20 (4) 0.40

Q.8 एक मोलल विलयन वह है जो निम्न में एक मोल विलय रखता है–
(1) विलयन के 1000 g में
(2) एक लीटर विलयन में
(3) एक लीटर विलायक में
(4) 22.4 लीटर विलयन में

Q.9 720 ग्राम शुद्ध जल की मोलरता है–
(1) 40 M
(2) 4M
(3) 55.5 M
(4) ज्ञात नहीं किया जा सकता

Q.10 कौनसा सामर्थ्य का प्रतिशत दर्शाता है–
(1) $\frac{\text{विलेय का भार}}{\text{विलयन का भार}} \times 100$
(2) $\frac{\text{विलेय का भार}}{\text{विलयन का आयतन}} \times 100$
(3) $\frac{\text{विलेय का आयतन}}{\text{विलयन का आयतन}} \times 100$
(4) उपर्युक्त सभी

Q.11 7 ग्राम नाइट्रोजन तथा 8 ग्राम ऑक्सीजन के मिश्रण में ऑक्सीजन की मोल भिन्न है–
(1) $\frac{8}{15}$ (2) 0.5
(3) 0.25 (4) 1.0

Q.12 निम्नलिखित कथनों में से कौनसा सही है–
(a) एक लीटर विलायक में उपस्थित विलेय के मोलो की संख्या को मोलरता कहते है।
(b) सोडियम कार्बोनेट के एक विलयन की मोलरता तथा नॉर्मलता समान होती है।
(c) 1000 ग्राम विलयन में घुली विलय के मोलों की संख्या को विलयन की मोललता कहते है।
(d) विलय तथा विलायक की मोल भिन्न का अनुपात क्रमशः इनके मोलों का अनुपात होता है।
(1) a & c (2) a & d
(2) b & c (4) only d

Q.13 NaCl तथा KCl का समान द्रव्यमान को पृथक–पृथक वियोजित करके समान आयतन का विलयन बनाया जाता है। दोनो विलयनों की मोलरता होगी–
(1) बराबर
(2) NaCl की, KCl विलयन से कम होगी
(3) NaCl की, KCl विलयन से अधिक होगी
(4) NaCl की, KCl विलयन से आधी होगी

Q.14 10% (W\V) H_2SO_4 विलयन की लगभग नॉर्मलता
(1) 0.1 (2) 0.2 (3) 0.5 (4) 2

Q.15 0.04 N $Ba(OH)_2$ की क्षार के रूप में मोलरता है–
(1) 0.02 M (2) 0.08 M
(3) 0.04 M (4) 0.06 M

Q.16 7.8 ग्राम बेन्जीन (C_6H_6) तथा 46.0 ग्राम टोलुइन ($C_6H_5CH_3$) के विलयन में, बेन्जीन की मोल भिन्न है–
(1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{5}$ (3) $\frac{1}{2}$ (4) $\frac{1}{3}$

Q.17 एक 500 ग्राम टूथपेस्ट का नमूना 0.02 ग्राम फ्लोराइड सांद्रता रखता है। फ्लोरीन की ppm स्तर के रूप में सांद्रता है–
(1) 250 (2) 40
(3) 400 (4) 1000

Q.18 जल में एक विलयन की मोलर सांद्रता है–
(1) हमेशा नॉर्मलता के बराबर
(2) विलयन की मोललता से अधिक
(3) विलयन की मोललता के बराबर
(4) विलयन की मोललता से कम

Q.19 98% H_2SO_4 (d = 1.8 g/ml) की मालरता है–
(1) 6 M (2) 18 M
(3) 10 M (4) 4 M

Q.20 ग्लूकोज का एक जलीय विलयन 10% सामर्थ्य रखता है इसके 2 ग्राम मोल निम्न आयतन में विलेय होगें–
(1) 18 litre (2) 3.6 litre
(3) 0.9 litre (4) 1.8 litre

Q.21 एक जलीय विलयन का तापमान बढ़ने पर–
(1) मोललता घटती है (2) मोलरता घटती है
(3) मोल भिन्न घटती है (4) % w/w घटती है

प्रश्न वाष्पदाब तथा राउल्ट के नियम पर आधारित

Q.22 वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन अवाष्पशील विलेय के मोल प्रभाज के बराबर होते है यह कथन किसके द्वारा दिया गया था –
(1) राउल्ट (2) हेनरी
(3) जूल (4) डाल्टन

Q.23 यदि राउल्ट के नियम की पालना होती है, तो विलयन में विलायक का वाष्प दाब समानुपाती होता है –
(1) विलायक के मोल प्रभाज
(2) विलेय के मोल प्रभाज
(3) विलेय तथा विलायक के मोल प्रभाज
(4) विलयन के आयतन

Q.24 निम्न में से कौनसा राउल्ट नियम का सही रूप नहीं है –
(1) $\frac{P_s}{P^0} = \frac{N}{n+N}$ (2) $\frac{P^0}{p^0 - P_s} = 1 + \frac{N}{n}$
(3) $\frac{P^0 - P_s}{P_s} = \frac{n}{n+N}$ (4) $\frac{P_s}{P° - P_s} = \frac{N}{n}$

Q.25 एक विलयन का वाष्पदाब जिसमें विलेय ठोस तथा विलायक द्रव हो –
(1) विलायक के मोल प्रभाज के समानुपाती होता है
(2) विलायक के मोल प्रभाज के व्युत्क्रमानुपाती होता है
(3) विलेय के मोल प्रभाज के समानुपाती होता है।
(4) विलेय के मोल प्रभाज के व्युत्क्रमानुपाती होता है

Q.26 यदि P_0 तथा P_S क्रमशः विलायक तथा उसके विलयन के वाष्प दाब है। N_1 और N_2 क्रमशः विलायक और विलेय के मोल प्रभाज है तो –
(1) $P_S = \frac{P_0}{N_2}$
(2) $P_0 - P_S = P_0N_2$
(3) $P_S = P_0N_2$
(4) $\frac{(P_0 - P_S)}{P_S} = \frac{N_1}{(N_1 + N_2)}$

Q.27 1 मोल हेप्टेन (V.P. = 92 mm of Hg) को 4 मोल ऑक्टेन (V.P. = 31 mm of Hg) के साथ मिलाया गया। इससे बनने वाले आदर्श विलयन का वाष्प दाब है –
(1) 46.2 mm of Hg (2) 40.0 mm of Hg
(3) 43.2 mm of Hg (4) 38.4 mm of Hg

Q.28 1 मोल अवाष्पशील विलेय 2 मोल पानी में घुला हुआ है। विलयन का वाष्प दाब पानी की अपेक्षा है –
(1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{1}{2}$ (4) $\frac{3}{2}$

Q.29 373 K पर ग्लूकोस के जलीय विलयन का वाष्पदाब 750 mm of Hg हैं। विलेय के मोल प्रभाज है –
(1) $\frac{1}{10}$ (2) $\frac{1}{7.6}$ (3) $\frac{1}{35}$ (4) $\frac{1}{76}$

Q.30 कमरे के ताप पर पानी का वाष्प दाब Hg का 23.8 mm है सुक्रोस के जलीय विलयन जिसका मोल प्रभाज 0.1 है, वाष्प दाब होगा –
(1) 23.9 mm Hg (2) 24.2 mm Hg
(3) 21.42 mm Hg (4) 31.44 mm Hg

Q.31 88 °C पर बेन्जीन का वाष्पदाब 900 टॉर तथा टॉलूइन का 360 टॉर है। बेन्जीन का मोल टॉलूइन के साथ मिश्रण में क्या है, जो कि 1 atm पर 88 °C पर उबलता है, बेन्जीन तथा टॉलूइन एक आदर्श विलयन बनाते है –

(1) 0.416 (2) 0.588
(3) 0.688 (4) 0.740

Q.32 निम्न में से कौन एक आदर्श विलयन नहीं बनाते है –

(1) C_6H_6 तथा $C_6H_5CH_3$
(2) C_2H_5Cl तथा C_6H_5OH
(3) C_6H_5Cl तथा C_6H_5Br
(4) C_2H_5Br तथा C_2H_5I

Q.33 एक आदर्श विलयन के द्वारा कौनसी स्थिति सन्तुष्ट नहीं होती है –

(1) ΔH मिश्रण = 0
(2) ΔV मिश्रण = 0
(3) ΔS मिश्रण = 0
(4) राउल्ट के नियम का पालन

Q.34 निम्न में से कौनसा ग्राफ आदर्श द्विअंगी द्रव विलयन के व्यवहार को प्रदर्शित नहीं करता है

(1) P_A और X_A (A का द्रव अवस्था में मोल प्रभाज) के मध्य ग्राफ रेखीय होता है
(2) P_B और X_B के मध्य ग्राफ रेखीय होता है
(3) P_{total} और X_A (या X_B) के मध्य ग्राफ रेखीय होता है
(4) P_{total} और X_A के मध्य ग्राफ अरेखीय होता है

Q.35 राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन दर्शाने वाला द्रवों का मिश्रण है –

(1) $(CH_3)_2 CO + C_2H_5OH$
(2) $(CH_3)_2CO + CHCl_3$
(3) $(C_2H_5)_2O + CHCl_3$
(4) $(CH_3)_2 CO + C_6H_5NH_2$

Q.36 दो शुद्ध द्रवों (A) तथा (B) का शुद्ध अवस्था में वाष्पदाब क्रमशः 100 और 80 टॉर है। 2 मोल (A) के तथा 3 मोल (B) के मिलाने पर प्राप्त मिश्रण का कुल वाष्पदाब है –

(1) 20 torr (2) 36 torr
(3) 88 torr (4) 180 torr

Q.37 दो द्रवों A तथा B के एक विलयन के लिए यह सिद्ध किया गया कि $P = X_A (P_A^0 - P_B^0) + P_B^0$, विलयन है –

(1) आदर्श (2) अन आदर्श
(3) अर्धआदर्श (4) उपरोक्त कोई नहीं

Q.38 शुद्ध बेंजीन और टॉलूईन के वाष्प दाब क्रमशः 160 तथा 60 टॉर है। सममोलर बेंजीन और टॉलूईन के मिश्रण के सम्पर्क में वाष्प अवस्था में टॉलूईन का मोल प्रभाज है –

(1) 0.50 (2) 0.6 (3) 0.27 (4) 0.73

Q.39 विलयन जो कि संघटन या ताप में परिवर्तन के बिना आसवित होते है, कहलाते है –

(1) एमोरफस (2) स्थिर क्वथनांकी मिश्रण
(3) अतिसंतृप्त (4) आदर्श

Q.40 स्थिर कवथनांकी मिश्रण है –

(1) दो ठोसों का मिश्रण
(2) वह जो कि अलग–अलग तापमानों पर उबलते है।
(3) वह जिसे प्रभाजी आसवित किया जा सके
(4) स्थिर क्वथनांक मिश्रण

Q.41 दो द्रवों का स्थिर क्वथनांकी मिश्रण उन दोनों से कम ताप पर उबलता है जब –

(1) यह संतृप्त होता है
(2) यह राउल्ट के नियम से विचलित नहीं होता है
(3) यह राउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता है।
(4) यह राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन दर्शाता है।

Q.42 पानी (B.P 100°C) तथा HCl (B.P. 85°C) के स्थिर क्वथनांकी मिश्रण 108.5°C पर उबलते है। जब मिश्रण को आसवित (distilled) किया जाए तो प्राप्त करना संभव है –

(1) शुद्ध HCl
(2) शुद्ध जल
(3) शुद्ध जल तथा HCl
(4) शुद्ध अवस्था में न तो HCl, न ही H_2O

Q.43 जब दो द्रवों के स्थिर क्वथनांकी विलयन का क्वथनांक दोनों द्रवों से कम होता है जब यह

(1) जब यह राउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता है
(2) राउल्ट के नियम से कोई विचलन नहीं दर्शाता है
(3) राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन दर्शाता है
(4) संतृप्त होता है

Q.44 A तथा B के विलयन में विलयन के ऊपर वाष्प में A का मोल प्रभाज होगा –
(P_A° = 100mm, P_B° = 200mm)

(1) 0.4 (2) 0.8
(3) 0.25 (4) इनमें से कोई नहीं

प्रश्न वान्ट हॉफ गुणांक पर आधारित

Q.45 वान्टहॉफ गुणांक है –
(1) वियोजन की स्थिति में एक से कम
(2) संगुणित अवस्था में एक से अधिक
(3) हमेशा एक से कम
(4) संगुणित अवस्था में एक से कम

Q.46 वाण्ट हॉफ गुणांक (i), $K_3[Fe(CN)_6]$ तनु विलयन का है –
(1) 10 (2) 4 (3) 5 (4) 0.25

Q.47 एक विद्युत अपघट्य का प्रायोगिक अणुभार हमेशा इसके गणना किए गए अणुभार से कम होता है क्योंकि वाण्ट हॉफ गुणांक 'i' है –
(1) 1 से कम (2) 1 से ज्यादा
(3) 1 (4) शून्य

Q.48 ग्लूकोस के तनु विलयन के लिए वाण्ट हॉफ गुणांक (i) है –
(1) शून्य (2) 1.0 (3) 1.5 (4) 2.0

Q.49 KCl विलयन का कोई भी अणुसंख्य गुण शर्करा विलयन से लगभग .....गुना होता है –
(1) 1 (2) 0.5 (3) 2 (4) 2.5

Q.50 0.1 M $Ba(NO_3)_2$ के विलयन के लिए वॉन्ट हॉफ गुणांक 2.74 है। वियोजन की मात्रा है –
(1) 91.3% (2) 87%
(3) 100% (4) 74%

Q.51 सिल्वर नाइट्रेट का प्रेक्षित तथा गणना किया अणुभार क्रमशः 92.64 तथा 170 है। सिल्वर नाइट्रेट के वियोजन की मात्रा (degree of dissociaion) है –
(1) 60% (2) 83.5%
(3) 46.7 % (4) 60.23%

प्रश्न अणुसंख्यक गुणधर्म का परिचय और RLVP पर आधारित

Q.52 विलयन के अणुसंख्य गुणधर्म निर्भर करते है –
(1) विलयन की प्रकृति पर
(2) विलायक की प्रकृति पर
(3) विलेय के कणों की संख्या पर
(4) विलायक के मोलों की संख्या पर

Q.53 कौनसा अणुसंख्य गुणधर्म नहीं है –
(1) परासरण दाब
(2) वाष्प दाब में अवनमन
(3) हिमांक का अवनमन
(4) परावर्तन गुणांक

Q.54 एक विलायक में अवाष्पशील विलेय मिलाने से इसके वाष्प दाब में अवनमन समानुपाती होता है –
(1) विलयन की सामर्थ्य (strength)
(2) विलयन में विलेय की प्रकृति पर
(3) वायु दाब पर
(4) उपरोक्त सभी

Q.55 NaCl, $CuSO_4$ तथा K_2SO_4 के 0.1 M जलीय विलयन के वाष्प दाब में कमी, होगी –
(1) सभी में समान
(2) 1 : 1 : 1.5 के अनुपात में
(3) 3 : 2 : 1 के अनुपात में
(4) 1.5 : 1 : 2.5 के अनुपात में

Q.56 5 ग्राम विद्युत अन–अपघट्य का 100 ग्राम पानी में एक निश्चित ताप पर वाष्प दाब 2985 Nm^{-2} हैं। इस ताप पर शुद्ध पानी का वाष्पदाब 3000Nm^2 है। विलेय का अणुभार है।
(1) 180 (2) 90 (3) 270 (4) 200

Q.57 एक अवाष्पशील विलेय के, जिसका अणुभार 90 है, 97.5 g पानी में इसके कितने ग्राम घोले जाए जिसमें पानी का वाष्पदाब 2.5 प्रतिशत घट जाए –
(1) 25 (2) 18 (3) 12.5 (4) 9

Q.58 अणुसंख्य गुणधर्म निर्भर करते है –
(1) विलयन में विलय के आपेक्षिक अणुओं की संख्या की संख्या और विलायक की प्रकृति पर
(2) विलायक में विलेय के अणुओं की आपेक्षिक संख्या तथा विलेय की प्रकृति पर
(3) विलेय के अणुओं की आपेक्षिक संख्या और विलेय तथा विलायक की प्रकृति पर
(4) विलेय के आपेक्षिक अणुओं की संख्या तथा विलेय तथा विलायक की प्रकृति कुछ भी हो

Q.59 जब ग्लूकोज, सोडियम क्लोराइड और बेरियम नाइट्रेट के सम मोलर जलीय विलयन की तुलना की जाती है तो विलयनों के वाष्प दाब निम्न क्रम में होंगे –
(1) Glucose > NaCl > $Ba(NO_3)_2$
(2) Glucose = NaCl = $Ba(NO_3)_2$
(3) $Ba(NO_3)_2$ > NaCl > Glucose
(4) NaCl > $Ba(NO_3)_2$ > Glucose

Q.60 पदार्थ जो कि पानी में विलेय करने पर पानी के वा. दा. को सबसे अधिक कम करेगा –
(1) 0.1 M KCl (2) 0.1 M urea
(3) 0.1 M $BaCl_2$ (4) 0.1 M NaCl

Q.61 एक शुद्ध द्रव विलायक (X) का वा. दा. 0.80 atm से घटकर 0.60 atm रह जाता है जब इसमें अवाष्पशील विलेय (Y) मिलाते है। विलयन में (Y) का मोल प्रभाज है –
(1) 0.20 (2) 0.25 (3) 0.5 (4) 0.75

प्रश्न क्वथनांक में उन्नयन पर आधारित

Q.62 C_6H_6, CH_3OH, $C_6H_5NH_2$ व $C_6H_5NO_2$ के क्वथनांक क्रमशः 80°C, 65°C, 184°C व 212°C हैं। कमरे के ताप पर कौन उच्चतम वाष्प दाब दर्शायेगा-
(1) C_6H_6 (2) CH_3OH
(3) $C_6H_5NH_2$ (4) $C_6H_5NO_2$

Q.63 मोलल उन्नयन स्थिरांक, क्वथनांक में उन्नयन तथा .....का अनुपात होता है –
(1) मोलरता
(2) मोललता
(3) विलेय के मोल प्रभाज
(4) विलायक के मोल प्रभाज

Q.64 मोलल अवनमन स्थिरांक (cryoscopic constant) पानी के लिए है –
(1) 1.86 K molality^{-1}
(2) 5.26 K molality^{-1}
(3) 55.5 K molality^{-1}
(4) 0.52 K molality^{-1}

Q.65 जब एक यौगिक x का 6 g,100 g पानी में घोला गया तो क्वथनांक में उन्नयन 0.52 °C था। x का अणुभार है – (K = 5.2 mol^{-1} 100 g H_2O)
(1) 120 (2) 60 (3) 100 (4) 342

Q.66 एक जलीय विलयन जिसमें 1g यूरिया है 100.25°C पर उबलता है। जलीय विलयन जिसमें 3g ग्लूकोस समान आयतन में है उबलेगा –
(1) 100.75°C (2) 100.5°C
(3) 100°C (4) 100.25°C

Q.67 पानी का मोलल उन्नयन स्थिरांक 0.51 है 0.1 मोलल जलीय NaCl विलयन का क्वथनांक लगभग है –
(1) 100.05 °C (2) 100.1 °C
(3) 100.2 °C (4) 101.0 °C

Q.68 निम्न में से किस विलयन का उच्चतम क्वथनांक होगा –
(1) जल में 1% ग्लूकोस
(2) जल में 1% सुक्रोस
(3) जल में 1% NaCl
(4) जल में 1% यूरिया

Q.69 कसका उच्चतम क्वथनांक है –
(1) 0.1 N Na_2SO_4 (2) 0.1N $MgSO_4$
(3) 0.1M $Al_2(SO_4)_3$ (4) 0.1M $BaSO_4$

Q.70 निम्न जलीय विलयनों को इनके बढ़ते हुए क्वथनांको में व्यवस्थित कीजिए –
(i) 10^{-4} M NaCl (ii) 10^{-4}M Urea
(iii) 10^{-3} M $MgCl_2$ (iv) 10^{-2} M NaCl
(1) (i) < (ii) < (iv) < (iii) (2) (ii) < (i) = (iii) < (iv)
(3) (ii) < (i) < (iii) < (iv) (4) (iv) < (iii) < (i) = (ii)

प्रश्न हिमांक में अवनमन पर आधारित

Q.71 एक विद्युत अनअपघट्य का पानी में 0.05 मोलल विलयन का हिमांक है–
(K_f = 1.86 K molality^{-1})
(1) – 1.86 °C (2) – 0.93°C
(3) – 0.093°C (4) 0.093°C

Q.72 पानी के लिए मोलल हिमांक स्थिरांक 1.86 K molality^{-1} है। यदि 342 g केन शुगर ($C_{12}H_{22}O_{11}$), 1000g पानी में घुली हुई है तो विलयन का हिमांक होगा –
(1) –1.86 °C (2) 1.86 °C
(3) –3.92 °C (4) 2.42 °C

Q.73 पानी के हिमांक का मोलल अवनमन 1.86° प्रति 1000g पानी है। 0.02 मोल यूरिया के 100g पानी में घुलकर ताप में कमी करेंगे –
(1) 0.186°C (2) 0.372°C
(3) 1.86°C (4) 3.72°C

Q.74 एक जलीय विलयन का हिमांक क्या होगा जिसमें 17 g C_2H_5OH 1000g पानी में विलेय है –
K_f = 1.86 K molality^{-1}
(1) – 0.69°C (2) – 0.34°C
(3) 0.0°C (4) 0.34°C

Q.75 1.25 g विद्युत अनअपघ्य का 20 g पानी में विलयन 271.94 K पर जमता है। यदि K_f = 1.86 K molality^{-1} तो विलेय का अणुभार है –
(1) 207.8 g/mol (2) 179.79 g/mol
(3) 209.6 g/mol (4) 109.6 g/mol

Q.76 एक निश्चित स्थान पर शुद्ध बेन्जीन 5.45°C पर जमती है लेकिन टेट्रक्लारो एथेन का 0.374 मोलल बेन्जीन में विलयन 3.55°C पर जमता है। बेन्जीन के लिए K_f है –
(1) 5.08 K Kg mol^{-1} (2) 508 K Kg mol^{-1}
(3) 0.508 K Kg mol^{-1} (4) 50.8 °C Kg mol^{-1}

Q.77 एक जलीय विलयन –0.186°C पर जमता है (K_f 1.86° ; K_b = 0.512°) क्वथनांक में उन्नयन क्या है ?

(1) 0.186 (2) 0.512

(3) $\frac{0.512}{1.86}$ (4) 0.0512

Q.78 निम्न में से कौनसे 0.1 M जलीय विलयन का हिमांक निम्नतम है –

(1) पौटेशियम सल्फेट (2) सोडियम क्लोराइड

(3) यूरिया (4) ग्लूकोस

Q.79 किसका निम्नतम हिमांक है –

(1) 1 मोलल NaCl विलयन

(2) 1 मोलल KCl विलयन

(3) 1 मोलल $CaCl_2$ विलयन

(4) 1 मोलल यूरिया विलयन

Q.80 किसका अधिकतम हिमांक है –

(1) 1 मोलर NaCl विलयन

(2) 1 मोलर KCl विलयन

(3) 1 मोलर $CaCl_2$ विलयन

(4) 1 मोलर यूरिया विलयन

Q.81 निम्न जलीय विलयन हिमांक के सही घटते हुए क्रम में है –

(1) 0.2M $BaCl_2$, 0.2M KCl, 0.1M Na_2SO_4

(2) 0.2M KCl, 0.1M Na_2SO_4, 0.2M $BaCl_2$

(3) 0.1M Na_2SO_4, 0.2M KCl, 0.2M $BaCl_2$

(4) 0.1M Na_2SO_4, 0.2M $BaCl_2$, 0.2M KCl

Q.82 समान मोललता वाले जलीय विलयनों में से किसका हिमांक उच्चतम होगा –

(1) $C_6H_5NH_3Cl$ (2) $Ca(NO_3)_2$

(3) $La(NO_3)_3$ (4) $C_6H_{12}O_6$ (ग्लूकोस)

Q.83 0.1M सान्द्रता वाले यूरिया, Na_3PO_4 तथा $Al_2(SO_4)_3$ के मध्य –

(a) वाष्प दाब और हिमांक यूरिया के लिए निम्नतम है

(b) वाष्प दाब और हिमांक यूरिया के लिए उच्चतम है

(c) $Al_2(SO_4)_3$ के लिये क्वथनांक में उन्नयन सर्वाधिक है

(d) $Al_2(SO_4)_3$ के लिये हिमांक में अवनमन सर्वाधिक है

(1) केवल a (2) b तथा c दोनों

(3) b, c तथा d (4) a, b, c तथा d

Q.84 1 लीटर पानी में ग्लूकोज इतना मिलाया जाता है कि $\frac{\Delta T_l}{K_f}$ का मान $\frac{1}{1000}$ हो जाता है, मिलाये गये ग्लूकोज की मात्रा है –

(1) 180 g (2) 18 g

(3) 1.8 g (4) 0.18 g

प्रश्न परासरण दाब पर आधारित

Q.85 एक तनु विलयन का परासरण दाब समानुपाती होता है –

(1) विलेय की विसरण गति के

(2) आयनिक सान्द्रता के

(3) क्वथनांक के

(4) विलायक के सान्द्र विलयन से प्रवाह कर

Q.86 अर्धपारगम्य झिल्ली से क्या प्रवाहित हो सकते है –

(1) विलायक के अणु (2) विलेय के अणु

(3) आयन (4) संकर आयन

Q.87 परासरण में –

(1) विलायक के अणु अधिक सान्द्रता से कम सान्द्रता की ओर जाते है।

(2) विलायक के अणु कम सान्द्रता से अधिक सान्द्रता की ओर जाते है

(3) विलेय के अणु अधिक सान्द्रता से कम सान्द्रता की ओर जाते है

(4) विलेय के अणु कम सान्द्रता से अधिक सान्द्रता की ओर जाते है

Q.88 एक निश्चित ताप पर विलयन का परासरण दाब –

(1) सान्द्रता के समानुपाती होता है

(2) सान्द्रता के व्युत्क्रमानुपाती होता है

(3) सान्द्रता के वर्ग के समानुपाती होता है

(4) सान्द्रता के वर्गमूल के समानुपाती होता है

Q.89 कौनसा अकार्बनिक अवक्षेप अर्धपारगम्य झिल्ली की तरह व्यवहार करता है –

(1) केल्शियम सल्फेट (2) बेरियम ऑक्सलेट

(3) निकिल फॉस्फेट (4) कॉपर फेरोसायनाइड

Q.90 परासरण दाब मापन से विलेय का अणु भार ज्ञात करने के लिए कौनसा सम्बन्ध सही है –

(1) $m = \frac{WPV}{RT}$ (2) $m = \frac{WRT}{PV}$

(3) $m = \frac{RT}{WPV}$ (4) $m = \frac{PRT}{WV}$

Q.91 जलीय विलयन का परासरण दाब किस विधि से ज्ञात किया जाता है –
(1) हैबर विधि
(2) सोल्वे विधि
(3) बर्कले और हार्टले विधि
(4) ओस्टवाल्ड विधि

Q.92 किसी विलयन का परासरण दाब बढ़ जाता है यदि –
(1) ताप घटाया जाए
(2) सान्द्रता कम की जाए
(3) विलेय के कणों की संख्या बढ़ा दी जाए
(4) आयतन बढ़ाया जाए

Q.93 यदि 0.1 M ग्लूकोस तथा 0.1 M यूरिया के विलयन एक अर्धपारगम्य झिल्ली के दोनों तरफ एक ही ऊँचाई तक रख दिए जाए तो यह कहना सही होगा कि –
(1) झिल्ली से कोई प्रवाह नहीं होगा
(2) ग्लूकॉस यूरिया के विलयन की तरफ प्रवाहित होगी
(3) यूरिया ग्लूकॉस के विलयन की तरफ प्रवाहित होगी
(4) पानी यूरिया के विलयन से ग्लूकॉस के विलयन की तरफ प्रवाहित होगा –

Q.94 पादप कोशिका (plant cell) सिकुड़ जाएगी, जब उसके रख दिया जाए –
(1) पानी में
(2) अधः परासरी विलयन में (Hypotonic solution)
(3) अतिपरासरी (Hypertonic solution) में
(4) एक समपरासरी विलयन में

Q.95 बहुलकों (Polymers) के अणुभार ज्ञात करने के लिए सबसे अच्छा अणुसंख्य गुणधर्म है –
(1) वाष्प दाब में आपेक्षिक अवनमन
(2) परासरण दाब
(3) क्वथनांक में उन्नयन
(4) हिमांक में अवनमन

Q.96 एक विलयन का परासरण दाब बढ़ता है यदि –
(1) ताप घटता है
(2) आयतन बढ़ता है
(3) विलेय के अणुओं की संख्या बढ़ती है
(4) कोई नहीं

Q.97 एक विलयन (घनत्व 1g/ml) का 15°C पर परासरण दाब है, जिनमें 3 g ग्लूकोस (अणुभार = 180) 60 g पानी में घुला है –
(1) 0.34 atm (2) 0.65 atm
(3) 6.25 atm (4) 5.57 atm

Q.98 शर्करा के विलयन का 25°C पर परासरण दाब 2.5 वायुमण्डलीय है। विलयन की सान्द्रता मोल प्रतिलीटर में है –
(1) 10.25 (2) 1.025
(3) 1025 (4) 0.1025

Q.99 एक विलयन जिसके 1 लीटर में 8.6 g यूरिया है, एक दूसरे विलयन जिसमें एक अवाष्पशील कार्बनिक विलेय 0.5% (wt./vol) के समपरासरी है दूसरे विलेय का अणुभार है –
(1) 348.9 (2) 34.89
(3) 3489 (4) 861.2

Q.100 एक विलयन में 500 g प्रोटीन प्रति लीटर है तथा एक विलयन जिसमें 3.42 g सुक्रोस है, के साथ समपरासरी है। प्रोटीन का अणुभार है –
(1) 5 (2) 146
(3) 34200 (4) 50000

Q.101 25°C पर एक 0.004M Na_2SO_4 का विलयन, एक 0.010M ग्लूकोज विलयन के साथ समयपरासरी है। Na_2SO_4 की वियोजन की मात्रा है –
(1) 25% (2) 50%
(3) 75% (4) 85%

Q.102 निम्न में से कौन से विलयन समान ताप पर समपरासरी होंगे –
(1) 3.42 g केन शुगर एक लीटर पानी में तथा 0.18 g ग्लूकोस 1 लीटर पानी में
(2) 3.42 g केन शुगर एक लीटर पानी में तथा 0.18 g ग्लूकोस 0.1 लीटर पानी में
(3) 3.42 g केन शुगर एक लीटर पानी में तथा 0.585g NaCl एक लीटर पानी में
(4) 3.42 g केन शुगर एक लीटर पानी में तथा 1.17 g NaCl एक लीटर पानी में

Q.103 कौनसे लवण का 1 M सबसे अधिक परासरण दाब होगा –
(1) $AgNO_3$ (2) Na_2SO_4
(3) $(NH_4)_3PO_4$ (4) $MgCl_2$

Q.104 कौनसे विलयन का सबसे अधिक परासरण दाब होगा –
(1) 1 M ग्लूकॉस का विलयन
(2) 1 M यूरिया का विलयन
(3) 1 M फिटकरी का विलयन
(4) 1 M NaCl विलयन

Q.105 0.1M NaCl विलयन तथा 0.1M Na_2SO_4 विलयन के परासरण दाब का सही सम्बन्ध है –

(1) Na_2SO_4 का परासरण दाब NaCl के विलयन से कम है

(2) Na_2SO_4 का परासरण दाब NaCl के विलयन से अधिक है

(3) दोनों का समान परासरण दाब है।

(4) कोई नहीं

Q.106 निम्न विलयनों में किसका सबसे अधिक परासरण दाब होगा ? (माना कि सभी लवण समान रूप से वियोजित होते हैं) -

(1) 0.1M $Al_2(SO_4)_3$

(2) 0.1M $BaCl_2$

(3) 0.1M Na_2SO_4

(4) (2) और (3) के समान आयतन मिलाने से बना विलयन

Q.107 निम्न विलयनों की समान सान्द्रता है। कौनसे विलयन का सबसे कम परासरण दाब होगा –

(1) $BaCl_2$ (2) $AgNO_3$

(3) Na_2SO_4 (4) $(NH_4)_3PO_4$

Q.108 समान मोलरता वाले विलयनों $BaCl_2$,NaCl, और ग्लूकोस के परासरण दाब का क्रम होगा –

(1) ग्लूकोस > NaCl > $BaCl_2$

(2) $BaCl_2$ > NaCl > ग्लूकोस

(3) NaCl > $BaCl_2$ > ग्लूकोस

(4) NaCl > ग्लूकोस > $BaCl_2$

Q.109 समान ताप पर कौनसे विलयन समपरासारी विलयन (isotonic solution) होंगे –

(1) 0.1M युरिया व 0.1M NaCl

(2) 0.1M युरिया व 0.2M $MgCl_2$

(3) 0.1M NaCl व 0.1M Na_2SO_4

(4) 0.1M $Ca(NO_3)_2$ व 0.1M Na_2SO_4

Q.110 KNO_3 तथा CH_3COOH के विलयन पृथक तैयार किए जाते है। दोनों की मोलरता 0.1 M है तथा परासरण दाब क्रमशः P_1 तथा P_2 है। परासरण दाबों में सही सम्बन्ध होगा –

(1) $P_2 > P_1$ (2) $P_1 = P_2$

(3) $P_1 > P_2$ (4) $\frac{P_1}{P_1+P_2} = \frac{P_2}{P_1+P_2}$

Q.111 A का विलयन B में परासरण नहीं होता है, यदि –

(1) A अतिपरासरी है

(2) A अल्पपरासरी है

(3) A समपरासरी है

(4) 1 और 3 सही हो सकता है

Q.112 परासरण दाब विधि से ज्ञात NaCl का मोलर भाग होगा –

(1) सैद्धान्तिक मान से ज्यादा

(2) सैद्धान्तिक मान से कम

(3) सैद्धान्तिक मान के समान

(4) कोई नहीं

Exercise 2

Q.1 सही कथन का चयन कीजिये -
(1) 1 मोलल NaCl विलयन का क्वथनांक 1 मोलल सुक्रोज विलयन के क्वथनांक का दो गुना होता है
(2) 1 मोलल ग्लूकोज विलयन का क्वथनांक में उन्नयन 1 मोलल KCl विलयन का आधा होता है
(3) क्वथनांक एक अणुसंख्य गुणधर्म है
(4) उपरोक्त सभी

Q.2 नियत ताप पर, वाष्पशील घटक A तथा B के मिश्रण का कुल वाष्प दाब टौर में निम्नानुसार दिया गया है–
$P = 120 - 75\ X_B$
अतः, शुद्ध A तथा B का वाष्पदाब (टोर में) क्रमशः होगा-
(1) 120, 75 (2) 120, 195
(3) 120, 45 (4) 75, 45

Q.3 पौटेशियम फैरीसायनाइड $K_3[Fe(CN)_6]$ के डेसीमोलर विलयन के परासरण दाब का मान 27ºC ताप पर 3.94 atm है तो विलेय का प्रतिशत आयनन कितना होगा –
(1) 10% (2) 20% (3) 30% (4) 40%

Q.4 K^{+}, Pt (IV) तथा Cl^{-} युक्त एक संकुल 100% आयनित होकर i = 3 देता है। अतः संकुल कौनसा है -
(1) $K_2[PtCl_4]$ (2) $K_2[PtCl_6]$
(3) $K_3[PtCl_5]$ (4) $K[PtCl_3]$

Q.5 यदि $pK_a = -\log K_a = 4$ तथा $K_a = C\alpha^2$ हो तो दुर्बल एकलक्षारीय अम्ल जिसकी C = 0.01 M है, के लिए वान्ट हॉफ गुंणाक होगा -
(1) 0.01 (2) 1.02 (3) 1.10 (4) 1.20

Q.6 किसमें वान्ट हॉफ गुणांक अधिकतम है ?
(1) KCl, 50% आयनित
(2) K_2SO_4 40% आयनित
(3) $FeCl_3$, 30% आयनित
(4) $SnCl_4$, 20% आयनित

Q.7 अण्डे की कठोर शेल को ऐसीटिक अम्ल में घोला जाता है तथा बाद में अण्डे को NaCl के संतृप्त विलयन में रखा जाता है तो-
(1) अण्डा सिकुड़ जाता है
(2) अण्डा कठोर हो जाता है
(3) अण्डा फूल जाता है
(4) अण्डे के आकार में कोई परिवर्तन नहीं होता है

Q.8 एक शुद्ध द्रव 'A' का 27°C पर वाष्प दाब 70 टॉर है। यह दूसरे द्रव B के साथ एक आदर्श विलयन बनाता है। B का मोल प्रभाज 0.2 है तथा विलयन का कुल वाष्प दाब 27°C पर 84 टॉर है, शुद्ध द्रव B का 27°C पर वाष्प दाब है –
(1) 14 (2) 56
(3) 140 (4) 70

Q.9 शुद्ध A का वाष्प दाब 10 टॉर है, समान ताप पर जब 1g B को 20 gm A में घोला जाता है, तो इसका वाष्प दाब घटकर 9.0 टॉर हो जाता है। यदि A का अणुभार 200 amu है तो B का अणुभार है –
(1) 100 amu (2) 90 amu
(3) 75 amu (4) 120 amu

Q.10 पानी के लिए K_f का मान ग्लूकोस के विलयन से गणना द्वारा 1.86 है तो पानी के लिए NaCl विलयन से गणना द्वारा K_f का मान होगा –
(1) = 1.86 (2) < 1.86
(3) > 1.86 (4) Zero

Q.11 परासरण के परिणामस्वरूप सान्द्र विलयन का आयतन –
(1) धीरे–धीरे घटता है
(2) धीरे–धीरे बढ़ता है
(3) अचानक बढ़ता है
(4) कोई नहीं

Q.12 यदि शकरकन्दी (sugar beet) का पतला सा टुकड़ा NaCl के सान्द्र विलयन में रख दिया जाए तो क्या होगा –
(1) वह टुकड़ा कोशिकाओं में से जल निकालेगा
(2) वह विलयन में से जल अवशोषित करेगा
(3) ना ही जल निष्कासित करेगा ना ही अवशोषित
(4) वह विलयन में घुल जाएगा

Q.13 यदि विलयन में विलायक के मोल प्रभाज घटते है तो –
(1) विलयन का वाष्प दाब बढ़ता है
(2) क्वथनांक घटता है
(3) परासरण दाब बढ़ता है
(4) सभी सही है

Q.14 एक विलयन जिसमें 4g अवाष्पशील कार्बनिक विलेय प्रति 100 ml है का परासरण दाब 27°C पर 500 cm of Hg है। विलेय का अणुभार है –
(1) 14.97 (2) 149.7 (3) 1697 (4) 1.497

Q.15 यदि केन शुगर (अणुभार 342) का एक 6.84% (wt./ vol.) विलयन 1.52% (wt./vol.) थायो कार्बेमाइड विलयन से समपरासरी है, तो थायोकार्बेमाइड का अणुभार है –
(1) 152 (2) 76 (3) 60 (4) 180

Q.16 रक्त का 310 K पर परासरण दाब 7.65 atm है। एक ग्लूकोस का जलीय विलयन जो कि रक्त के साथ समपरासरी है.....wt/vol. -
(1) 5.41% (2) 54.1%
(3) 3.5% (4) 4.53%

Q.17 A तथा B के समान मोललता वाले विलयन हिमांक में अवनमन 2 : 1 के अनुपात में दर्शाते है। A का विलयन में सामान्य अवस्था में रहता है। B विलयन में.....अवस्था में रहेगा –
(1) सामान्य (2) संगुणित
(3) जलीय (4) वियोजित

Q. 18 जब पदार्थ A को विलायक B में घोला जाता है तो यह A_3 के समान अणुभार दर्शाता है। वान्ट हॉफ गुणांक होगा –
(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) $\frac{1}{3}$

Q.19 NaCl का पानी में 100% वियोजन मानकर 1 मोलल NaCl विलयन का हिमांक है –
($K_f = 1.86$ K Molality^{-1})
(1) – 1.86 °C (2) –3.72 °C
(3) +1.86 °C (4) +3.72 °C

Q.20 पानी का मोलल उन्नयन स्थिरांक 0.52 K molality^{-1} है। 1.0 मोलल KCl के जलीय विलयन (माना कि KCl का पूर्ण वियोजन होता है), का क्वथनांक होगा –
(1) 100.52°C (2) 101.04°C
(3) 99.48°C (4) 98.96°C

Q.21 विलेय A तृतीय विद्युत अपघट्य (ternary electrolyte) तथा विलेय B विद्युत अनअपघट्य है। यदि विलेय B का 0.1 M विलयन परासरण दाब 2P उत्पन्न करता है, तो विलेय का A का 0.05M विलयन समान ताप पर परासरण दाब उत्पन्न करेगा –
(1) P (2) 1.5 P (3) 2 P (4) 3 P

Q.22 कैल्शियम नाइट्रेट के प्रेक्षित तथा गणना किए गए अणुभार क्रमशः 65.6 तथा 164 है। कैल्शियम नाइट्रेट के वियोजन की मात्रा होगी –
(1) 25% (2) 50 % (3) 75% (4) 60 %

Q.23 एक 5.8% (wt./vol.) NaCl विलयन का निम्न में से किसके करीब परासरण दाब है –
(1) 5.8% (wt./vol) सुक्रोस विलयन
(2) 5.8% (wt./vol) ग्लूकोस विलयन
(3) 2 M सुक्रोस विलयन
(4) 1 M ग्लूकोस विलयन

Q.24 समान मोलरता वाले $AlCl_3(t_1)$ तथा $CaCl_2(t_2)$ के तनु विलयन के क्वथनांको का सही सम्बन्ध है (t_1 तथा t_2 क्रमशः इनके क्वथनांक है)
(1) $t_1 = t_2$ (2) $t_1 > t_2$ (3) $t_2 > t_1$ (4) $t_2 \geq t_1$

Q.25 कौनसे जलीय विलयन का निम्नतम हिमांक है –
(1) 0.01 M NaCl (2) 0.005 M C_2H_5OH
(3) 0.005 M MgI_2 (4) 0.005 M $MgSO_4$

Q.26 किस विलयन का निम्नतम वाष्प दाब होगा –
(1) 0.1 M $BaCl_2$ (2) 0.1 M urea
(3) 0.1 M Na_2SO_4 (4) 0.1 M Na_3PO_4

Q.27 कैल्शियम नाइट्रेट के 1% जलीय विलयन का हिमांक होगा –
(1) 0°C (2) 0°C से अधिक
(3) 1°C (4) 0°C से कम

Q.28 जब मर्करिक आयोडाइड को पौटेशियम आयोडाइड के जलीय विलयन में मिलाया जाता है तो –
(1) क्वथनांक अपरिवर्तित रहता है
(2) हिमांक बढ़ जाता है
(3) हिमांक घट जाता है
(4) हिमांक अपरिवर्तित रहता है

Q.29 बेन्जोइक एसिड का अणुभार बेन्जीन में हिमांक अवनमन विधि के द्वारा ज्ञात किया जाता है यह बराबर है –
(1) बेन्जोइक एसिड के आयनीकरण के
(2) बेन्जोइक एसिड के द्विलकीकरण (dimerization) के
(3) बेन्जोइक एसिड के त्रिलकीकरण (trimerzation)
(4) बेन्जोइक एसिड के विलयन के

Q.30 एक विलायक का वाष्प दाब 10 mm of Hg से घट जाता है जब एक अवाष्पशील विलेय को विलायक में मिलाया जाता है। विलेय के विलयन में मोल प्रभाज 0.2 है। वाष्प दाब को 20 mm of Hg से घटाने के लिये विलायक के मोल प्रभाज कितने होने चाहिए –
(1) 0.2 (2) 0.4 (3) 0.6 (4) 0.8

Q.31 विलयनों के परासरण दाब में क्या सम्बन्ध होगा जिसे 6.00 gL^{-1} CH_3COOH (π_1) तथा 7.45 gL^{-1} KCl (π_2) को घोलकर बनाया जाता है

(1) $\pi_1 > \pi_2$ (2) $\pi_1 < \pi_2$
(3) $\pi_1 = \pi_2$ (4) इनमें से कोई नहीं

Q.32 एक विलयन जिसमें 8.1 gm HBr 100 ग्राम पानी में है। विलयन का हिमांक क्या है। यह मानकर कि अम्ल 90% वियोजित होगा–
(पानी के लिए $K_f = 1.86$ K मोललता $^{-1}$)
(1) 0.85°C (2) –3.53°C
(3) 0°C (4) – 0.35°C

Q.33 एक 0.2 मोलल, दुर्बल अम्ल (HX) का जलीय 20% आयनित होता है। इस विलयन का हिमांक है। (दिया गया है : $K_f = 1.86$°C/m)
(1) – 0.31°C (2) – 0.45°C
(3) – 0.53°C (4) – 0.90°C

Q.34 एथेनॉल और मेथेनॉल के वाष्प दाब क्रमशः 42.0 mm तथा 88.5 mm Hg है। एक आदर्श विलयन 46.0 g ऐथेनॉल और 16.0 g मेथेनॉल मिलाकर बनाया गया। वाष्प में मेथेनॉल का मोल प्रभाज है –
(1) 0.467 (2) 0.502
(3) 0.513 (4) 0.556

Q.35 एक आदर्श विलयन मेथेनॉल और एथेनॉल को मिलाकर प्राप्त किया गया। यदि मेथेनॉल और एथेनॉल के आंशिक वाष्पदाब क्रमशः 2.619 K Pa और 4.556 K Pa है। वाष्प का संघटन (composition) होगा (मोल प्रभाज के पदों में) –
(1) 0.635 MeOH, 0.365 EtOH
(2) 0.365 MeOH, 0.635 EtOH
(3) 0.574 MeOH, 0.326 EtOH
(4) 0.173 MeOH, 0.827 EtOH

Q.36 इन्सुलिन $(C_2H_{10}O_5)_n$ को उपयुक्त विलायक में घोला जाता है और 20° C पर विभिन्न सान्द्रताओं (g/cm^3) C पर विलयन का परासरण दाब मापा जाता है। π का C के विरूद्ध ग्राफ का ढ़ाल 4.65×10^{-3} पाया गया। इन्सुलिन का अणुभार है।
(1) 4.8×10^5 (2) 9×10^5
(3) 3×10^5 (4) 5.16×10^6

Q.37 एक अवाष्पशील विलेय जलीय विलयन का क्वथनांक 100.15°C है। एक जलीय विलयन का हिमांक क्या है जिसे उपरोक्त विलयन को समान आयतन पानी से तनु करके प्राप्त किया गया – पानी के लिए K_b और K_f का मान 0.512 तथा 1.86 K molality^{-1} है –
(1) –0.544 °C (2) –0.512 °C
(3) –0.272 °C (4) –1.86°C

Q.38 विद्युत अनअपघट्य आदर्श विलयन का विलायक A में 2 : 5 मोलर अनुपात मे वाष्पदाब 250 mm है। यदि अन्य विलयन को 3 : 4 अनुपात में तैयार किया जाये तो इस विलयन के ऊपर वाष्प दाब होगा –
(1) 200 mm (2) 250 mm
(3) 350 mm (4) 400 mm

Q.39 P_1^0 तथा P_2^0 वाष्प दाब युक्त दो द्रव अपनी अवस्था में 2 : 1 में है। 1 : 2 मोलर अनुपात में मिश्रित किया जाता है वाष्प अवस्था में उनके मोलो का अनुपात होगा –
(1) 1 : 1 (2) 1 2 (3) 2 : 1 (4) 3 : 2

Q.40 3.0 मोलल NaOH विलयन 1.110 g/ml घनत्व रखता है। विलयन की मोलरता है–
(1) 2.9732 (2) 3.05 (3) 3.64 (4) 3.0504

Q.41 सल्फ्यूरिक अम्ल के जलीय विलयन में, जल की मोल भिन्न 0.85 है। विलयन की मोललता है–
(1) 8.9 m (2) 0.19 m (3) 9.8 m (4) 15 m

Q.42 0.1 M $AgNO_3$ तथा 0.2 M NaCl के समान आयतन मिलाये जाते है। मिश्रण में NO_3^- आयनों की संद्रता होगी–
(1) 0.1 M (2) 0.05 M (3) 0.2 M (4) 0.15 M

Q.43 150 ग्राम जल में 10 ग्राम ग्लुकोज को वियोजित किया जाता है। ग्लुकोज का % द्रव्यमान है–
(1) 5% (2) 6.25% (3) 93.75% (4) 15%

Q. 44 500 ml., 0.5 M NaOH में मिलायी गई जल की मात्रा (आयतन) ज्ञात कीजिए ताकि इसकी सामर्थ्य 10 mg NaOH प्रति मिलिलटर हो जाए।
(1) 100 ml (2) 200 ml (3) 250 ml (4) 500 ml

Q. 45 बेन्जीन मे एक यौगिक का एक X मोलल विलयन विलय के बराबर मोलभिन्न 0.2. रखता है। X का मान है–
(1) 14 (2) 3.2 (3) 1.4 (4) 2

Q. 46 ईथेनॉल–जल मिश्रण में इथेनॉन की मोल भिनन 0.25 है। इसलिए मिश्रण के द्रव्यमान द्वारा इथेनॉल की प्रतिशत सांद्रता है–
(1) 25 % (2) 75 % (3) 46 % (4) 54 %

Q. 47 A तथा B के दो पात्र क्रमशः सल्फ्यूरिक अम्ल के 1M तथा 1m जलिय विलयन ($d \simeq 1$g/mL) रखते है–
(1) A, B से अधिक सांद्रित है
(2) B, A से अधिक सांद्रित है
(3) A की सांद्रता = B की सांद्रता
(4) सांद्रता की तुलना करना संभव नहीं

Exercise 3

OLD EXAMINATION QUESTIONS [NEET]

Q.1 निम्न में से किस विलयन का उच्चतम परासरण दाब होगा – **[AIPMT-91]**

(1) $\frac{M}{10}$ NaCl (2) $\frac{M}{10}$ यूरिया

(3) $\frac{M}{10}$ $BaCl_2$ (4) $\frac{M}{10}$ ग्लूकोस

Q.2 निम्न में से किस विलयन का उच्चतम क्वथनांक है – **[AIPMT-91]**

(1) 0.1 M ग्लूकोस (2) 0.1 M $BaCl_2$

(3) 0.1 M NaCl (4) 0.1 M यूरिया

Q.3 निम्न में से कौनसा अणुसंख्य गुणधर्म है – **[AIPMT-92]**

(1) श्यानता (2) पृष्ठ तनाव

(3) प्रकाशीय घूर्णन (4) परासरण दाब

Q.4 यौगिक जिसके 0.1 M विलयन का 25°C पर अधिकतम परासरण दाब होगा – **[AIPMT-94]**

(1) $CaCl_2$ (2) KCl

(3) ग्लूकोस (4) यूरिया

Q.5 निम्न में से कौनसे लवण का वाण्टहॉफ गुणांक $K_3[Fe(CN)_6]$ के सामना है – **[AIPMT-94]**

(1) $Al_2(SO_4)_3$ (2) NaCl

(3) $Al(NO_3)_3$ (4) Na_2SO_4

Q.6 विलयन की सांद्रता की प्रदर्शित करने का निम्न में से कौनसा गुण तापमान पर निर्भर नहीं करता– **[AIPMT-95]**

(1) मोलरता (2) मोललता

(3) नॉर्मलता (4) ग्राम प्रति लीटर

Q.7 राउल्ट के नियमानुसार एक विलयन के वाष्पदाब में आपेक्षिक अवनमन किसके बराबर होता है – **[AIPMT-95]**

(1) विलेय के मोल

(2) विलायक के मोल प्रभाज

(3) विलायक के मोल

(4) विलेय के मोल प्रभाज

Q.8 273 K पर परासरण दाब में सम्बन्ध जब 10 g ग्लूकोस (P_1) 10 ग्राम यूरिया (P_2) तथा 10 ग्राम सुक्रोस(P_3) को 250 ml पानी में घोला जाता है **[AIPMT-96]**

(1) $P_1 > P_2 > P_3$ (2) $P_3 > P_1 > P_2$

(3) $P_2 > P_1 > P_3$ (4) $P_3 > P_2 > P_1$

Q.9 एक आदर्श विलयन जिसमें 0.2 मोल अवाष्पशील विलेय तथा 0.8 मोल विलायक है, वाष्प दाब 60 mm है। शुद्ध विलायक का इस ताप पर वाष्पदाब होगा – **[AIPMT-96]**

(1) 120 mm (2) 150 mm

(3) 60 mm (4) 75 mm

Q.10 98% भार तथा 35°C पर 1.84 gm/cm^3 घनत्व रखने वाले H_2SO_4 विलयन की मोरता होगी– **[AIPMT-96]**

(1) 4.18 M (2) 8.14 M

(3) 18.4 M (4) 18 M

Q.11 25°C पर CCl_4 का वाष्पदाब 143 mm है। 100 ml CCl_4 में 0.5 gm अवाष्पशील पदार्थ (अणुभार = 65) घोला जाता है, विलयन का वाष्पदाब होगा – (CCl_4 का घनत्व 1.58 gm/cm^3) **[AIPMT-96]**

(1) 141.93 mm (2) 94.39 mm

(3) 199.34 mm (4) 143.9 mm

Q.12 वाष्पदाब 10 mm of Hg कम हो जाता है जब एक विलयन में विलेय के मोल प्रभाज 0.2 है। यदि वाष्पदाब में कमी 20 mm of Hg हो तो विलेय के मोल प्रभाज होंगे – **[AIPMT-98]**

(1) 0.2 (2) 0.4 (3) 0.6 (4) 0.8

Q.13 सुक्रोस का 5% विलयन एक यौगिक 'A' के 1% विलयन के समपरासरी है, तो यौगिक 'A' का अणुभार है – **[AIPMT-98]**

(1) 32.4 (2) 68.4 (3) 121.6 (4) 34.2

Q.14 एक निश्चित ताप पर बेन्जीन का वाष्पदाब 640 mm of Hg है। 2.175 g अवाष्पशील ठोस विद्युत अपघट्य 39.08 g बेन्जीन में मिलाया जाता है। यदि विलयन का वाष्प दाब 600 mm of Hg है, ठोस पदार्थ का अणुभार क्या है – **[AIPMT-99]**

(1) 79.82 (2) 65.25 (3) 59.60 (4) 49.50

Q.15 मोल भिन्न के लिए क्या गलत है– **[AIPMT-99]**

(1) $x < 1$ (2) $-2 < x \leq 2$

(3) $0 < x \leq 1$ (4) हमेशा अऋणात्मक

Q.16 विलयन के अणुसंख्य गुणधर्मो में से प्रोटीन और बहुलकों के अणुभार ज्ञात करने की सर्वोत्तम विधि है – **[AIPMT-2001]**

(1) परासरण दाब (2) हिमांक में अवनयन

(3) वाष्पदाब में अवनयन (4) क्वथनांक में उन्नयन

Q.17 समुद्र के पानी से स्वच्छ जल प्राप्त किया जा सकता है– **[AIPMT-2001]**

(1) अपकेन्द्रण (2) जीव द्रव्य संकुचन
(3) विपरीत परासरण (4) तलछटीकरण

Q.18 द्रवित HCl की मोलरता क्या होगी यदि द्रवित HCl का घनत्व 1.17 gm/cc है– **[AIPMT-2001]**

(1) 36.5 (2) 18.25
(3) 32.05 (4) 42.10

Q.19 एक विलयन में अवाष्पशील विलेय अणुभार M_2, का अणुभार परासरण दाब की सहायता से किसको उपयोग में लेकर ज्ञात किया जा सकता है – **[AIPMT-2002]**

(1) $M_2 = \left(\frac{m_2}{\pi}\right) VRT$ (2) $M_2 = \left(\frac{m_2}{V}\right)\frac{RT}{\pi}$

(3) $M_2 = \left(\frac{m_2}{V}\right)\pi RT$ (4) $M_2 = \left(\frac{m_2}{V}\right)\frac{\pi}{RT}$

Note : $m_2 \longrightarrow$ विलेय का भार
$V \longrightarrow$ विलयन का आयतन
$\pi \longrightarrow$ परासरण दाब

Q.20 एक विलयन जिसमें घटक A तथा B है, राउल्ट के नियम का पालन करता है यदि – **[AIPMT-2002]**

(1) A – B में आकर्षण बल A – A तथा B – B से ज्यादा होता है
(2) A – B में आकर्षण बल A – A तथा B – B की तुलना में कम होता है
(3) A – B में आकर्षण बल A – A तथा B – B के समान रहता है
(4) विलेय तथा विलायक के आयतन का योग विलयन के आयतन से भिन्न होता है

Q.21 दो घटकों से बने विलयन की रचना को यों समझा जा सकता है जैसे :– **[AIPMT-2003]**

(i) शुद्ध विलायक $\rightarrow$ पृथक्कृत विलायक अणु, ΔH_1
(ii) शुद्ध विलेय $\rightarrow$ पृथक्कृत विलेय अणु, ΔH_2
(iii) पृथक्कृत विलायक और विलेय अणु $\rightarrow$ विलयन, ΔH_3
इस प्रकार से बना विलयन आदर्श होगा यदि –

(1) $\Delta H_{soln} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$
(2) $\Delta H_{soln} = \Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3$
(3) $\Delta H_{soln} = \Delta H_1 - \Delta H_2 - \Delta H_3$
(4) $\Delta H_{soln} = \Delta H_3 - \Delta H_1 - \Delta H_2$

Q.22 विलयनों के गुणधर्मों के सम्बन्ध में दिये गये निम्नलिखित कथनों में से कौन सा "अणुसंख्यक प्रभाव" (colligative effect) का वर्णन करता है – **[AIIMS-2003]**

(1) शुद्ध जल का क्वथनांक ऐथेनॉल मिलाने पर घट जाता है
(2) शुद्ध जल का वाष्प दाब (vapour pressure) नाइट्रिक अम्ल मिलाने पर घट जाता है
(3) शुद्ध बेन्जीन का वाष्पदाब नेफ्थलीन मिलाने पर घट जाता है
(4) शुद्ध बेन्जीन का क्वथनांक (boiling point) टॉलूईन मिलाने पर बढ़ जाता है।

Q.23 मानव के रक्त का 37°C पर औसत परासरण दाब (osmotic pressure) 7.8 bar है। NaCl के जलीय विलयन में उसकी क्या सान्द्रता हो जिससे कि उसका रक्त धारा में उपयोग किया जा सके – **[AIIMS-2004]**

(1) 0.16 mol/L (2) 0.32 mol/L
(3) 0.60 mol/L (4) 0.45 mol/L

Q.24 आण्विक द्रव्यमान निर्धारण में कपूर प्रायः उपयोग में लाया जाता है क्योंकि – **[AIPMT-2004]**

(1) इसका हिमांकमापी स्थिरांक (cryosopic constant) बहुत उच्च होता है
(2) यह वाष्पशील है
(3) यह ऑर्गेनिक पदार्थो के लिए विलायक है
(4) यह सरलता से उपलब्ध होता है

Q.25 दो द्रवों 'P' तथा 'Q' के वाष्प दाब क्रमशः 80 और 60 टॉर है। P के 3 मोल तथा Q के 2 मोल मिलाने पर प्राप्त विलयन का कुल वाष्प दाब होगा – **[AIPMT-2005]**

(1) 68 टॉर (2) 140 टॉर
(3) 72 टॉर (4) 20 टॉर

Q.26 जल में यूरिया (आण्विक द्रव्यमान 56 g mol^{-1}) का एक विलयन वायुमण्डलीय दाब पर 100.18°C पर उबलता है। यदि जल के लिये K_f तथा K_b क्रमशः 1.86 और 0.512K kg mol^{-1} हो, तो उपरोक्त विलयन का हिमांक होगा – **[AIPMT-2005]**

(1) –6.54°C (2) –0.654°C
(3) 6.54°C (4) 0.654°C

Q.27 एक विलयन में पेन्टेन और हैक्सेन के मोलों का अनुपात 1 : 4 है। 20°C पर शुद्ध हाइड्रोकार्बनों के वाष्प दाब पेंटेन के लिये 440 mmHg और हेक्सेन के लिये 120 mm है। वाष्प प्रावस्था में पेंटेन का मोल प्रभाज होगा – **[AIPMT-2005]**

(1) 0.200 (2) 0.478
(3) 0.549 (4) 0.786

Q.28 एक मोलल जलिय विलयन में विलय की मोल भिन्न है– **[AIPMT-2005]**
(1) 0.027 (2) 0.036
(3) 0.018 (4) 0.009

Q.29 एक विलयन, जिसमें यूरिया (आण्विक द्रव्यमान = 60g mol^{-1}) का 10g प्रति dm^3 है। एक अवाष्पशील विलेय के 5% विलयन के साथ समपरासरी है। इस अवाष्पशील विलेय का आण्विक द्रव्यमान है – **[AIPMT-2006]**
(1) 250g mol^{-1} (2) 300g mol^{-1}
(3) 350g mol^{-1} (4) 200g mol^{-1}

Q.30 एक विद्युत–अनपघट्य विलेय (मोलर द्रव्यमान 250g mol^{-1}) का 1.00g बेन्जीन के 51.2g में घुलाया गया। यदि बेन्जीन का हिमांक अवनमन स्थिरांक, K_f 5.12 K kg mol^{-1} है, तो बेन्जीन के हिमांक में जितने से गिरावट आएगी, वह होगी– **[AIPMT-2006]**
(1) 0.4 K (2) 0.3 K
(3) 0.5 K (4) 0.2 K

Q.31 एथैनॉल में एसीटोन का विलयन – **[AIPMT-2006]**
(1) राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन दर्शाता है
(2) लगभग आदर्श विलयन जैसा व्यवहार करता है
(3) राउल्ट नियम को मानता है
(4) राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाता ह

Q.32 परासरण के दौरान अर्धपारगम्य झिल्ली में से जल का बहाव होता है – **[AIPMT-2006]**
(1) अर्धपारगम्य झिल्ली के दोनों ओर से समान बहाव की दरों से
(2) अर्धपारगम्य झिल्ली के दोनों ओर से असमान बहाव की दरों से
(3) केवल निम्नतर सान्द्रता वाले विलयन की ओर से
(4) केवल उच्चतर सांद्रता वाले विलयन की ओर से

Q.33 शर्करा के 5% जलीय विलयन (संहति से) का हिमांक 271 K तथा शुद्ध जल का हिमांक 273.15K है। ग्लूकोस के 5% जलीय विलयन का हिमांक है – **[AIIMS-2006]**
(1) 271 K (2) 273.15 K
(3) 269.07 K (4) 277.23 K

Q.34 300 K पर एथिल एल्कोहॉल तथा प्रोपिल एल्कोहॉल के मिश्रण का वाष्प दाब 290 mm है। प्रोपिल अल्कोहॉल का वाष्प दाब 200 mm है। यदि एथिल एल्काहॉल का मोल प्रभाज 0.6 है तो इसी ताप पर इसका दाब (mm में) होगा – **[AIEEE-2007]**
(1) 300 (2) 700 (3) 360 (4) 350

Q.35 0.5 मोलल जलीय विलयन में एक दुर्बल अम्ल (HX) 20% आयनीकृत होता है। यदि जल के लिये K_f का मान 1.86 K kg mol^{-1} हो, तो उस विलयन का हिमांक अवनमन लगभग है – **[AIPMT-2007]**
(1) –0.56 K (2) –1.12 K
(3) 0.56 K (4) 1.12 K

Q.36 सांद्र जलिय सल्फ्यूरिक अम्ल 98% H_2SO_4 द्रव्यमान रखता है तथा 1.80 g.mL^{-1} घनत्व रखता है। 1 लीटर 0.1 M H_2SO_4 विलयन बनाने के लिए आवश्यकता अम्ल का आयतन है– **[AIPMT-2007]**
(1) 5.55 mL (2) 11.10 mL
(3) 16.65 mL (4) 22.20 mL

Q.37 एक आयनिक यौगिक $Co(NH_3)_5(NO_2)Cl$ का एक 0.0020 m जलीय विलयन – 0.00732ºC पर हिमीभूत होता है। आयनों के मोलों की संख्या, जो 1 मोल आयनिक यौगिक को पानी में घोलने पर पैदा करेगा, होगी (k_f = – 1.86ºC/m) - **[AIPMT-2009]**
(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

Q.38 KI का एक जलीय विलयन 1.00 मोलल है। कौनसा परिवर्तन वा पदाब में वृद्धि करेगा ? **[AIPMT-2010]**
(1) NaCl का योग
(2) Na_2SO_4 का योग
(3) 1.00 मोलल KI का योग
(4) जल का योग

Q.39 68.5 g सूक्रोज (मोलर भार = 342 g mol^{-1}) को 1000 g जल में घोलकर एक विलयन तैयार किया जाता है। प्राप्त विलयन का जमाव बिन्दु होगा –
(जल का K_f = 1.86 K kg mol^{-1}) **[AIPMT-2010]**
(1) –0.372°C (2) –0.520°C
(3) + 0.372°C (4) – 0.570°C

Q.40 जल का हिमांक अवनमन स्थिरांक –1.86ºCm^{-1} है। यदि 5.00g Na_2SO_4 को 45.0g H_2O में घोला जाता है, तो हिमांक –3.82ºC से परिवर्तित हो जाता है। Na_2SO_4 के लिए वॉण्ट हॉफ गुणांक की गणना कीजिए। **[AIPMT-2010]**
(1) 0.381 (2) 2.05 (3) 2.63 (4) 3.11

Q.41 एक यौगिक के लिए, जिसका एक विलायक में वियोजन होता है तथा दूसरे विलायक में संगुणन होता है, वॉण्ट हॉफ गुणांक i क्रमशः है : **[AIPMT-2011]**
(1) एक से बड़ा तथा एक से बड़ा
(2) एक से कम तथा एक से बड़ा
(3) एक से कम तथा एक से कम
(4) एक से बड़ा तथा एक से कम

Q.42 एक दुर्बल अम्ल का 0.1 मोलल जलीय विलयन 30% आयनित होता है। यदि जल के लिए K_f, 1.86°C/m है तो विलयन का हिमांक होगा।

[AIPMT MAINS -2011]

(1) –0.24°C (2) –0.18°C
(3) –0.54°C (4) –0.36°C

Q.43 एक प्रोटीन के जलीय विलयन के 200 mL में इसके 1.26 g उपस्थित है। 300 K पर इस विलयन का परासरण दाब 2.57×10^{-3} bar पाया गया तो प्रोटीन का मोलर द्रव्यमान होगा। **[AIPMT MAINS -2011]**
($R = 0.083$ L bar mol^{-1} K^{-1}):

(1) 61038 g mol^{-1} (2) 51022 g mol^{-1}
(3) 122044 g mol^{-1} (4) 31011 g mol^{-1}

Q.44 1.00 मोलल जलिय विलयन में विलय की मोल भिन्नन है– **[AIPMT-2011]**

(1) 1.7700 (2) 0.1770
(3) 0.0177 (4) 0.0344

Q.45 P_A तथा P_B एक आदर्श द्वितीय विलयन के शुद्ध द्रव घटकों क्रमशः A तथा B के वाष्प दाब है। यदि x_A घटक A की मोल भिन्न को दर्शाता है तब विलयन का कुल वाष्प दाब होगा– **[AIPMT-2012]**

(1) $p_B + x_A(p_B - p_A)$ (2) $p_B + x_A(p_A - p_B)$
(3) $p_A + x_A(p_B - p_A)$ (4) $p_A + x_A(p_A - p_B)$

Q.46 2.0 M HNO_3 के 250 mL बनाने में कितने ग्राम सांद्रित नाइट्रिक अम्ल का घोल प्रयोग में लायेंगे ? सांद्रित अम्ल 70 % HNO_3 है : **[NEET-2013]**

(1) 45.0 g सांद्रित HNO_3 (2) 90.0 g सांद्रित HNO_3
(3) 70.0 सांद्रित HNO_3 (4) 54.0 g सांद्रित HNO_3

Q.47 यूरिया के 100 mL विलयन में इसके 6.02×10^{20} अणु उपस्थित हैं, इस विलयन की सान्द्रता होगी –

[NEET -2013]

(1) 0.02 M (2) 0.01 M
(3) 0.001 M (4) 0.1 M

Q.48 निम्न में से किसके 0.10m जलीय विलयन का सबसे ज्यादा हिमांक में अवनमन होगा ?

[AIPMT-2014]

(1) KCl (2) $C_6H_{12}O_6$
(3) $Al_2(SO_4)_3$ (4) K_2SO_4

Q.49 एक 6.5 g विलेय का 100 g जल में विलयन का 100ºC पर वा प दाब 732 mm है। यदि $K_b = 0.52$, तो इस विलयन क्वथनांक होगा : **[NEET-1-2016]**

(1) 100ºC (2) 102ºC
(3) 103ºC (4) 101ºC

Q.50 बेन्जीन एवं टॉलूईन के 1 : 1 आदर्श मोलर मिश्रण के वाष्प संयोजन के लिये निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य है? कल्पना करें कि तापमान 25ºC पर स्थिर है। (दिये गये वाष्प दाब 25ºC पर, बेन्जीन = 12.8 kPa, टॉलूईन = 3.85 kPa) **[NEET-1-2016]**

(1) वाष्प में टॉलूईन की अधिक प्रतिशतता होगी।
(2) वाष्प में समान मात्रा में बेन्जीन एवं टॉलूईन होगी।
(3) अपर्याप्त सूचनाओं के कारण कोई पूर्वानुमान नहीं लगाया जा सकता है।
(4) वाष्प में बेंजीन की अधिक प्रतिशतता होगी।

Q.51 प्रबल वैद्युत अपघट्य बेरियम हाइड्रोक्साइड तनु जलीय विलयन के लिये वांट हॉफ गुणांक (i) होगा-

[NEET-2-2016]

(1) 0 (2) 1 (3) 2 (4) 3

Q.52 आदर्श विलयन के लिए कौनसा कथन गलत है?

[NEET-2-2016]

(1) $\Delta H_{mix} = 0$
(2) $\Delta U_{mix} = 0$
(3) $\Delta P = P_{obs} - P_{calculated\ by\ Raoult's\ law} = 0$
(4) $\Delta G_{mix} = 0$

Q.53 एक तनु विलयन की मोललता को दुगुना किया जाता है तो मोलल अवनमन स्थिरांक (K_f) होगा –

[NEET -2017]

(1) अपरिवर्तित (2) दुगुना
(3) आधा (4) तिगुना

Q.54 निम्न में से कौन ताप पर निर्भर है? **[NEET-2017]**

(1) भार प्रतिशत (2) मोललता
(3) मोलरता (4) मोल भिन्न

Q.55 वह मिश्रण जो उच्चतम क्वथनांक वाला स्थिरक्वाथी बनाता है, होगा : **[NEET -2019]**

(1) एसिटोन + कार्बन डाइसल्फाइड
(2) हेप्टेन + ओक्टेन
(3) जल + नाइट्रिक अम्ल
(4) एथनॉल + जल

Q.56 एक आदर्श विलयन के लिये, **सही** विकल्प है -

[NEET-2019]

(1) Δ_{mix} H = 0 स्थिर T तथा P पर
(2) Δ_{min} G = 0 स्थिर T तथा P पर
(3) Δ_{mix} S = 0 स्थिर T तथा P पर
(4) Δ_{mix} V ≠ 0 स्थिर T तथा P पर

Q.57 वह मिश्रण जो राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन प्रदर्शित करता है, है : **[NEET 2020]**

(1) बेन्जीन + टालूईन

(2) ऐसीटोन + क्लोरोफॉर्म

(3) क्लोरोएथेन + ब्रोमोएथेन

(4) एथानॉल + ऐसीटोन

Q.58 बेन्जीन का हिमांक अवनमन स्थिरांक (K_f) 5.12 K kg mol^{-1} है। बेन्जीन में एक विद्युत्–अनपघट्य विलेय वाले 0.078 m मोललता वाले विलयन का हिमांक अवनमन (दो दशमलव स्थानों तक निकटित) है **[NEET 2020]**

(1) 0.80 K (2) 0.40 K

(3) 0.90 K (4) 0.20 K

Q.59 निम्न विलयनों को बनाया गया 250 ml जल में 10g ग्लूकोस ($C_6H_{12}O_6$) को घोलकर (P_1), 250 ml जल में 10g यूरिया (CH_4N_2O) को घोलकर (P_2) एवं 250 ml जल में 10g सुक्रोस ($C_{12}H_{22}O_{11}$) को घोलकर (P_3)। इन विलयनों के परासरण दाबों के घटते क्रम का सही विकल्प है : **[NEET 2021]**

(1) $P_3 > P_1 > P_2$ (2) $P_2 > P_1 > P_3$

(3) $P_1 > P_2 > P_3$ (4) $P_2 > P_3 > P_1$

Q.60 45°C पर एक विलयन जिसमें बेन्जीन एवं ऑक्टेन का मोलर अनुपात 3 : 2 हो, उसके वाष्प दाब के मान का सही विकल्प है : [45°C पर बेन्जीन का वाष्प दाब 280 mm Hg तथा ऑक्टेन का वाष्प दाब 420 mm Hg है। आदर्श गैस माने] **[NEET 2021]**

(1) Hg का 350 mm (2) Hg का 160 mm

(3) Hg का 168 mm (4) Hg का 336 mm

Q.61 एक मोलल विलयन जिसमें किसी विलेय के 0.5 मोल उपस्थित होते हैं, में **[NEET-2022]**

(1) विलायक के 500 g होते हैं

(2) विलायक के 100 mL होते हैं

(3) विलायक के 1000 g होते हैं

(4) विलायक के 500 mL होते हैं

Q.62 समान तापमान 'T' पर कुछ गैसों के लिए K_H मान दिया गया है

गैस	K_H/k bar
Ar	40.3
CO_2	1.67
HCHO	1.83×10^{-5}
CH_4	0.413

जहाँ K_H जल में हेनरी नियम स्थिरांक है। जल में इनकी विलयता का क्रम है- **[Re-NEET-2022]**

(1) HCHO < CH_4 < CO_2 < Ar

(2) Ar < CO_2 < CH_4 < HCHO

(3) Ar < CO_2 < CH_4 < HCHO

(4) HCHO < CO_2 < CH_4 < Ar

Q.63 तीन गैसों (A, B, C) के लिए हेनरी नियम स्थिरांक (K_H) मान क्रमश: 145, 2×10^{-5} और 35 kbar है। इन गैसों का जल में विलेयताएँ निम्नलिखित क्रम का पालन करती है: **[NEET-2024]**

(1) A > C > B (2) A > B > C

(3) B > A > C (4) B > C > A

Q.64 किसी विलयन के लिए परासरण दाब (π) और सांद्रता (मोल लीटर$^{-1}$) के बीच आलेख एक ऋजु रेखा देता है जिसकी ढ़ाल 25.73 L bar mol^{-1} है। वह ताप जिस पर परासरण दाब मापा गया है, हैं:

(R = 0.083 L bar mol^{-1} K^{-1} लीजिए) **[NEET-2024]**

(1) 25.73ºC (2) 12.05ºC

(3) 37ºC (4) 310ºC

Q.65 निम्नलिखित जलीय विलयनों में से किसका उच्चतम क्वथनांक होगा ? **[NEET 2025]**

(1) 0.01M Na_2SO_4 (2) 0.015M $C_6H_{12}O_6$

(3) 0.01M यूरिया (4) 0.01M KNO_3

Q.66 सूची-I का सूची-II के साथ मिलान कीजिए : **[NEET 2025]**

सूची-I (उदाहरण)		सूची-II (विलयन का प्रकार)	
(A)	आर्द्रता	(I)	ठोस में ठोस
(B)	मिश्रधातु	(II)	गैस में द्रव
(C)	अमलगम	(III)	गैस में ठोस
(D)	धुआँ	(IV)	ठोस में द्रव

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए :

(1) A-III, B-I, C-IV, D-II

(2) A-III, B-II, C-I, D-IV

(3) A-II, B-IV, C-I,D-III

(4) A-II, B-I, C-IV, D-III

Q.67 द्रव X के 5 मोल और द्रव Y के 10 मोल 70 torr वाष्प दाब वाला विलयन बनाते हैं। शुद्ध X और शुद्ध Y के वाष्प दाब क्रमशः 63 torr और 78 torr हैं। ऊपर वर्णित विलयन के लिए निम्नलिखित में से कौनसा सत्य है ? **[NEET 2025]**

(1) विलयन आदर्श है।

(2) विलयन का आयतन अलग–अलग आयतनों के योग से अधिक है।

(3) विलयन धनात्मक विचलन दर्शाता है।

(4) विलयन ऋणात्मक विचलन दर्शाता है।

Exercise 4

OLD EXAMINATION QUESTIONS [JEE MAIN]

Q.1 A तथा B के मिश्रण में यौगिक ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करते हैं, जब – **[AIEEE-2002]**

(1) A – B सम्बन्ध, A – A तथा B – B सम्बन्ध से प्रबल है।

(2) A – B सम्बन्ध, A – A तथा B – B सम्बन्ध से दुर्बल है।

(3) $\Delta V_{mix} > 0, \Delta S_{mix} > 0$

(4) $\Delta V_{mix} = 0, \Delta S_{mix} > 0$

Q.2 बैंजीन और टालूईन लगभग आदर्श विलयन बनाते है। 20ºC पर बैंजीन का वाष्प दाब 75 टॉर और टॉलूईन का 22 टॉर है एक विलयन जिसमें 20ºC पर बैंजीन का 78g और टॉलूईन का 46 g मिला है तो बेन्जीन का वाष्प दाब टॉर में है – **[AIEEE-2005]**

(1) 25 (2) 50

(3) 53.5 (4) 37.5

Q.3 एक ही विलायक में सममोलिय विलयनों का होगा – **[AIEEE-2005]**

(1) एक ही हिमांक परंतु भिन्न क्वथनांक

(2) एक ही क्वथनांक परंतु भिन्न हिमांक

(3) भिन्न क्वथनांक तथा भिन्न हिमांक

(4) एक ही क्वथनांक तथा एक ही हिमांक

Q.4 20º C पर जल का वाष्प दाब 17.5 mm Hg है। यदि 20° C पर 178.2 g जल में 18g ग्लूकोस ($C_6H_{12}O_6$) डाला जाता है, तो प्राप्त विलयन का वाष्प दाब होगा **[AIEEE 2008]**

(1) 15.750 mm Hg (2) 16.500 mm Hg

(3) 17.325 mm Hg (4) 17.675 mm Hg

Q.5 n-हेप्टेन और एथैनॉल को मिलाकर विलयन बनाया जाता है। विलयन के व्यवहार से संबंधित निम्न कथनों में कौन सत्य है? **[AIEEE 2009]**

(1) विलयन अनादर्श है और राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन प्रदर्शित करता है।

(2) विलयन अनादर्श है और राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करता है

(3) राउल्ट नियम से n-हेप्टेन धनात्मक जबकि एथैनॉल ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करते हैं

(4) निर्मित विलयन एक आदर्श विलयन है

Q.6 दो द्रव X और Y एक आदर्श विलयन बनाते हैं। X के 1 मोल और Y के 3 मोल के मिलाने से बने हुए विलयन का वाष्प दाब 300 K पर 550 mmHg है। उसी ताप पर यदि उस विलयन में Y का 1 मोल मिला दिया जाता है तो विलयन का वाष्प दाब 10 mmHg बढ़ जाता है। शुद्ध अवस्था में X व Y का वाष्प दाब (mmHg में), क्रमशः होगा **[AIEEE-2009]**

(1) 300 and 400 (2) 400 and 600

(3) 500 and 600 (4) 200 and 300

Q.7 0.004 M Na_2SO_4 एवं 0.01 M ग्लूकोज के विलयन समपरासरी है तो Na_2SO_4 के वियोजन की मात्रा क्या होगी – **[IIT-2004]**

(1) 25% (2) 60% (3) 75% (4) 85%

Q.8 एक दुर्बल अम्ल HX के 0.2 मोलल जलीय विलयन में आयनन की मात्रा 0.3 है। जल के लिए k_f का मान 1.85 मान कर इस विलयन का हिमांक होगा निकटतम – **[AIEEE-2003]**

(1) – 0.480°C (2) – 0.360°C

(3) – 0.260°C (4) + 0.480°C

Q.9 यदि द्रव A तथा B एक आदर्श विलयन बनाते हों तो मिश्रण प्रक्रम की – **[AIEEE-2003]**

(1) एन्थैल्पी शून्य होगी

(2) एन्ट्रॉपी शून्य होगी

(3) मुक्त ऊर्जा शून्य होगी –

(4) मुक्त ऊर्जा एवं एन्ट्रॉपी दोनों शून्य होगी

Q.10 18 g ग्लूकोज ($C_6H_{12}O_6$),178.2g जल में मिलाया जाता है तो 100°C पर इस जलीय विलयन के लिए वाष्प दाब है – **[AIEEE-2006]**

(1) 759.00 torr (2) 7.60 torr

(3) 76.00 torr (4) 752.40 torr

Q.11 एक पदार्थ का 5.25% विलयन उसी विलायक में बने यूरिया (मोलर संहति = 60g mol^{-1}) के 1.5% विलयन का सम परासारी है। यदि दोनों विलयनों का घनत्व 1.0 gcm^{-3} के बराबर माना लिया जाये, तो पदार्थ की मोलर संहति होगी – **[AIEEE-2007]**

(1) 115.0 g mol^{-1} (2) 105.0 g mol^{-1}

(3) 210.0 g mol^{-1} (4) 90.0 g mol^{-1}

Q.12 29% H_2SO_4 (आण्विक द्रव्यमान = 98 g mol^{-1}) द्रव्यामान रखने वाले एक 3.60 M सल्फ्यूरिक अम्ल का घनत्व (g mL^{-1} में) होगा– **[AIEEE-2007]**

(1) 1.88 (2) 1.22
(3) 1.45 (4) 1.64

Q.13 एथिलीन ग्लायकॉल को, ठण्डे वातावरण में प्रतिहिम (antifreeze) की तरह प्रयुक्त किया जाता है। एथिलिन ग्लायकॉल का द्रव्यमान जिसे –6° C पर इसे जमने से रोकने के लिए 4 kg जल में मिलाना चाहिए, है– (जल का K_f = 1.86 K kg mol^{-1} व एथिलीन ग्लायकॉल का मोलर द्रव्यमान = 62 g mol^{-1}) **[AIEEE-2011]**

(1) 804.32 g (2) 204.30 g
(3) 400.00 g (4) 304.60 g

Q.14 दुर्बल वैद्युत अपघट्य A_xB_y के वियोजन की मात्रा (α) वाण्ट हाफ गुणांक (i) से किस प्रकार सम्बन्धित है : **[AIEEE-2011]**

(1) $\alpha = \frac{i-1}{(x+y-1)}$ (2) $\alpha = \frac{i-1}{(x+y+1)}$

(3) $\alpha = \frac{x+y-1}{i-1}$ (4) $\alpha = \frac{x+y+1}{i-1}$

Q.15 एस.टी.पी. पर 0.3000 dm^3 जल में यूरिया, $[(NH_2)_2CO]$ का 0.0100 g घोलने पर प्राप्त विलयन की मोललता होगी - **[AIEEE-2011]**

(1) 5.55×10^{-4} m (2) 33.3 m
(3) 3.33×10^{-2} m (4) 0.555 m

Q.16 शर्करा (मोलर द्रव्यमान = 342) का 5% विलयन एक अज्ञात विलैय के 1% विलयन का समपरासरी है। अज्ञात विलेय का मोलर द्रव्यमान g/mol में है – **[AIEEE-2011]**

(1) 171.2 (2) 68.4 (3) 34.2 (4) 136.2

Q.17 मेथिल एल्कोहॉल CH_3OH के एक 5.2 मोलल जलिय विलयन को लिया जाता है। इस विलयन में मेथिल एल्कोहॉल का मोल प्रभाज (मोल भिन्न) है– **[AIEEE-2011]**

(1) 0.100 (2) 0.190
(3) 0.086 (4) 0.050

Q.18 120 g यूरिया (आण्विक द्रव्यमान = 60 u) को 1000g जल में घोले जाने पर विलयन का घनत्व 1.15 g/mL है। इस विलयन की मोलरता है– **[AIEEE-2011]**

(1) 1.78 M (2) 1.02 M
(3) 2.05 M (4) 0.50 M

Q.19 जल के लिए K_f = 1.86 K kg mol^{-1} हैं। यदि आप स्वचालित रेडिएटर में 1.0 kg जल रखते हैं तो विलयन का हिमांक –2.8°C तक कम प्राप्त करने के लिए एथिलीन ग्लाइकॉल ($C_2H_6O_2$) के आपको कितने ग्राम मिलाने चाहिए ? **[AIEEE-2012]**

(1) 93 g (2) 39 g (3) 27 g (4) 72 g

Q.20 2(M)HCl के 250 ml के साथ 0.5(M)HCl के 750 mL मिलाने से प्राप्त विलयन की मोलरता होगी – **[JEE Main-2013]**

(1) 1.75 M (2) 0.975 M
(3) 0.875 M (4) 1.00 M

Q.21 जब एसिटिक एसिड का 0.2 g बेंजीन के 20 g में मिलाया जाता है तो बेंजीन का हिमांक 0.45°C से कम हो जाता है। यदि एसिटिक एसिड बेंजीन में संगुणित होकर डाइमर (द्वितीय) बनाता है तो एसिटिक एसिड का प्रतिशतता संगुणन होगा
(K_f for benzene = 5.12 K kg mol^{-1}) **[JEE Main - 2017]**

(1) 74.6% (2) 94.6%
(3) 64.6% (4) 80.4%

Q.22 निम्न यौगिको के 1 मोलल जलीय विलयन लेने पर किसका हिमांक उच्चतम होगा ? **[JEE Main - 2018]**

(1) $[Co(H_2O)_6]Cl_3$
(2) $[Co(H_2O)_5Cl]Cl_2.H_2O$
(3) $[Co(H_2O)_4Cl_2]Cl.2H_2O$
(4) $[Co(H_2O)_3Cl_3].3H_2O$

Q.23 100 m mol, $Ca(OH)_2$ तथा 2 g सोडियम सल्फेट के एक मिश्रण को जल में घोलकर उसका आयतन 100 mL तक किया गया। बने हुए विलयन में कैल्शियम सल्फेट का द्रव्यमान तथा OH^- की सान्द्रता क्रमशः है: ($Ca(OH)_2$, Na_2SO_4 तथा $CaSO_4$ के मोलर द्रव्यमान है क्रमशः 74, 143 तथा 136 g mol^{-1}, $Ca(OH)_2$ का K_{sp} of 5.5×10^{-6}) **[JEE Main Online - 2019]**

(1) 13.6g, 0.28 mol L^{-1}
(2) 13.6g, 0.14 mol L^{-1}
(3) 1.9g, 0.28 mol L^{-1}
(4) 1.9g, 0.14 mol L^{-1}

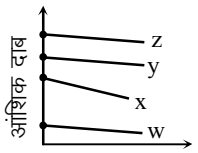
Q.24 ग्लूकोस के 1 मोलल विलयन के क्वथनांक में उन्नयन 2 K है। ग्लूकोस के उसी विलायक में 2 मोलल विलयन के हिमांक में अवनमन 2 K है। K_b तथा K_f में संबंध है : **[JEE Main Online - 2019]**

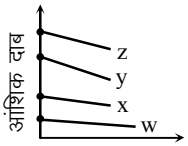
(1) $K_b = K_f$ (2) $K_b = 0.5\ K_f$
(3) $K_b = 1.5\ K_f$ (4) $K_b = 2\ K_f$

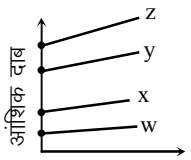
Q.25 25 ml, HCl विलयन के लिए 0.1 M सोडियम कार्बोनेट विलयन का 30 mL आवश्यक होता है, 0.2 M जलीय NaOH के विलयन को अनुमापित करने के लिये इसे HCl विलयन के कितने आयतन की आवश्यकता होगी ? **[JEE Main Online - 2019]**

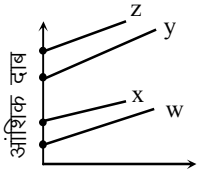
(1) 50 mL (2) 12.5 mL
(3) 25 mL (4) 75 mL

Q.26 298 K पर जल में गैस w, x, y तथा z के विलयन के लिए हेनरी नियम स्थिरांक (K_H) क्रमशः 0.5, 2, 35 तथा 40 k.bar हैं। दिये आँकड़े के लिये सही स्लाट है - **[JEE Main Online - 2019]**

(1)


(2)


(3)


(4)


Q.27 35ºC पर CS_2 का वाष्पदाब 512 mm Hg है तथा एसीटोन का 344 mm Hg है। एसीटोन में CS_2 के विलयन का कुल वाष्प दाब 600 mm Hg है। निम्न में से गलत कथन होगा: **[JEE Main-2020]**

(1) 100 mL CS_2 एवं 100 mL एसीटोन के मिश्रण आयतन < 200 mL
(2) यह निकाय राउल के नियम की पालना नहीं करता है
(3) CS_2 एवं एसीटोन स्वयं की तुलना में एक दूसरे के प्रति कम आकर्षित होते है
(4) 35ºC पर विलयन बनाने के लिए ऊष्मा का अवशोषण जरूरी है

Q.28 निम्न पृथक्करण के लिए $K_{sp} = 1.6 \times 10^{-5}$

$$PbCl_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)}$$

300 mL, 0.134 M $Pb(NO_3)_2$ और 100 mL 0.4 M NaCl के मिश्रण के लिए निम्न में से कौनसा चयन सही है ? **[JEE Main-2020]**

(1) आंकड़ें पर्याप्त नहीं है (2) $Q > K_{sp}$
(3) $Q < K_{sp}$ (4) $Q = K_{sp}$

Q.29 जल का एक खुला बीकर जलवाष्प के साथ एक बन्द कन्टेनर में साम्य मे है। जब जल के बीकर में कुछ ग्राम ग्लूकोस मिलाया जाता है तो जल के अणुओं की **[JEE Main-2020]**

(1) वाष्प छोड़ने की दर बढ़ जाती है
(2) विलयन छोड़ने की दर बढ़ जाती है
(3) विलयन छोड़ने की दर घट जाती है
(4) वाष्प छोड़ने की दर घट जाती है

Q.30 pH = 3 के एक बफर विलयन मे AgCN की विलयता x है। x का मान है :
[मान लीजिए : कोई सायनो यौगिक नही बनता है;
$K_{sp}(AgCN) = 2.2 \times 10^{-16}$ तथा
$K_a(HCN) = 6.2 \times 10^{-10}$] **[JEE Main-2021]**

(1) 0.625×10^{-6} (2) 1.9×10^{-5}
(3) 2.2×10^{-16} (4) 1.6×10^{-6}

Q.31 जब $ClCH_2COOH$ के 9.45 g को 500 mL जल मे मिलाया जाता है, इसका हिमांक 0.5ºC गिर जाता है। $ClCH_2COOH$ का वियोजन स्थिरांक $x \times 10^{-3}$ है। x का मान है_____.
(निकटतम पूर्णांक में)
$\left[K_{f(H_2O)} = 1.86 kgmol^{-1}\right]$ **[JEE Main-2021]**

Q.32 यौगिक A (MW = 90) के 4.5 g का उपयोग करके इसका 250 mL जलीय विलयन बनाया जाता है। विलयन की मोलरता (M मे) $x \times 10^{-1}$ है। x का मान है _____। (निकटतम पूर्णांक में)
[JEE Main-2021]

Q.33 अम्लीय माध्यम मे Fe^{2+} के जलीय विलयन के 15 mL की क्रिया 0.03 M जलीय $Cr_2O_7^{2-}$ के 20mL से पूर्णतया करायी जाती है। Fe^{2+} विलयन की मोलरता है____ $\times 10^{-2}$ M(निकटतम पूर्णांक में)
[JEE Main-2021]

Q.34 बिस्मिथ सल्फाइड के लिए K_{sp}, 1.08×10^{-73} है। Bi_2S_3 की 298 K पर विलेयता (mol L^{-1} में) है–
[Main - 2022]

(1) 1.0×10^{-15} (2) 2.7×10^{-12}
(3) 3.2×10^{-10} (4) 4.2×10^{-8}

Q.35 0.5 mL L^{-1} सांद्रता के एक फॉर्मिक अम्ल के विलयन के हिमांक बिनदु का अवनमन 0.0405°C है। फॉर्मिक अम्ल का धनत्व 1.05 g mL^{-1} है। फॉर्मिक अम्ल का वाण्ट हॉफ गुणांक निम्न के बराबर है–
(दिया है: जल के लिए $k_f = 1.86$ k kg mol^{-1})
[Main - 2022]
(1) 0.8 (2) 1.1 (3) 1.9 (4) 2.4

Q.36 क्रमशः X तथा Y के 1 g अवाष्पशील विलेय को 1 kg जल में घोलकर दो विलयन A तथा B तैयार किए जाते है। A तथा B के लिए हिमांक बिन्दु में अवनमन का अनुपात 1 : 4 पाया जाता है। X तथा Y के मोलर द्रव्यमान का अनुपात है– **[Main - 2022]**
(1) 1 : 4 (2) 1: 0.25
(3) 1: 0.20 (4) 1 : 5

Q.37 एक अवाष्पशील विलेय A के एक 2% जलीय विलयन का क्वथनांक बिन्दु, एक अवाष्पशील विलेय B के 8% जलीय विलयन के क्वथनांक बिन्दु के बराबर है। A तथा B के आण्विक भारों के मध्य संबंध है–
[Main - 2022]
(1) $M_A = 4M_B$ (2) $M_B = 4M_A$
(3) $M_A = 8M_B$ (4) $M_B = 8M_A$

Q.38 25°C पर दो वाष्पशील द्रवों A तथा B का वाष्प दाब क्रमशः 50 टोर तथा 100 टोर है। यदि द्रव मिश्रण A का 0.3 मोल प्रभाज रखता है तब वाष्प दाब में द्रव B का मोल प्रभाज $\frac{x}{17}$ है। x का मान है
[Main - 2022]

Q.39 हिमांक के अवनमन प्रयोग में
A. शुद्ध विलायक की तुलना में विलयन का वाष्प दाब कम होता है
B. शुद्ध विलायक की तुलना में वाष्पदाब अधिक होता है
C. हिमांक पर केवल विलेय के अणु जमते है।
D. हिमांक पर केवल विलायक के अणु जमते है।
नीचे दिये गये विकल्पों में सही उत्तर का चयन करे
[JEE Main-2023]
(1) केवल A तथा D (2) केवल B तथा C
(3) केवल A (4) केवल A तथा C

Q.40 सूची-I का सूची-II से मिलान कीजिए

सूची-I		सूची-II	
A.	वाण्ट हॉफ गुणांक, i	I.	कायोस्डोपिक स्थिराक
B.	k_f	II.	समपरासरी विलयन
C.	समान परासरण दाब का विलयन	III.	सामान्य मोलर द्रव्यमान / असामान्य मोलर द्रव्यमान
D.	स्थिर क्वांथी	IV.	विलयन जिसके वाष्प का सघटन उसी के समान है।

नीचे दिए गये विकल्पों में सही उत्तर चुनिये ?
[JEE Main-2023]
(1) A-III, B-I, C-II, D-IV
(2) A-III, B-I, C-IV, D-II
(3) A-III, B-II, C-I, D-IV
(4) A-I, B-III, C-II, D-IV

Q.41 वाष्प दाब को 0.20 mm Hg कम करने के लिए 100 g पानी में ग्लूकोज का कितना भार घोलना चाहिए ?
(मान ले तनु विलयन बन रहा है।)
दिया गया है कमरे के ताप पर शुद्ध जल का वाष्प दाब 54.2 mm Hg है ग्लूकोज का मोलर द्रव्यमान 180 g mol^{-1} है। **[JEE Main-2023]**
(1) 3.59 g (2) 3.69 g
(3) 4.69 g (4) 2.59 g

Q.42 20 g जल में एक अवाष्पशील विलेय के 2 g को घोलने पर प्राप्त विलयन का क्वथनांक 373.52 K है। विलेय का आण्विक द्रव्यमान है _____ g mol^{-1} (निकटतम पूर्णांक)
दिया है, 373 K क्वथनांक पर, K_b जल के लिए = 0.52 K kg mol^{-1}) **[JEE Main-2023]**

Q.43 ग्लूकोस के 30% (w/v) जलीय विलयन का वाष्पदाब 25°C पर _____ mm Hg होता है
[दिया गया है : ग्लूकोस के जलीय विलयन 30% (w/v) का घनत्व 1.2 g cm^{-3} तथा शुद्ध जल का वाष्प दाब 24 mm Hg है।] (ग्लूकोस का मोलर द्रव्यमान 180 g mol^{-1} है।) **[JEE Main-2023]**

Q.44 राउल्ट नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाने वाले दो मिश्रणीय विलयन मे होगा (वाष्पदाब अधिक कवयनाक कम) **[JEE Main-2024]**
(1) वाष्पदाब अधिक, कवथनांक कम
(2) वाष्पदाब अधिक, कवथनांक अधिक
(3) वाष्पदाब कम, कवथनांक कम
(4) वाष्पदाब कम, कवथनांक अधिक

Q.45 273 k ताप पर तनु विलयन का परासरण दाब 7×10^5 Pa है। तो 283K ताप पर समान विलयन के लिए परासरण दाब _____ $\times 10^4$ Nm^{-2} होगा।
[JEE Main-2024]

Q.46 बेंजीन का हिमांक क्या होगा जब नैफ्थलीन की अल्प मात्रा बेंजीन मे मिलादी जाए।
[JEE Main-2024]
(1) पहले घटेती तथा फिर बढेगी
(2) बढेगी
(3) घटेगी
(4) कोई परिवर्तन नही होगा

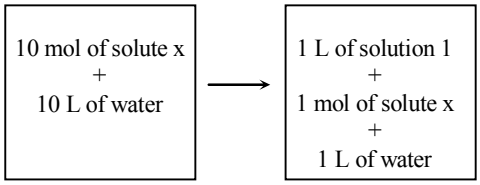
Q.47 जल और एसीटिक अम्ल प्रत्येक की 2.7 Kg को आपस मे मिला गया। विलयन का हिमांक –x °C होगा। विचार कीजिए की एसीटिक अम्ल जल मे द्विलक नही बनाता और नही जल मे वियोजित होता है। **[JEE Main-2024]**
x = _____(निकटतम पूर्णांक)
[Given : Molar mass of water = 18 g mol^{-1}, acetic acid = 60 g mol^{-1}]
$^{Kf}H_2O$: 1.86 K kg mol^{-1}
^{Kf}acetic acid : 3.90 K kg mol^{-1}
freezing point : H_2O = 273 K, acetic acid = 290 K]

Q.48 एक अर्द्धपारगम्य झिल्ली के अदंर 0.2 M ग्लूकोस विलयन के सपुटंन द्वारा एक कृत्रिम झिल्ली बनाई गयी है। जब 300 K ताप पर 0.05 M NaCl के विलयन पर कृत्रिम झिल्ली को रखा जाता है। तो विकसित परासरण दाब _____ $\times 10^{-1}$ bar होगा (निकटतम पूर्णांक) **[JEE Main-2024]**
[दिया है: R = 0.083 L bar mol^{-1} K^{-1}] मान ले NaCl का पूर्ण वियोजन है

Q.49 निम्नलिखित विलयनो को उनके क्वंथनाक के बढते क्रम में व्यवस्थित किजिये **[Main-2025]**
(i) 10^{-4} M NaCl (ii) 10^{-4} M Urea
(iii) 10^{-3} M NaCl (iv) 10^{-2} M NaCl
(1) (ii) < (i) < (iii) < (iv)
(2) (ii) < (i) ≅ (iii) < (iv)
(3) (i) < (ii) < (iii) < (iv)
(4) (iv) < (iii) < (i) < (ii)

Q.50 एथिलीन ग्लाइकाल तथा ग्लूकोज प्रत्येक के 2 मोल 500 g जल में घुलते है परिणामी विलयन का क्वंथनाक है (दिया है जल का एबुलियोस्कोपिक स्थिरांक = 0.52 K kg mol^{-1} है) **[Main-2025]**
(1) 377.3 K (2) 375.3 K
(3) 379.2 K (4) 277.3 K

Q.51 निम्नलिखित मे से कौनसा गुण बदल जायेगा जब विलयन 1 युक्त प्रक्रम विलयन 2 बन जायेगा
[Main-2025]



(Solution 1) (Solution 2)
(1) घनत्व (2) सान्द्रता
(3) गिब्स मुक्त ऊर्जा (4) मोलर उष्मा धारिता

Q.52 यौगिक MX_2 का प्रेक्षिप्त और सामान्य द्रव्यमान क्रमश : 65.6 और 164 है। MX_2 के आयनीकरण की प्रतिशत की मात्रा _____% है (निकटम पूर्णांक)
[Main-2025]

Q.53 (वॉन्ट हाफ i = 2) दिये गये ताप पर लवण (MX_3) विलयन की वियोजन प्रतिशतता _____%है। (निकटतम पूर्णांक) **[Main-2025]**

Exercise 5

(NCERT QUESTION)

Ex.1 सान्द्र नाइट्रिक अम्ल जो जलीय विलयन में 68% भारानुसार उपस्थित है जिसे प्रयोगशाला कार्य के लिए उपयोग में लिया जाता है। अम्ल के इस प्रकार के प्रतिदर्श की मोलरता क्या होगी ? यदि विलयन का घनत्व 1.504g mL^{-1} है।

Sol. 68 % भारानुसार HNO_3 अर्थात्, 100 ग्राम विलयन 68 ग्राम HNO_3 रखता है।

$$\therefore \text{विलयन का आयतन} = \frac{\text{विलयन का भार}}{\text{घनत्व}}$$

$$= \frac{100}{1.504} = 66.49 \text{ mL}$$

$$\text{मोलरता (M)} = \frac{\text{HNO}_3 \text{ के मोल}}{\text{विलयन का आय तन लीटर मे}}$$

$$= \frac{68 \times 1000}{63 \times 66.49} = 16.23$$

Ex.2 जल में ग्लूकोज का एक विलयन 10 % (w/W) के अनुसार भरा हुआ है। विलयन की मोललता तथा प्रत्येक घटक (अवयव) की मोल भिन्न क्या होगी ? यदि विलयन का घनत्व 1.2g mL^{-1} है, तब विलयन की मोलरता क्या होगी ?

Sol. ग्लूकोज का 10% (w/w) विलयन अर्थात् 100 ग्राम विलयन 10 ग्राम ग्लूकोज (विलेय) रखता है।

$\therefore$ पानी का भार = 100 – 10 = 90 ग्राम (विलायक)

$$\text{मोललता (m)} = \frac{10}{180 \times \frac{90}{100}} = 0.617 \text{ m}$$

$$\text{विलयन का आयतन} = \frac{100}{1.2} \text{ ml}$$

$$\text{मोलरता (M)} = \frac{10}{180 \times \frac{100}{1.2 \times 1000}} = 0.67\text{M}$$

$$\text{ग्लूकोज की मोल भिन्न} = \frac{10/180}{\frac{10}{180} + \frac{90}{18}} = 0.011$$

$$\text{पानी की मोल भिन्न} = \frac{90/18}{\frac{10}{180} + \frac{90}{18}} = 0.989$$

Ex.3 दो सम मोलर Na_2CO_3 और $NaHCO_3$ के 1g मिश्रण के साथ पूर्णतया क्रिया करने के लिए 0.1 M HCl के कितने mL की आवश्यकता है ?

Sol. माना 1g मिश्रण में Na_2CO_3 के a मोल और $NaHCO_3$ के a मेाल उपस्थित है।

$\therefore \quad a \times 106 + a \times 84 = 1$

या $\quad a = 5.26 \times 10^{-3}$

अब अभिक्रिया के लिए

HCl के Meq = Na_2CO_3 के Meq + $NaHCO_3$ के Meq.

$0.1 \times 1 \times V = 2 \times 5.26 \times 10^{-3} \times 1000 + 1 \times 5.26 \times 10^{-3} \times 1000$

V = 157.8 mL

Ex.4 एक विलयन का द्रव्यमान के पदों में प्रतिशत संगठन ज्ञात कीजिए जो एक 25% के 300 gm और 40% (भारानुसार) के 400 gm विलयन को मिश्रिण करके बना है ?

Sol. 25% विलयन अर्थात् 100gm विलयन में 25 gm विलेय

40% विलयन अर्थात् 100gm विलयन में 40 gm विलेय

$$\text{300gm विलयन में विलेय का द्रव्यमान} = \frac{25 \times 300}{100}$$

$$= 75\text{g}$$

$$\text{400gm विलयन में विलेय का द्रव्यमान} = \frac{40 \times 400}{100}$$

$$= 160\text{g}$$

$\therefore$ विलेय का कुल द्रव्यमान = 75 + 160 = 235 g

$$\therefore \text{ मिश्रण में द्रव्यमान (भार) प्रतिशतता} = \frac{235}{700} \times 100$$

$$= 33.57\%$$

Ex.5 एक प्रतिहिम (antifreeze) विलयन 222.6 g इथाइलीन ग्लाइकोल $[C_2H_4(OH)_2]$ और 200 g पानी से तैयार किया जाता है। विलयन की मोललता ज्ञात कीजिए। यदि विलयनाक घनत्व 1.072 g mL^{-1} है तब विलयन की मोलरता क्या होगी ?

Sol. इथाइलीन ग्लॉइकाल की मोललता $= \frac{222.6}{62 \times \frac{200}{1000}}$

$$= 17.95 \text{ m}$$

विलयन का भार = ग्लॉइकाल का भार + पानी का भार = 222.6 + 200 = 422.6 g

विलयन का आयतन = $\frac{422.6}{1.072}$ mL

इथाइलीन ग्लाइकोल की मोलरता = $\frac{222.6}{62 \times \frac{422.6}{1.072 \times 1000}}$

$= 9.11$ M

Ex.6 पेय जल का एक नमूना क्लोरोफॉर्म, $CHCl_3$ जो कार्सिनोजन माना जाता है से बहुत अधिक संदूषित है। संदूषण की सीमा 15 ppm (द्रव्यमान से) है :

(i) इसे प्रतिशत में भारानुसार व्यक्त करो।

(ii) जल के नमूने में क्लोरोफॉर्म की मोलरता ज्ञात करो।

Sol. 15ppm में $CHCl_3$ उपस्थित है या 10^6 g या mL पानी में 15g $CHCl_3$ है।

(i) % भारानुसार = $\frac{15}{10^6} \times 100 = 1.5 \times 10^{-3}$

(ii) मोललता = $\frac{15/119.5}{10^6 \times 10^{-3}} = 1.25 \times 10^{-4}$m

Ex.7 एक 2 % प्रतिशत अवाष्पशील विलेय का जलीय विलयन, विलायक के क्वथनांक पर 1.004 bar का दाब लगाता है। विलेय का आण्विक द्रव्यमान क्या है ?

Sol. दिया है $P_S = 1.004$ bar, $P° = 1.013$ bar

(क्वथनांक P = 1.013 bar)

Note :- 2% विलयन w/W के पदों में होना चाहिए

w = 2 gm तथा W = 100 – 2 = 98 gm

रॉउल्ट नियम से : $\frac{P° - P_S}{P_S} = \frac{w \times M}{m \times W}$

$\frac{1.013 - 1.004}{1.004} = \frac{2 \times 18}{m \times 98}$

$m = 41$ g mol^{-1}.

Ex.8 300 K पर पानी का वाष्प दाब 12.3 kPa है। इनमें विलेय के 1 मोलल विलयन का वाष्प दाब ज्ञात करिए।

Sol. 1 मोलल = 1000ग्राम विलायक में 1 मोल विलेय है,

विलायक के मोल = $\frac{1000}{18}$

$\therefore \quad n = 1$

$\therefore \quad P_S = \frac{N}{n+N} P°$

$\therefore \quad P_S = 12.08$ kPa

Ex.9 एक अवाष्पशील विलेय (अणुभार 40) का द्रव्यमान ज्ञात करो जो 114 ग्राम ऑक्टेन के वाष्प दाब को घटाकर 80% करने के लिए इसमें घुलना चाहिए।

Sol. $\frac{P° - P_S}{P_S} = \frac{n}{N} = \frac{wM}{m \times W}$

(दिया है m = 40, W = 114 g, $M_{octane} = 114$)

$\frac{100 - 80}{80} = \frac{w \times 114}{40 \times 114}$

w = 10 g

Note : By $\frac{P° - P_S}{P°} = \frac{n}{N}$

(केवल तनु विलयन के लिए, तथा इससे उत्तर 8ग्राम आता है)

Ex.10 90 g पानी में एक 30 g अवाष्पशील विलेय युक्त विलयन 298 K पर 2.8 kPa का वाष्प दाब रखता है। विलयन में 18 g पानी और मिलाया जाता है जिससे वाष्प दाब 298KPa पर 2.9 K हो जाता है, ज्ञात कीजिए।

(i) विलेय का आण्विक द्रव्यमान।

(ii) 298 K पर पानी का वाष्प दाब।

Sol. $\frac{P° - P_S}{P_S} = \frac{w \times M}{m \times W}$

For I case : $\frac{P° - 2.8}{2.8} = \frac{30 \times 18}{m \times 90} = \frac{6}{m}$ .....(1)

For II case : $\frac{P° - 2.9}{2.9} = \frac{30 \times 18}{m \times 108} = \frac{5}{m}$ .....(2)

(1) व (2) से $p° = 3.53$ kPa

$m = 23$ g mol^{-1}

Note : - Answers 3.4 kPa और 34 g mol^{-1} होगा यदि $\frac{P° - P_S}{P°} = \frac{n}{N}$ काम में लेते है जो कि केवल तनु विलयनों के लिए सही है

Ex.11 पानी में इक्षु शर्करा का 5% विलयन (भारानुसार) का हिमांश 271 K है। पानी में 5% ग्लूकोज का हिमांश्क ज्ञात करिए यदि शुद्ध पानी का हिमांक 273.15 K है।

Sol. $\Delta T = \frac{1000 \times K \times w}{m \times W}$; माना 5% भार प्रतिशत

w = 5g, W = 100 – 5 = 95 g;

$\Delta T_f = 273.15 - 271 = 2.15$, m = 342 (for sugar)

$\therefore 2.15 = \frac{1000 \times K \times 5}{342 \times 95}$ .....(1)

ग्लूकोज के लिए $\Delta T_f = \frac{1000 \times K \times 5}{180 \times 95}$ .....(2)

समीकरण (1) व (2) से $\Delta T_f = 4.085$

हिमांक = 273.15 – 4.09 = 269.06 K

Ex.12 दो तत्व A और B यौगिक AB_2 और AB_4 बनाते है। जब 20 g C_6H_6 में घोलते है तो 1g AB_2 का हिमांक को 2.3 K से कम कर देता है जबकि 1.0 g AB_4 हिमांक 1.3 K से कम कर देता है मोलल अवनमन स्थिरांक बेंजीन के लिए 5.1 K kg mol^{-1} है। A और B का परमाणु द्रव्यमान ज्ञात कीजिए।

Sol. AB_2 के लिए : आण्विक द्रव्यमान = a + 2 b
(a और b, A और B के परमाणु द्रव्यमान है।)
AB_4 : आण्विक द्रव्यमान = a + 4b

$$\text{By} : \Delta T_f = \frac{1000 \times K \times w}{m \times W}$$

AB_2 : के लिए $1.3 = \dfrac{1000 \times 5.1 \times 1}{(a + 2b) \times 20}$

$a + 2b = 110.87$ .....(1)

AB_4 : के लिए $2.3 = \dfrac{1000 \times 5.1 \times 1}{(a + 4b) \times 20}$

$a + 4b = 196.15$ .....(2)

समीकरण (1) और (2)

$a = 25.59$; $b = 42.64$

Ex.13 300 K पर, ग्लुकोज के विलयन के प्रति लीटर में 36 g ग्लूकोज उपस्थित है। तथा परासरण दाब 4.98 bar है। यदि समान ताप पर विलयन का परासरण दाब 1.52 bar है, इसकी सान्द्रता क्या होगी ?

Sol. दिया है :

परासरण दाब = 4.98 bar, w = 36g, V = 1 litre (case 1)

परासरण दाब = 1.52 bar, (case 2)

For I : $\pi V = \dfrac{w}{m} \times S \times T$

$\therefore 4.98 \times 1 = \dfrac{36}{180} \times S \times T$ .....(1)

For II: $1.52 = C \times S \times T \left(C = \dfrac{w}{m \times V} \right)$ .....(2)

समीकरण (1) और (2); C = 0.061 मोलर

Ex.14 एथेन के 6.56×10^{-2} g युक्त संतृप्त विलयन के ऊपर एथेन का आंशिक दाब 1 bar है। यदि विलयन में एथेन 5.00×10^{-2} g है, तब गैस का आंशिक दाब क्या होगा ?

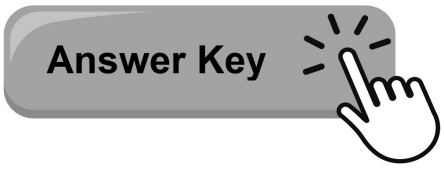
Sol. $x \propto P$ (विलेयता ∝ आंशिक दाब)

$6.56 \times 10^{-2} \propto 1$ (P = 1 bar)

$5.00 \times 10^{-2} \propto P$

$\therefore \quad P = \dfrac{1 \times 5.00 \times 10^{-2}}{6.56 \times 10^{-2}} = 0.762$ bar

Answer Key



EXERCISE -1

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	3	4	4	3	3	4	3	1	3	2	2	4	3	4	1	1	2	4	2	2
Q.No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	2	1	1	3	1	2	3	1	4	3	4	2	3	4	1	3	1	3	2	4
Q.No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ans.	4	4	3	3	4	2	2	2	3	2	2	3	4	1	2	1	3	1	1	3
Q.No.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Ans.	2	2	2	1	2	4	2	3	3	3	3	1	2	1	4	1	4	1	3	4
Q.No.	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Ans.	3	4	3	4	2	1	2	1	4	2	3	3	1	3	2	3	3	4	2	4
Q.No.	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112								
Ans.	3	2	3	3	2	1	2	2	4	3	4	2								

EXERCISE -2

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	2	3	2	2	3	3	1	3	2	1	2	1	3	2	2	1	2	4	2	2
Q.No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	4	3	3	2	1	4	4	2	2	3	2	2	2	3	2	4	3	1	1	1
Q.No.	41	42	43	44	45	46	47													
Ans.	3	2	2	4	2	3	1													

EXERCISE -3

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	3	2	4	1	3	2	4	3	4	3	1	2	2	2	2	1	3	3	2	3
Q.No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	1	3	1	1	3	2	2	3	2	1	1	2	3	4	4	1	2	4	1	3
Q.No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ans.	4	1	1	3	2	1	2	3	4	4	4	4	1	3	3	1	4	2	2	4
Q.No.	61	62	63	64	65	66	67													
Ans.	1	2	4	3	1	4	4													

EXERCISE -4

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	1	2	4	3	1	2	3	1	1	4	3	2	1	1	1	2	3	3	1	3
Q.No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ans.	2	1	3	4	3	2	1	2	1	2	36.00	2.00	24.00	1	3	2	2	14.00	1	1
Q.No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53							
Ans.	2	100	23.00	4	73.00	3	31.00	25.00	1	1	3	75.00	33.00							

NOTES