

(i) What are azeotropic mixtures? Give examples.

(ii) Explain the vapour pressure-composition curves of completely miscible binary system.

20. (அ) $\pi = CRT$ எனும் சமன்பாட்டினை வருவி. ஒரு கரைபடு பொருளின் மூலக்கூறு எடையை கண்டறிய இந்த சமன்பாடு எவ்வாறு பயன்படுகிறது என்பதனை விளக்குக.

Arrive the expression $\pi = CRT$ and explain how this expression is used to find out the molecular weight of a solute.

Or

(ஆ) ஒரு கரைசலின் உறைநிலை தாழ்வுக்கும் கரைபடு பொருளின் மோல் பின்னத்திற்கும் தொடர்புடைய சமன்பாட்டினை வருவி. எளிதில் ஆவியாகாத கரைபடு பொருளின் மூலக்கூறு எடை காண இச்சமன்பாடு எவ்வாறு பயன்படுகிறது என்பதனை விளக்குக.

Arrive the expression that explains the relationship between mole fraction of the solute and the depression in freezing point of a solution. Explain the application of this equation in determining the molecular weight of non-volatile solutes.

Reg. No. :

Code No. : 20307

Sub. Code : R 3 CH 31/
B 3 CH 31

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION,
NOVEMBER 2011.

Third Semester

Chemistry — Main

Paper V — PHYSICAL CHEMISTRY — II

(For those who joined in July 2008 and afterwards)

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 1 = 10 marks)

Answer ALL the questions.

Choose the correct answer.

1. என்ட்ரோபி என்பது ஒரு அமைப்பின் _____ அளவிடும் பண்பு.
(அ) திறன் விகிதத்தினை
(ஆ) வேலையினை
(இ) ஒழுங்கற்ற தன்மையை
(ஈ) ஒழுங்கான தன்மையை

Entropy is a measure of _____ of a system.

- (a) efficiency (b) work done
(c) randomness (d) orderliness

2. பின்வரும் எவ்வினையில் என்ட்ரோபியின் மதிப்பு குறைகிறது?



In which of the following case entropy decreases?



3. கந்தகத்தின் நிலைம வரைபடத்திலுள்ள ஏதேனுமொரு முவினையப் புள்ளியிலுள்ள மாறுநிலைகள்

(அ) பூஜ்யம் (ஆ) ஒன்று

(இ) இரண்டு (ஈ) மூன்று

The number of phases present in the sulphur system at one of its triple point is _____.

- (a) zero (b) one
(c) two (d) three

4. வெப்ப இயக்கவியலின் மூன்றாம் விதிப் படி அமைப்பின் வெப்பநிலை 0 K நெருங்கும் போது

- (அ) $U = 0$ (ஆ) $H = 0$
(இ) $S = 0$ (ஈ) $G = 0$

The third law of thermodynamics states that in the limit where the temperature approaches 0 K

- (a) $U = 0$ (b) $H = 0$
(c) $S = 0$ (d) $G = 0$

5. சோடியம் அசிட்டேட்டின் நீர்ம கரைசல் _____.

- (அ) அமில தன்மை கொண்டது
(ஆ) காரத் தன்மை கொண்டது
(இ) நடுநிலை தன்மை கொண்டது
(ஈ) தாங்கல் கரைசல் எனப்படும்

The solution of sodium acetate in water is

- (a) acidic (b) basic
(c) neutral (d) called as a buffer

6. கிளேப்பிரான்-கிளாசியஸ் சமன்பாடு பின்வரும் எந்த சமநிலை அமைப்புக்கு பொருந்தும்?

- (அ) இரு கூறு, இரு நிலை
(ஆ) இரு கூறு, மூன்று நிலை
(இ) ஒரு கூறு, இரு நிலை
(ஈ) ஒரு கூறு, மூன்று நிலை

Clapeyron-Clausius equation is applicable to equilibrium involved in _____.

- (a) two component, two phase system
- (b) two component, three phase system
- (c) one component, two phase system
- (d) one component, three phase system

7. 0.98% சோடியம் ஒலியேட் கரைசலை பீனால்-நீர் அமைப்பில் சேர்க்கும் போது

- (அ) CST உயரும்
- (ஆ) CST குறையும்
- (இ) CST மாறாது
- (ஈ) கலவையின் கொதிநிலை குறையும்

Addition of 0.98% of sodium oleate to the phenol-water system

- (a) increases the CST
- (b) decreases the CST
- (c) does not alter the CST
- (d) decreases the boiling point of the mixture

8. 1 atm அழுத்தத்தில் நீர்-எத்தனால் அமைப்பின் கொதிநிலை

- (அ) 108.5°C (ஆ) 92.6°C
- (இ) 78.13°C (ஈ) 54.3°C

The boiling point of water-ethanol system at 1 atm pressure is

- (a) 108.5°C (b) 92.6°C
- (c) 78.13°C (d) 54.3°C

9. உறைநிலை தாழ்வு முறைப்படி பெறப்பட்ட சோடியம் குளோரைடின் மோலார் நிறை

- (அ) அதன் உண்மையான மோலார் நிறைக்கு சமமாகும்
- (ஆ) அதன் உண்மையான மோலார் நிறையை விட குறைவாகும்
- (இ) அதன் உண்மையான மோலார் நிறையை விட அதிகமாகும்
- (ஈ) இதில் ஏதுமில்லை

Molar mass of sodium chloride determined by freezing point depression of its solution will be

- (a) equal to its actual molar mass
- (b) lower than its actual molar mass
- (c) higher than the actual molar mass
- (d) none of the above

10. பின்வருவனவற்றுள் எது ஒரு தொகைசார் பண்பாகாது?

- (அ) உறைநிலை தாழ்வு
- (ஆ) கரைசலின் ஆவி அழுத்தம்
- (இ) சவ்வூடு பரவல் அழுத்தம்
- (ஈ) கொதிநிலை ஏற்றம்

Which of the following is not a colligative property?

- (a) Depression of freezing point
- (b) Vapour pressure of a solution
- (c) Osmotic pressure
- (d) Elevation of boiling point

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL the questions, choosing either (a) or (b).

11. (அ) வெப்ப இயக்கவியலின் முதல் விதியின் வரம்புகள் யாவை? வெப்ப இயக்கவியலின் இரண்டாம் விதியின் தேவையினை விளக்குக.

What are the limitations of first law of thermodynamics? Explain the need for the second law of thermodynamics.

Or

- (ஆ) வெப்பநிலை மற்றும் கன அளவு ஆகியன காரணிகளாக அமையும் போது ஒரு நல்லியல்பு வாயுவின் என்ட்ரோபி மாற்றத்திற்கான கோவையை வருவி.

Derive the expression for the entropy change of an ideal gas when temperature and volume are the two variables.

12. (அ) கிப்ஸின் நிலைமாறு விதி என்றால் என்ன? அதிலுள்ள பதங்களை வரையறு.

What is Gibbs phase rule? Define the terms involved in it.

Or

- (ஆ) நெர்ன்ஸ்டின் வெப்ப தேற்றத்தை விளக்குக.

Explain Nernst heat theorem.

13. (அ) K_p மற்றும் K_c இடையேயான தொடர்பினை வருவி.

Derive the relationship between K_p and K_c .

Or

- (ஆ) தாங்கல் கரைசல் என்றால் என்ன? அமில மற்றும் கார தாங்கல் கரைசல்களுக்கு உதாரணங்கள் தருக.

What do you mean by a buffer solution? Give examples of acid buffer and basic buffer solutions.

14. (அ) ஒரு கரைசலின் ஆவியழுத்தத்திற்கான கோவையினை ரவுல்ட் விதி கொண்டு வருவி.

Explain about the deviation of vapour pressure of solutions from Raoult's law.

Or

(ஆ) ரவுல்ட் விதி மற்றும் ஹென்றி விதியினை வரையறு. ஒரு கரைசலில் கரைப்பான் ரவுல்ட் விதியினை பின்பற்றினால் கரைபடு பொருள் ஹென்றி விதியினை பின்பற்றும் என்பதனைக் காட்டுக.

State Raoult's law and Henry's law. Show that in any solution the solvent obeys Raoult's law and the solute obeys Henry's law.

15. (அ) சவ்வூடு பரவல் என்றால் என்ன? கொடுக்கப்பட்ட கரைசலின் சவ்வூடு பரவல் அழுத்தத்தினை எவ்வாறு காண்பாய்?

What is osmosis? How will you determine the osmotic pressure of a given solution?

Or

- (ஆ) 150 g நீருடைய ஆவி அழுத்தத்தினை 22.8 torr ஆக குறைக்க 342 g mol^{-1} மோலார் நிறை கொண்ட கரைபடு பொருள் எவ்வளவு தேவை என்பதனைக் கணக்கிடுக. (தூய நீரின் ஆவி அழுத்தம் 25°C வெப்ப நிலையில் 23.75 torr).

Calculate a mass of the solute of molar mass 342 g mol^{-1} that should be dissolved in 150 g of water to reduce its vapour pressure to 22.8 torr. (Vapour pressure of pure water at 25°C is 23.75 torr)

PART C — (5 × 8 = 40 marks)

Answer ALL the questions, choosing either (a) or (b).

16. (அ) (i) வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்த காரணிகளால் கிப்ஸின் கட்டில்லா ஆற்றல் மாற்றத்திற்கான கோவைகளை வருவி.
(ii) ஒரு மோல் நல்லியல்பு வாயு மீள் செயல்முறையில் 37°C எனும் மாறா வெப்ப நிலையில் 55 dm^3 கன அளவிலிருந்து 1000 dm^3 -க்கு விரிவடைகிறது. இந்த செயலின் கட்டில்லா ஆற்றல் மாற்றத்தினை கணக்கிடுக.
- (i) Derive the expression for the variation of Gibbs free energy change with temperature and pressure.
(ii) Calculate the free energy change which occurs when one mole an ideal gas expands reversibly and isothermally at 37°C from an initial volume of 55 dm^3 to 1000 dm^3 .

Or

- (ஆ) (i) கிப்ஸ்-டிபூகம் சமன்பாட்டினை வருவி.
(ii) திட, நீர்ம மற்றும் வாயு நிலையிலுள்ள பொருட்களின் வேதியியல் அழுத்தமானது வெப்ப நிலையினைப் பொருத்து எவ்வாறு மாறுகிறது என்பதனை வரைபடம் மூலம் விளக்குக.

- (i) Derive Gibbs Duhem equation.
- (ii) Explain the variation of chemical potential of solid, liquid and gaseous substances with respect to temperature with the help of a graph.

17. (அ) கந்தக அமைப்பின் மாறுநிலை வரைபடத்தினை விளக்குக.

Explain the phase diagram of sulphur system.

Or

(ஆ) பியூகாசிட்டி மற்றும் வினைத்திறன் ஆகிய பதங்களை விளக்குக. இவை எப்படி வேதியியல் அழுத்தத்துடன் தொடர்புபடுத்தப்படுகின்றன? பியூகாசிட்டியின் இயல்பு முக்கியத்துவத்தினைத் தருக.

Explain the terms fugacity and activity. How are they related to chemical potential? What are the physical significances of fugacity?

18. (அ) லீ-சாட்வியர் தத்துவத்தினை வரையறுத்து விளக்குக. இந்த தத்துவத்தின் துணை கொண்டு பின்வரும் வேதி சமநிலையில் அம்மோனியா உருவாக உகந்த சூழலை வருவி :



State and explain Le Chatelier principle. With the help of this principle, work out the conditions which would favour the formation of ammonia in the following equilibrium.



Or

(ஆ) திரவம் $\rightleftharpoons$ வாயு மற்றும் திண்மம் $\rightleftharpoons$ வாயு ஆகிய வேதிச் சமநிலைகளுக்கான முழுமையான கிளேப்பிரான்-கிளாசியஸ் சமன்பாட்டினை வருவி.

Deduce the integrated form of Clapeyron-Clausius equation for the following equilibrium processes :

liquid $\rightleftharpoons$ vapour and solid $\rightleftharpoons$ vapour.

19. (அ) CST என்றால் என்ன? பீனால்-நீர் அமைப்பினை விவாதி. மேலும் சோடியம் குளோரைடு மாசு இவ்வமைப்பின் CST-ல் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் பற்றி விளக்குக.

What is CST? Discuss about the phenol water system and explain the effect of sodium chloride on CST of phenol water system.

Or

(ஆ) (i) கொதிநிலை மாறாக் கலவைகள் யாவை? உதாரணங்கள் தருக.

(ii) முழுவதுமாக கலக்கும், ஈரடுக்கு அமைப்பின் ஆவியழுத்தம்-தொகுப்பு செறிவு வரைபடத்தினை விளக்குக.