

QUESTION BANK
CLASS 12TH

CHEMISTRY
UNIT-1

ASSERTION REASON QUESTIONS

Instructions:

Select the correct option for each Assertion-Reason question.

- (A) Both assertion and reason are correct, and the reason is the correct explanation of assertion.
(B) Both assertion and reason are correct, but the reason does not explain the assertion.
(C) Assertion is correct, but the reason is incorrect.
(D) Assertion is incorrect, but the reason is correct.

निर्देश -:

- प्रत्येक प्रश्न में एक कथन (A) तथा कारण (R) दिया गया है।
 - आपको दोनों कथनों का सावधानीपूर्वक विश्लेषण करके सही उत्तर का चयन करना है:
- A)** A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
B) A और R दोनों सही हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
C) A सही है, लेकिन R गलत है।
D) A गलत है, लेकिन R सही है।

प्रश्न संख्या / Question Number	Assertion-Reason Question
1	<p>Assertion (A): किसी गैस की विलयन में विलेयता तापमान बढ़ने पर घटती है। Reason (R): उच्च तापमान पर गैस अणुओं की गतिज ऊर्जा अधिक होती है, जिससे वे द्रव सतह से अधिक आसानी से बाहर निकल जाते हैं।</p> <p>Assertion (A): The solubility of a gas in a liquid decreases with increasing temperature. Reason (R): Gas molecules have higher kinetic energy at higher temperatures, leading to increased escape from the liquid surface.</p>
2	<p>Assertion (A): घोल की मोलरता तापमान के साथ बदलती है। Reason (R): मोलरता आयतन पर निर्भर करती है, जो तापमान में परिवर्तन के साथ घटता या बढ़ता है।</p> <p>Assertion (A): Molarity of a solution changes with temperature. Reason (R): Molarity depends on volume, which expands or contracts with temperature changes.</p>

3	<p>Assertion (A): हेनरी का नियम कहता है कि किसी गैस की विलेयता उसके आंशिक दाब के समानुपाती होती है।</p> <p>Reason (R): दाब बढ़ाने से अधिक गैस अणु विलयन में प्रवेश करते हैं।</p> <p>Assertion (A): Henry's law states that the solubility of a gas in a liquid is directly proportional to the partial pressure of the gas above the liquid.</p> <p>Reason (R): An increase in pressure increases the gas molecules entering the solution.</p>
4	<p>Assertion (A): राउल्ट का नियम केवल आदर्श विलयनों पर लागू होता है।</p> <p>Reason (R): आदर्श विलयन में घुले पदार्थ और विलायक के बीच समान अंतःअणुक बल होते हैं।</p> <p>Assertion (A): Raoult's law is applicable to ideal solutions only.</p> <p>Reason (R): Ideal solutions exhibit uniform intermolecular interactions between solute and solvent molecules.</p>
5	<p>Assertion (A): स्थिरक्वाथी मिश्रण पूरी संघटन सीमा में राउल्ट के नियम का पालन नहीं करता।</p> <p>Reason (R): स्थिरक्वाथी मिश्रण का निश्चित क्वथनांक होता है और आसवन के दौरान वे एक घटक की तरह व्यवहार करते हैं।</p> <p>Assertion (A): Azeotropic mixtures do not obey Raoult's law over the entire range of composition.</p> <p>Reason (R): Azeotropes have constant boiling points and behave as single components during distillation.</p>
6	<p>Assertion (A): अनादर्श विलयन (Non-ideal solutions) कभी-कभी सकारात्मक या नकारात्मक विचलन दिखाते हैं।</p> <p>Reason (R): अनादर्श विलयन में अंतःअणुक बल आदर्श विलयनों से भिन्न होते हैं।</p> <p>Assertion (A): Non-ideal solutions sometimes show positive or negative deviations.</p> <p>Reason (R): Non-ideal solutions exhibit intermolecular forces different from those in ideal solutions.</p>
7	<p>Assertion (A): क्वथनांक का उन्नयन एक अणुसंख्य गुणधर्म है।</p> <p>Reason (R): अणुसंख्य गुण विलयन में उपस्थित विलेय के कणों की संख्या पर निर्भर करते हैं, उनके प्रकार पर नहीं।</p> <p>Assertion (A): Elevation of boiling point is a colligative property.</p> <p>Reason (R): Colligative properties depend on the number of solute particles present in the solution, not their identity.</p>

8	<p>Assertion (A): विलेय की उपस्थिति से विलयन का हिमांक बिंदु कम हो जाता है।</p> <p>Reason (R): विलेय अणु विलयन में विलायक के हिमांक को बाधित करते हैं, जिससे हिमांक अवनमन (Freezing point depression) होता है।</p> <p>Assertion (A): The presence of a solute lowers the freezing point of a solution.</p> <p>Reason (R): Solute molecules disrupt the freezing process of the solvent, leading to freezing point depression.</p>
9	<p>Assertion (A): असामान्य आण्विकद्रव्यमान वॉन्ट हॉफ फैक्टर के कारण होता है।</p> <p>Reason (R): आयनिक यौगिक विलयन में अपूर्ण आयनन या संगुणन के कारण असामान्य आण्विकद्रव्यमान प्रदर्शित कर सकते हैं।</p> <p>Assertion (A): Abnormal molecular masses occur due to the Van't Hoff factor.</p> <p>Reason (R): Ionic compounds can exhibit abnormal molecular masses due to incomplete ionization or association in solution.</p>
10	<p>Assertion (A): विलेय की मोलर सांद्रता का निर्धारण परासरण दाब द्वारा किया जा सकता है।</p> <p>Reason (R): परासरण दाब अणुसंख्य गुणों में से एक है और विलेय के कणों की संख्या पर निर्भर करता है।</p> <p>Assertion (A): The molar concentration of a solute can be determined using osmotic pressure.</p> <p>Reason (R): Osmotic pressure is a colligative property and depends on the number of solute particles present in the solution.</p>

Multiple Choice Questions (1 Mark)

Q.No.	Question
1	<p>Which of the following is an example of a solid solution?</p> <p>निम्नलिखित में से कौन एक ठोस विलयन का उदाहरण है?</p> <p>(A) Bronze / कांसा</p> <p>(B) Sugar in water / पानी में चीनी</p> <p>(C) Oxygen in water / पानी में ऑक्सीजन</p> <p>(D) Ethanol in water / पानी में एथेनॉल</p>
2	<p>Which unit is commonly used to express the concentration of a solution?</p> <p>किस इकाई का उपयोग आमतौर पर किसी विलयन की सांद्रता को व्यक्त करने के लिए किया जाता है?</p> <p>(A) Pascal / पास्कल</p>

	(B) Molarity / मोलरता (C) Joule / जूल (D) Newton / न्यूटन
3	Henry's law states that the solubility of a gas in a liquid is directly proportional to its: हेनरी का नियम कहता है कि किसी द्रव में गैस की विलेयता के समानुपाती होती है: (A) Temperature / तापमान (B) Pressure / दाब (C) Volume / आयतन (D) Density / घनत्व
4	Which of the following follows Raoult's law? निम्नलिखित में से कौन राउल्ट का नियम मानता है? (A) Ideal solutions / आदर्श विलयन (B) Colloids / कोलॉइड्स (C) Suspensions / निलंबन (D) Emulsions / इमल्शन
5	Colligative properties depend on: अणुसंख्य गुण निर्भर करते हैं: (A) Nature of solute / विलेय की प्रकृति (B) Number of solute particles / विलेय कणों की संख्या (C) Volume of solution / विलयन का आयतन (D) Density of solvent / विलायक का घनत्व
6	Which colligative property is used to determine the molecular mass of a solute? कौन सा अणुसंख्य गुण विलेय के आण्विक द्रव्यमान का निर्धारण करने के लिए उपयोग किया जाता है? (A) Relative lowering of vapour pressure / वाष्प दाब का सापेक्ष अवनमन (B) Osmotic pressure / परासरण दाब (C) Boiling point elevation / क्वथनांक में उन्नयन (D) All of above / उपरोक्त सभी
7	Van't Hoff factor is denoted by: वान्ट हॉफ गुणांक को किस प्रतीक से दर्शाया जाता है? (A) i / i (B) k / k (C) m_{observed} / $m_{\text{calculated}}$

	(D) x/x
8	Which equation represents the relationship between osmotic pressure and concentration? कौन सा समीकरण परासरण दाब और सांद्रता के बीच संबंध दर्शाता है? (A) $\pi = CRT$ (B) $P = nRT$ (C) $V = nRT/P$ (D) $PV = k$
9	Abnormal molecular mass occurs due to: असामान्य आण्विकद्रव्यमान किसके कारण होता है? (A) Association or dissociation of solute / विलेय का संयोजन या वियोजन (B) Increase in temperature / तापमान में वृद्धि (C) Increase in pressure / दाब में वृद्धि (D) Change in volume / आयतन में परिवर्तन
10	What is the effect of adding a non-volatile solute to a solvent on its boiling point? किसी अवाष्पशील विलेय को विलायक में जोड़ने पर उसका क्वथनांक पर क्या प्रभाव पड़ता है? (A) Increases / बढ़ता है (B) Decreases / घटता है (C) Remains unchanged / अपरिवर्तित रहता है (D) First decreases then increases / पहले घटता है फिर बढ़ता है

One Word Answer Questions(1 Mark)

Q. No.	Question
1	वह विलयन कौन सा होता है जिसमें विलायक धातु होती है? / What type of solution contains a metal as solvent?
2	किस विधि का उपयोग ठोस के द्रव में विलयन की सांद्रता को मापने के लिए किया जाता है? / Which expression is used to measure the concentration of a solution of a solid in a liquid?
3	गैसों की विलेयता तापमान बढ़ने पर कैसे बदलती है? / How does the solubility of gases change with an increase in temperature?
4	किस प्रकार का ठोस विलयन धातु मिश्र धातुओं का प्रतिनिधित्व करता है? / What type of solid solution represents metal alloys?
5	राउल्ट के नियम के अनुसार, विलयन के वाष्प दाब का अवनमन किस पर निर्भर करता है? / According to Raoult's law, on what does the lowering of vapor pressure of a

	solution depend?
6	कोई भी अणुसंख्य गुण किस पर निर्भर करता है? / On what factor does any colligative property depend?
7	कौन सा अणुसंख्य गुण जलीय विलयन के क्वथनांक में वृद्धि से संबंधित है? / Which colligative property is related to the elevation of boiling point in an aqueous solution?
8	परासरण दाब को निर्धारित करने के लिए प्रयुक्त समीकरण क्या है? / What is the equation used to determine osmotic pressure?
9	अणुसंख्य गुणों के उपयोग से आण्विक द्रव्यमान का निर्धारण करने की विधि का नाम क्या है? / What is the name of the method used to determine molecular mass using colligative properties?
10	वान्ट हॉफ गुणांक (i) का उपयोग किस विचलन को समझाने के लिए किया जाता है? / Van't Hoff factor (i) is used to explain which deviation?

2 Marks Questions

Question No.	Question
1	Explain why water and ethanol form an azeotropic solution. जल और एथेनॉल एक स्थिरकवाथी मिश्रण क्यों बनाते हैं, स्पष्ट करें।
2	Why does the solubility of gases in liquids decrease with an increase in temperature? Explain with an example. गैसों की विलेयता तापमान बढ़ने पर क्यों घटती है? उदाहरण सहित स्पष्ट करें।
3	Derive the mathematical expression for Raoult's law for a binary solution. एक द्विघटकी विलयन के लिए राउल्ट का नियम का गणितीय व्यंजक व्युत्पन्न करें।
4	Why do non-volatile solutes cause elevation in boiling point of a solvent? Explain with the equation. अवाष्पशील विलेय विलायक के क्वथनांक को बढ़ाने का कारण बनते हैं, इसे समीकरण सहित समझाइए।
5	How is osmotic pressure related to molar concentration of solute in a solution? Derive the equation. परासरण दाब विलयन में विलेय की मोलर सांद्रता से कैसे संबंधित है? समीकरण व्युत्पन्न करें।
6	Explain how abnormal molecular masses are determined using colligative properties. अणुसंख्य गुणों का उपयोग कर असामान्य आण्विकद्रव्यमान की गणना कैसे की जाती है, स्पष्ट करें।
7	What is Van't Hoff factor? How does it affect colligative properties? वान्ट हॉफ गुणांक क्या है? यह अणुसंख्य गुणों को कैसे प्रभावित करता है?
8	Why does the relative lowering of vapor pressure depend only on the mole

	<p>fraction of solute?</p> <p>वाष्प दाब में सापेक्षिक अवनमन केवल विलेय के मोल अंश पर निर्भर क्यों करता है?</p>
9	<p>Differentiate between ideal and non-ideal solutions based on Raoult's law.</p> <p>राउल्ट के नियम के आधार पर आदर्श एवं अनादर्श विलयन में अंतर करें।</p>
10	<p>Why does the freezing point of a solution decrease when a non-volatile solute is added?</p> <p>जब किसी अवाष्पशील विलेय को जोड़ा जाता है तो विलयन का हिमांक क्यों घटता है?</p>
11	<p>A solution is prepared by dissolving 5 g of a non-volatile solute in 95 g of water. The vapour pressure of pure water is 24 mm Hg. Calculate the vapour pressure of the solution. (Molar mass of solute = 50 g/mol)</p> <p>5 g अवाष्पशील विलेय को 95 g जल में घोलकर एक विलयन तैयार किया जाता है। शुद्ध जल का वाष्प दाब 24 mm Hg है। विलयन का वाष्प दाब ज्ञात कीजिए। (विलेय का मोलर द्रव्यमान = 50 g/mol)</p>
12	<p>1.5 M solution of NaCl shows an osmotic pressure of 7.5 atm at 27°C. Calculate the van't Hoff factor. ($R = 0.0821 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)</p> <p>NaCl का 1.5 M विलयन 27°C पर 7.5 atm परासरण दाब दर्शाता है। वान्ट हॉफ गुणांक ज्ञात कीजिए। ($R = 0.0821 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)</p>
13	<p>Calculate the molarity of a solution containing 10 g of glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) dissolved in 200 mL of water. (Molar mass of glucose = 180 g/mol)</p> <p>10 g ग्लूकोज ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) को 200 mL जल में घोलने पर विलयन की मोलरता ज्ञात कीजिए। (ग्लूकोज का मोलर द्रव्यमान = 180 g/mol)</p>
14	<p>A solution containing 2.5 g of urea (Molar mass = 60 g/mol) in 100 g of water freezes at -0.5°C. Calculate the freezing point depression constant (K_f) of water.</p> <p>2.5 g यूरिया (मोलर द्रव्यमान = 60 g/mol) को 100 g जल में घोलने पर विलयन -0.5°C पर जमता है। जल का हिमांक अवनमन नियतांक (K_f) ज्ञात कीजिए।</p>
15	<p>Calculate the relative lowering of vapour pressure when 1 mole of a solute is dissolved in 2 moles of solvent.</p> <p>जब 1 मोल विलेय को 2 मोल विलायक में घोला जाता है, तो वाष्प दाब का सापेक्षिक अवनमन ज्ञात कीजिए।</p>
16	<p>A 0.2 molal aqueous solution of a non-volatile solute has a boiling point of 100.52°C. Calculate the ebullioscopic constant (K_b) of water.</p> <p>एक 0.2 मोलल जल विलयन का क्वथनांक 100.52°C है। जल का क्वथनांक उन्नयन नियतांक (K_b) ज्ञात कीजिए।</p>
17	<p>Determine the osmotic pressure of a solution containing 5 g of sucrose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) in 250 mL of solution at 25°C. (Molar mass of sucrose = 342 g/mol, $R = 0.0821 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)</p> <p>250 mL विलयन में 5 g सुक्रोज ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) को घोलने पर 25°C पर परासरण दाब ज्ञात कीजिए। (सुक्रोज का मोलर द्रव्यमान = 342 g/mol, $R = 0.0821 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)</p>
18	<p>The molar mass of a solute determined using colligative properties is found to be different from its actual molar mass. Calculate the van't Hoff factor if the observed molar mass is half of the theoretical molar mass.</p>

	अणुसंख्य गुणों का उपयोग करके निर्धारित विलेय का मोलर द्रव्यमान उसके वास्तविक मोलर द्रव्यमान से भिन्न पाया जाता है। यदि प्रेक्षित मोलर द्रव्यमान सैद्धांतिक मोलर द्रव्यमान का आधा है, तो वान्ट हॉफ गुणांक ज्ञात कीजिए।
19	Calculate the depression in freezing point when 10 g of NaCl is dissolved in 500 g of water. (K_f for water = 1.86 K kg/mol, Molar mass of NaCl = 58.5 g/mol, $i = 2$) 500 g जल में 10 g NaCl को घोलने पर हिमांक अवनमन ज्ञात कीजिए। (जल के लिए $K_f = 1.86$ K kg/mol, NaCl का मोलर द्रव्यमान = 58.5 g/mol, $i = 2$)
20	Determine the boiling point of a solution containing 1 mol of a non-volatile solute in 1 kg of water. (K_b for water = 0.52 K kg/mol) 1 kg जल में 1 मोल अ-वाष्पशील विलेय घोलने पर विलयन का क्वथनांक ज्ञात कीजिए। (जल के लिए $K_b = 0.52$ K kg/mol)

3 Mark Questions

Question No.	Question
1	Explain different types of solutions with suitable examples. विभिन्न प्रकार के विलयन को उपयुक्त उदाहरणों के साथ समझाइए।
2	Define mass percentage and mole fraction. How are they used to express the concentration of solutions? द्रव्यमान प्रतिशत और मोल अंश को परिभाषित करें। इन्हें विलयन की सांद्रता व्यक्त करने के लिए कैसे प्रयोग किया जाता है?
3	State Henry's law and explain its significance in daily life. हेनरी का नियम लिखिए और दैनिक जीवन में इसके महत्व को समझाइए।
4	What are solid solutions? Differentiate between substitutional and interstitial solid solutions. ठोस विलयन क्या होते हैं? प्रतिस्थापन एवं अंतरकाशी ठोस विलयनों में अंतर बताइए।
5	State Raoult's law. How does it explain the lowering of vapor pressure? राउल्ट का नियम लिखिए। यह वाष्प दाब की कमी को कैसे समझाता है?
6	Define colligative properties. Why does the addition of a non-volatile solute elevate the boiling point? अणुसंख्य गुणों को परिभाषित करें। अवाष्पशील विलेय जोड़ने से क्वथनांक क्यों बढ़ता है?
7	How does the depression in freezing point help in determining the molar mass of solute? हिमांक अवनमन कैसे विलेय के अणुभार का निर्धारण करने में सहायक होता है?
8	Explain osmotic pressure with a suitable example. How is it used to determine the molecular mass of a solute? परासरण दाब को उपयुक्त उदाहरण सहित समझाइए। इसे विलेय के अणुभार के निर्धारण के लिए कैसे प्रयोग किया जाता है?

9	What is Van't Hoff factor? How does it affect colligative properties? वान्ट हॉफ गुणांक क्या होता है? यह अणुसंख्य गुणों को कैसे प्रभावित करता है?
10	Explain the concept of abnormal molecular mass. How does it arise? असामान्य अणुभार की संकल्पना को समझाइए। यह कैसे उत्पन्न होता है?
11	एक विलयन की सांद्रता व्यक्त करने की विभिन्न विधियों का विश्लेषण करें और बताएं कि किस विधि का उपयोग किस प्रकार के अनुप्रयोगों में अधिक उपयुक्त होता है। Analyze the different methods of expressing the concentration of a solution and explain which method is more suitable for different applications.
12	यदि एक गैस का किसी विलायक में विलेयता बढ़ानी हो, तो दाब और तापमान में क्या परिवर्तन करने चाहिए? अपने उत्तर की व्याख्या करें। If the solubility of a gas in a solvent needs to be increased, what changes should be made to pressure and temperature? Justify your answer.
13	राउल्ट के नियम के अपवादों को विस्तृत रूप से समझाइए और इसका उपयोग उद्योगों में कहाँ किया जाता है? Explain in detail the deviations from Raoult's law and discuss its industrial applications.
14	अणुसंख्य गुणों का उपयोग करके किसी अज्ञात यौगिक का आण्विकद्रव्यमान निर्धारित करने की प्रक्रिया का विश्लेषण करें। Analyze the process of determining the molecular mass of an unknown compound using colligative properties.
15	एक ठोस विलयन में विलायक और विलेय की भूमिकाओं की तुलना करें और उदाहरण देकर समझाएं। Compare the roles of solvent and solute in a solid solution and explain with examples.
16	यदि किसी विलयन में वाष्पदाब अपेक्षित से अधिक हो, तो इसका संभावित कारण क्या हो सकता है? अपने उत्तर की व्याख्या करें। If the vapor pressure of a solution is higher than expected, what could be the possible reason? Justify your answer.
17	अतिशीतलन और हिमांक में अवनमन की अवधारणा को आपस में जोड़कर समझाइए और इनके व्यावहारिक अनुप्रयोगों पर चर्चा करें। Relate the concept of supercooling and depression of freezing point, and discuss their practical applications.
18	वान्ट हाफ गुणांक का प्रयोग कर यह व्याख्या करें कि असामान्य आण्विक द्रव्यमान का निर्धारण कैसे किया जाता है। Using Van't Hoff factor, explain how abnormal molecular mass is determined.
19	एक उच्च ऊँचाई वाले स्थान पर पानी का क्वथनांक कम क्यों हो जाता है? इसे राउल्ट के नियम के संदर्भ में व्याख्या करें। Why does the boiling point of water decrease at high altitudes? Explain it in terms of Raoult's law.

20	<p>अनुसंख्य गुणों पर आधारित किसी एक औद्योगिक अनुप्रयोग का मूल्यांकन करें और उसकी प्रभावशीलता का विश्लेषण करें।</p> <p>Evaluate one industrial application based on colligative properties and analyze its effectiveness.</p>
21	<p>A solution is prepared by dissolving 5 g of a non-volatile solute in 100 g of water. The vapour pressure of pure water is 23.8 mmHg, and the vapour pressure of the solution is found to be 23.4 mmHg. Calculate the molar mass of the solute.</p> <p>5 ग्राम अवाष्पशील विलेय को 100 ग्राम जल में घोलकर विलयन तैयार किया जाता है। शुद्ध जल का वाष्प दाब 23.8 mmHg है और विलयन का वाष्प दाब 23.4 mmHg पाया जाता है। विलेय का द्रव्यमान ज्ञात करें।</p>
22	<p>The solubility of oxygen gas in water at 293 K and 1 atm pressure is 0.031 g/L. Calculate its solubility when the pressure is increased to 2.5 atm.</p> <p>293 K और 1 atm दाब पर जल में ऑक्सीजन गैस की विलेयता 0.031 g/L है। जब दाब 2.5 atm तक बढ़ा दिया जाता है, तो इसकी विलेयता ज्ञात करें।</p>
23	<p>A solution containing 3 g of urea (molar mass = 60 g/mol) in 100 g of water boils at 100.18°C. Calculate the boiling point elevation constant (K_b) of water.</p> <p>100 ग्राम जल में 3 ग्राम यूरिया (मोलर द्रव्यमान = 60 g/mol) के घोल का क्वथनांक 100.18°C है। जल का क्वथनांक उन्नयन स्थिरांक (K_b) ज्ञात करें।</p>
24	<p>A 1 M solution of NaCl shows an osmotic pressure of 4.6 atm at 300 K. Calculate the Van't Hoff factor (i) for NaCl.</p> <p>300 K पर NaCl के 1 M विलयन का परासरण दाब 4.6 atm है। NaCl के लिए वान्ट हॉफ गुणांक (i) ज्ञात करें।</p>
25	<p>2 g of a non-volatile solute is dissolved in 50 g of benzene. The freezing point of benzene is lowered by 0.6°C. Calculate the molar mass of the solute (K_f for benzene = 5.12 K kg/mol).</p> <p>2 ग्राम अवाष्पशील विलेय को 50 ग्राम बेंजीन में घोला जाता है। बेंजीन का हिमांक 0.6°C घट जाता है। विलेय का मोलर द्रव्यमान ज्ञात करें (बेंजीन के लिए K_f = 5.12 K kg/mol)।</p>
26	<p>10 g of glucose ($C_6H_{12}O_6$) is dissolved in 100 g of water. Calculate the relative lowering of vapour pressure of the solution. (Molar mass of glucose = 180 g/mol)</p> <p>10 ग्राम ग्लूकोज़ ($C_6H_{12}O_6$) को 100 ग्राम जल में घोला जाता है। विलयन के वाष्प दाब के सापेक्ष अवनमन की गणना करें। (ग्लूकोज़ का मोलर द्रव्यमान = 180 g/mol)</p>
27	<p>A 0.1 M aqueous solution of a substance exerts an osmotic pressure of 2.4 atm at 298 K. Determine the molar mass of the substance.</p> <p>किसी पदार्थ के 0.1 M जलीय विलयन का परासरण दाब 298 K पर 2.4 atm है। पदार्थ का मोलर द्रव्यमान ज्ञात करें।</p>
28	<p>A solution is made by dissolving 0.5 g of a solute in 100 g of water. The solution freezes at -0.186°C. Calculate the molar mass of the solute. (K_f for water = 1.86 K kg/mol)</p>

	100 ग्राम जल में 0.5 ग्राम विलेय घोलकर विलयन तैयार किया जाता है। विलयन का हिमांक -0.186°C है। विलेय का मोलर द्रव्यमान ज्ञात करें। (जल के लिए $K_f = 1.86 \text{ K kg/mol}$)
29	The vapour pressure of pure benzene at a certain temperature is 100 mmHg. When 2 g of a non-volatile solute is dissolved in 20 g of benzene, the vapour pressure decreases to 90 mmHg. Calculate the molar mass of the solute. किसी निश्चित तापमान पर शुद्ध बेंजीन का वाष्प दाब 100 mmHg है। जब 2 ग्राम अवाष्पशील विलेय को 20 ग्राम बेंजीन में घोला जाता है, तो वाष्प दाब घटकर 90 mmHg हो जाता है। विलेय का मोलर द्रव्यमान ज्ञात करें।
30	A solution of 1.5 g of a non-volatile solute in 150 g of water boils at 100.12°C . Calculate the molar mass of the solute. (K_b for water = 0.52 K kg/mol) 150 ग्राम जल में 1.5 ग्राम अवाष्पशील विलेय का घोल 100.12°C पर उबलता है। विलेय का मोलर द्रव्यमान ज्ञात करें। (जल के लिए $K_b = 0.52 \text{ K kg/mol}$)

4 Marks Questions

Question No.	Question
1	Explain with an example how the solubility of a gas in a liquid changes with temperature and pressure. Use Henry's law to justify your answer. $P = K_H \chi$ उदाहरण सहित समझाइए कि गैस की किसी द्रव में विलेयता तापमान और दाब के साथ कैसे बदलती है। हेनरी के नियम का उपयोग करके अपने उत्तर को प्रमाणित करें। $P = K_H \chi$
2	A solution of a non-volatile solute in a solvent shows a lower vapour pressure than the pure solvent. Explain the phenomenon using Raoult's law. How does this concept help in determining the molecular mass of a solute? $P_A = \chi_A P_A^0$ किसी विलायक में एक अ-वाष्पशील विलेय का विलयन शुद्ध विलायक की तुलना में कम वाष्प दाब दर्शाता है। इस घटना को राउल्ट के नियम का उपयोग करके समझाइए। यह अवधारणा विलेय के आण्विकद्रव्यमान का निर्धारण करने में कैसे सहायक होती है?
3	A binary solution of two volatile liquids A and B follows Raoult's law. Draw the vapour pressure vs mole fraction graph for such a solution and explain the deviations observed in non-ideal solutions. दो वाष्पशील द्रव A और B का एक द्विविघटकीय विलयन राउल्ट के नियम का पालन करता है। ऐसे विलयन के लिए वाष्प दाब बनाम मोल अंश का ग्राफ बनाइए और अनादर्श विलयनों में देखे जाने वाले विचलनों की व्याख्या कीजिए।
4	A solution of glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) is prepared by dissolving 18 g of glucose in 90 g of water. Calculate the boiling point elevation of the solution, given that K_b for water is $0.52 \text{ K kg mol}^{-1}$. Explain the significance of this property. ($\Delta T_b = K_b m$) ग्लूकोज ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) का एक विलयन 18 ग्राम ग्लूकोज को 90 ग्राम जल में घोलकर तैयार किया जाता है। यदि जल के लिए $K_b = 0.52 \text{ K kg mol}^{-1}$ है, तो इस विलयन का क्वथनांक

	वृद्धि ज्ञात कीजिए। इस गुणधर्म के महत्व को समझाइए। ($\Delta T_b = K_b m$)
5	<p>A solution of NaCl in water freezes at a lower temperature than pure water. Explain this phenomenon with reference to colligative properties. Derive the relation ($\Delta T_f = K_f m$).</p> <p>जल में NaCl का विलयन शुद्ध जल की तुलना में कम तापमान पर जमता है। इस घटना को अणुसंख्य गुणों के संदर्भ में समझाइए। समीकरण ($\Delta T_f = K_f m$) को व्युत्पन्न कीजिए।</p>
6	<p>Why do ionic compounds show abnormal molecular masses when determined using colligative properties? How does the Van't Hoff factor correct the molecular mass calculation? ($i = \text{Observed molecular mass} / \text{Calculated molecular mass}$)</p> <p>आयनिक यौगिक अणुसंख्य गुणों का उपयोग करके निर्धारित किए जाने पर असामान्य आण्विकद्रव्यमान क्यों दर्शाते हैं? वान्ट हॉफ गुणांक आण्विकद्रव्यमान की गणना को कैसे सही करता है? ($i = \text{वास्तविक आण्विक द्रव्यमान} / \text{परिकल्पित आण्विकद्रव्यमान}$)</p>
7	<p>Compare the osmotic pressure of a 0.1 M glucose solution with that of a 0.1 M NaCl solution. Justify your answer using Van't Hoff's equation. ($\Pi = i C R T$)</p> <p>0.1 M ग्लूकोज विलयन के परासरण दाब की तुलना 0.1 M NaCl विलयन से कीजिए। वान्ट हॉफ समीकरण का उपयोग करके अपने उत्तर को प्रमाणित कीजिए। ($\Pi = i C R T$)</p>
8	<p>Solid solutions exist in different types, such as substitutional and interstitial. Explain with suitable examples how these types of solid solutions affect the properties of the material.</p> <p>ठोस विलयन विभिन्न प्रकारों में पाए जाते हैं, जैसे प्रतिस्थापन और अंतरकाशी। उचित उदाहरणों सहित समझाइए कि इन प्रकारों का पदार्थ के गुणों पर क्या प्रभाव पड़ता है।</p>
9	<p>The elevation in boiling point and depression in freezing point are directly proportional to molality. Explain with the help of mathematical derivations how this concept is applied in determining the molecular mass of an unknown solute.</p> <p>क्वथनांक में उन्नयन और हिमांक में अवनमन दोनों ही मोललता के समानुपाती होते हैं। गणितीय व्युत्पत्तियों की सहायता से समझाइए कि यह अवधारणा अज्ञात विलेय के आण्विक द्रव्यमान को निर्धारित करने में कैसे प्रयुक्त होती है।</p>
10	<p>A pharmaceutical company needs to determine the molecular mass of an antibiotic using osmotic pressure measurements. Explain the steps and calculations involved in this determination.</p> <p>एक औषधि निर्माण कंपनी को किसी प्रतिजैविक के आण्विकद्रव्यमान को परासरण दाब मापन द्वारा निर्धारित करना है। इस निर्धारण की प्रक्रियाओं और गणनाओं की व्याख्या कीजिए।</p>

Case Study-Based Questions

Q. No.	Question
1	<p>Case Study 1: A soda bottle is sealed under high pressure to keep the carbon dioxide gas dissolved in the liquid. When the bottle is opened, bubbles appear due to the release of dissolved CO₂ gas. सोडा बोतल को उच्च दाब में सील किया जाता है ताकि कार्बन डाइऑक्साइड गैस द्रव में घुली रहे। जब बोतल खोली जाती है, तो घुले हुए CO₂ गैस के निकलने के कारण बुलबुले बनते हैं।</p> <p>(a) Which law governs this phenomenon? / कौन सा नियम इस घटना को नियंत्रित करता है? (1 mark/अंक)</p> <p>(b) How does gas solubility depend on pressure and temperature? / गैस की विलेयता दाब और तापमान से कैसे प्रभावित होती है? (1 mark/अंक)</p> <p>(c) How is this principle applied in industrial applications? / इस सिद्धांत को औद्योगिक अनुप्रयोगों में कैसे प्रयोग किया जाता है? (2 marks/अंक)</p>
2	<p>Case Study 2: In a liquid mixture, if an impurity is added to a volatile liquid, its vapor pressure decreases. एक द्रव मिश्रण में, यदि किसी अस्थायी द्रव में एक अशुद्धि जोड़ी जाती है, तो इसका वाष्प दाब घट जाता है।</p> <p>(a) Which law explains this phenomenon? / इस घटना को कौन सा नियम स्पष्ट करता है? (1 mark/अंक)</p> <p>(b) On what factors does the partial vapor pressure of solution components depend? / किसी विलयन के घटकों का आंशिक वाष्प दाब किस पर निर्भर करता है? (1 mark/अंक)</p> <p>(c) How is this law used in industrial processes? / इस नियम का उपयोग औद्योगिक प्रक्रियाओं में कैसे किया जाता है? (2 marks/अंक)</p>
3	<p>Case Study 3: Salt is spread on icy roads to melt the ice quickly. एक सड़क पर बर्फ को तेजी से पिघलाने के लिए उस पर नमक छिड़का जाता है।</p> <p>(a) Which colligative property explains this phenomenon? / इस घटना को कौन सी अणुसंख्य गुणधर्म समझाती है? (1 mark/अंक)</p> <p>(b) Does this property depend on the nature or number of particles? / यह गुणधर्म अणुओं की प्रकृति पर निर्भर करता है या संख्या पर? (1 mark/अंक)</p> <p>(c) How is this principle used in the pharmaceutical and food industry? / इस सिद्धांत को फार्मास्युटिकल और खाद्य उद्योग में कैसे प्रयोग किया जाता है? (2 marks/अंक)</p>
4	<p>Case Study 4:</p>

	<p>When aluminum sulfate ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) is dissolved in water, its colligative properties show greater effects than expected.</p> <p>जब ऐलुमिनियम सल्फेट ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) को जल में घोला जाता है, तो इसका अणुसंख्य गुण अपेक्षित से अधिक प्रभाव दिखाता है।</p> <p>(a) What causes this deviation? / यह विचलन किस कारण से होता है? (1 mark/अंक)</p> <p>(b) What is the role of the Van't Hoff factor in this effect? / वांट हाफ कारक का इस प्रभाव में क्या योगदान है? (1 mark/अंक)</p> <p>(c) What is the significance of this principle in biological and medical sciences? / इस सिद्धांत का जैविक और चिकित्सा विज्ञान में क्या महत्व है? (2 marks/अंक)</p>
5	<p>Case Study 5:</p> <p>An unknown organic compound is dissolved in a solvent, and its boiling point is measured. It is found that the boiling point increases.</p> <p>एक विलायक में एक अज्ञात कार्बनिक यौगिक घोलकर उसका क्वथनांक मापा गया। यह पाया गया कि क्वथनांक में वृद्धि हुई।</p> <p>(a) Which principle helps determine the molecular mass of an unknown compound? / कौन सा सिद्धांत अज्ञात यौगिक के अणु भार निर्धारण में सहायता कर सकता है? (1 mark/अंक)</p> <p>(b) Explain the formula used in this process. / इस प्रक्रिया में प्रयोग किए जाने वाले सूत्र की व्याख्या करें। (1 mark/अंक)</p> <p>(c) How is this method useful in the chemical industry? / यह विधि रासायनिक उद्योग में कैसे उपयोगी है? (2 marks/अंक)</p>