Chapter 2 Solutions विलयन

Multiple Choice Questions
बहुविकल्पीय प्रश्न

1. What is the molarity of a solution containing 10 g of NaOH in 500ml of solution?

500 मिलीलीटर बिलियन में 10 ग्राम NaOH घुला है तो विलयन का मोलरता ज्ञात करें.

(a) 0.25 mol L-1 (b) 0.75 mol L-1
(c) 0.5 mol L-1 (d) 1.25 mol L-1

2. What will be the molarity of 30 ml of 0.5 M H_2SO_4 solution diluted to 500 ml.

30 मिलीलीटर 0.5 M H_2SO_4 को तनुकरण कर 500 मिलीलीटर किया गया. मोलरता क्या होगा?

(a) 0.3 M (b) 0.03 M
(c) 3M (d) 0.103 M

3. The molality of 648 g of pure water is ?

648 ग्राम शुद्ध जल का मोललता क्या होगी?

(a) 36 m (b) 55.5 m
(c) 3.6 m (d) 5.55 m

4. The law indicates relationship between solubility of gas in liquid and pressure is

(a) Raoults law (b) Henry's law
(c) Vant Hoff law (d) none

द्रव में गैस की बिलेयता तथा इसका दाब के साथ संबंध को दर्शाता है

(a) राउल्ट का नियम (b) हेनरी का नियम
(c) भेंट हाफ का नियम (d) इनमें से कोई नहीं

5. Among the following substances the lowest vapour pressure is exerted by

(a) Water (b) alcohol
(c) ether (d) mercury

इनमें से किस पदार्थ द्वारा वाष्पीय दाब सबसे कम होगा ?

(a) जल (b) अल्कोहल
(c) ईथर (d) पारा

6. The system that forms maximum boiling azeotrope is

(a) acetone-chloroform
(b) ethanol-acetone
(c) n-hexane- n-heptane
(d) carbon disulphide- acetone

किस निकाय में उच्चतम समक्वथनांकी मिश्रण बनेगा

(a) एसीटोन- क्लोरोफॉर्म (b) इथेनॉल- एसीटोन
(c) n- हैक्सन-- n- हेप्टेन (d) कार्बनडाईसल्फाइड-एसीटोन

7. A plant cell shrinks when it is kept in a

(a) hypotonic solution (b) hypertonic solution
(c) isotonic solution (d) pure water

एक पादप कोशिका सिकुड़ जाता है जब उसे रखा जाता है

(a) निम्न परासरी विलयन में (b) उच्च परासरी विलयन में
(c) सम परासरी विलियन में (d) शुद्ध जल में

8. The osmotic pressure of a solution can be increased by

(a) Increasing volume
(b) increasing number of solute molecules
(c) Decreasing temperature
(d) none

परासरण दाब बढ़ता है

(a) आयतन बढ़ने के साथ
(b) विलेय के अणुओं के बढ़ने के साथ
(c) ताप घटने के साथ
(d) इनमें से कोई नहीं

9. Low concentration of oxygen in blood and tissue of people living at high altitude is due to

(a) low temperature
(b) low atmospheric pressure
(c) high atmospheric pressure
(d) none of these

अत्याधिक ऊंचाई पर रहने वाले व्यक्ति के रक्त तथा उत्तकों में ऑक्सीजन की सांद्रता कम हो जाती है .कारण:

(a) निम्न ताप (b) निम्न वायुमंडलीय दाब
(c) उच्च वायुमंडलीय दाब (d) इनमें से कोई नहीं

10. What is the mole fraction of glucose in 10% w/W glucose solution.

ग्लूकोस विलियन में ग्लूकोस 10%w/W है तो ग्लूकोस का मोल प्रभाज क्या होगा?

(a) 0.01 (b) 0.02
(c) 0.03 (d) 0.04

Answer of MCQ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c	b	b	b	d	a	b	b	b	a

Very short answer type questions:
अति लघु उत्तरीय प्रश्न

11. What is solution?

विलयन क्या है?

Ans: A solution is a homogeneous mixture of two or more than two substances.

विलयन एक सजातीय मिश्रण है जो दो या दो से अधिक पदार्थों का होता है.

© JCERT not to be republished

12. Define Henry's law ?

हेनरी के नियम को परिभाषित करें.

Ans :The partial pressure of the gas in vapour (p) phase is proportional to the mole fraction of the gas.

वाष्पीय अवस्था में किसी गैस का आंशिक दाब उसके मोल प्रभाज के समानुपाती होता है.

13. State any two characteristics of ideal solutions.

आदर्श विलयन के किन्हीं दो विशेषताएं लिखें .

Ans- Ideal solutions (a) obey Raoult's law

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

आदर्श विलयन (a) राउल्ट के नियम का पालन करते हैं

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

14. What is the unit of Kb?

Kb का मात्रक क्या है?

Ans :-$K\,kg\,mol^{-1}$

15. Give an example of negative deviation from Raoult's law ?

राउल्ट के नियम के ऋणात्मक विचलन का एक उदाहरण दें.

Ans:- Mixture of chloroform + acetone

क्लोरोफॉर्म और एसीटोन का मिश्रण

16. Define colligative properties.

अनुसंख्य गुणधर्म को परिभाषित करें.

Ans:- The properties which depends only on the number of moles of solute particle but not on the nature of solute particles.

ऐसा गुणधर्म जो केवल विलेय(solute)के संख्या पर निर्भर करता है, विलेय के प्रकृति पर नहीं.

17. What are isotonic solutions?

समपरासरी विलियन क्या हैं?

Ans:- Solutions which have the same osmotic pressures are called isotonic solutions.

ऐसे विलयन जिनका परासरण दाब समान हो, उन्हें समपरासरी विलयन कहते हैं.

Short answer type questions:

लघु उत्तरीय प्रश्न

18. Define osmotic pressure.How it relate with molarity (or concentration).

परासरण दाब को परिभाषित करें.यह मोलरता(या सांद्रता) से कैसे संबंधित है?

Ans:- The excess pressure that applied to the solution side to prevent or stop the passage of solvent into solution through semipermeable membrane is called Osmotic pressure.

Osmotic pressure is directly proportional to the molarity (or concentration) of the solution at a given temperature.

$\pi \propto C$

$\propto T$

$\pi \propto CT$

$\pi = CRT$

Where, 'R' is a gas constant.

परासरण को रोकने के लिए आवश्यक दाब की मात्रा को परासरण दाब कहते हैं. किसी निश्चित ताप पर विलयन का परासरण दाब मोलरता (या सांद्रता)के समानुपाती होता है.

$\pi \propto C$

$\propto T$

$\pi \propto CT$

$\pi = CRT$

जहां 'R' एक गैस स्थिरांक है.

19. Derive an equation to express the relative lowering of vapour pressure for a solution is equal to the mole fraction of the solute.

एक समीकरण व्युत्पन्न करें जो बताए कि विलयन का आपेक्षिक दाब में अवनमन उसमें उपस्थित विलेय के मोल प्रभाज के बराबर होता है.

Ans:- According to Raoult's law, for a solution of volatile liquids,

$p = p_1+p_2$

If solute (component 2) is non-volatile, then

$P = p_1$

$=p_1^o x_1$

$=p_1^o(1-x_2)$ since, $x_1+x_2 =1$

$p=p_1^o-p_1^o x_2$

$p-p_1^o=-p_1^o x_2$

$p_1^o-p=p_1^o x_2$

$\frac{P_1^o-P}{P_1^o} = x_2$

$\frac{P_1^o-P}{P_1^o}$ is known as relative lowering in vapou pressure and is equal to mole fraction (x_2) of solute.

रॉउल्ट के नियम के अनुसार,

$p = p_1+p_2$

यदि विलेय (अवयव 2)अवाष्पशील है,

$P = p_1$

$=p_1^o x_1$

$=p_1^o(1-x_2)$ since, $x_1+x_2 =1$

© JCERT not to be republished

$p=p_1^o-p_1^o x_2$

$p-p_1^o=-p_1^o x_2$

$p_1^o-p=p_1^o x_2$

$\frac{P_1^o-P}{P_1^o}=x_2$

जहाँ, $\frac{P_1^o-P}{P_1^o}$ को आपेक्षिक वाष्पदाब में अवनमन कहा जाता है जो विलेय के मोल प्रभाज के बराबर होता है.

20. If 1g of solute (molar mass=50 g mol^{-1}) is dissolved in 50 g of solvent and the elevation in boiling point is 1 k.calculate K_b of the solvent.

1 ग्राम विलेय (मोलर द्रव्यमान 50 ग्राम मोल$^{-1}$) 50 ग्राम विलायक में घुला है तथा इसका क्वथनांक में उन्नयन 1k है. K_b ज्ञात करें.

Ans: Given,

mass of solute = 1 g

Molar mass of solute =50 g mol^{-1}

Elevation in boiling point, ΔT_b=1 k

Mass of solvent =50 g

Since, $\Delta T_b = k_b.m$

where, "m" is molality, $m=\frac{1 \times 1000}{50 \times 50}=\frac{2}{5}$

$K_b = \frac{\Delta T_b}{m} = \frac{1 \times 5}{2} = 2.5$

दिया गया है,

विलेय का द्रव्यमान=1g

विलेय का मोलर द्रव्यमान, =50 g mol^{-1}

क्वथनांक में उन्नयन, ΔT_b=1k

विलायक का द्रव्यमान= 50 g

$\Delta T_b = k_b.m$

जहां"m" मोललता है, $m=\frac{1 \times 1000}{50 \times 50}=\frac{2}{5}$

$K_b = \frac{\Delta T_b}{m} = \frac{1 \times 5}{2} = 2.5$

21. Define osmosis and reverse osmosis.

परासरण और प्रतिलोम परासरण को परिभाषित करें.

Ans: Osmosis :The passage of molecule from lower concentration to higher concentration through semipermeable membrane is called Osmosis.

Reverse Osmosis : When a pressure larger than the osmotic pressure is applied to solution then solvent molecules start passing from solution into solvent. This is called reverse osmosis.

परासरण: अर्ध पारगम्य झिल्ली द्वारा अणुओं का निम्न सांद्रता वाले विलयन से उच्च सांद्रता वाले विलयन की ओर गमन को परासरण कहते हैं.

उत्क्रम (प्रतिलोम)परासरण : जब कोई दाब जो परासरण दाब से अधिक हो, उसे विलयन के तरफ लगाया जाए तो विलायक के अणुओं का गमन विलयन से विलायक की ओर होने लगता है.उसे ही उपक्रम परासरण कहते है.

22. Differentiate between molality and molarity. What is the effect of change in temperature?

मोललता एवं मोलरता में अंतर करें .तापमान परिवर्तन पर इनका क्या प्रभाव पड़ता है?

Ans: Molality : (a)The number of moles of solute present in one kilogram of the solvent is called molality. (b)effect of temperature: independent of temperature.

Molarity :(a)The number of moles of solute present in one litre of solution is called molarity.

(b) effect of temperature: molarity changes with temperature.

मोललता :(a) एक किलोग्राम विलायक में उपस्थित विलेय के मोलों की संख्या को मोललता कहते हैं.

(b)ताप पर प्रभाव: कोई प्रभाव नहीं .

मोलरता :(a)एक लीटर विलयन में उपस्थित विलय की मोलों की संख्या को मोलरता कहते हैं.

(b) ताप पर प्रभाव : ताप में परिवर्तन होने पर मोलरता में परिवर्तन होता है.

23. Calculate the mass percentage of Aspirin($C_6H_8O_4$) in acetonitrile (CH_3CN) when 6.5 gram of Aspirin is dissolved in 450 gram of acetonitrile.

एस्पिरिन ($C_6H_8O_4$) का द्रव्यमान प्रतिशत ज्ञात करें जब 450 ग्राम एसीटोनाइट्राइल(CH3CN) में 6.5 ग्राम एस्पिरिन घुला हुआ है.

Ans : Mass of solution = 6.5+ 450 =456.5 g

$$\text{Mass \% of aspirin} = \frac{\text{mass of aspirin} \times 100}{\text{mass of solution}}$$

$$= \frac{6.5 \times 100}{456.5}$$

=1.424%

24. Why an increase in temperature observed on mixing chloroform and acetone?

क्लोरोफॉर्म को जब एसीटोन के साथ मिलाया जाता है तो तापमान बढ़ जाता है क्यों ?

Ans: The bonds between chloroform and Acetone molecule are dipole-dipole interactions.But on mixing, the molecules starts forming hydrogen bonds(H- bond) which are stronger bonds. Resulting in the releasing of energy.This gives rise in temperature.

क्लोरोफॉर्म अणुओं एवं एसीटोन अणुओं में द्विध्रुवीय आकर्षण होता है. जब क्लोरोफॉर्म और एसीटोन को आपस में मिलाया जाता है तो इनके बीच हाइड्रोजन बंध बनने शुरू हो जाता है जिसके कारण ऊर्जा मुक्त होने लगता है . अत: तापमान बढ़ जाता है.

© JCERT not to be republished

LONG ANSWER TYPE QUESTIONS:

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न:

25. Calculate the temperature at which a solution containing 54 g of glucose ($C_6H_{12}O_6$) in 250 g of water will freeze. (K_f for water = 1.86 K Kg mol^{-1}).

250 ग्राम जल में 54 ग्राम ग्लूकोस धुला है.वह ताप ज्ञात करें जिस पर वह विलयन जमेगा (हिम बनेगा)?

(जल का K_f=1.86 K Kg mol^{-1}).

Ans: mass of glucose, W_2=54 g

Molecular mass of glucose, M_2=180g mol^{-1}

Mass of water, W_1=250 g

K_f for water =1.86 K Kg mol^{-1}

Applying formula,

$$\Delta T_f = \frac{K_f \times W_2 \times 1000}{M_2 \times W_1}$$

$$= \frac{1.86 \times 54 \times 1000}{180 \times 250}$$

= 2 . 23 k

$T_f = T_f^o - \Delta T_f$

= 273 -2.23 k

= 270.77 k

ग्लूकोज का द्रव्यमान, W_2= 54 g

ग्लूकोज का मोलर द्रव्यमान M_2=180 gmol-1

जल का द्रव्यमान, W_1=250 g

जल का K_f = 1.86 K Kg mol^{-1}

$$\Delta T_f = \frac{K_f \times W_2 \times 1000}{M_2 \times W_1}$$

$$= \frac{1.86 \times 54 \times 1000}{180 \times 250}$$

=2.23 K

$T_f = T_f^o - \Delta T_f$

=273 -2.23 K

= 270.77 K

© JCERT not to be republished