No. of Printed Pages : 16 **BCHCT–135**

BACHELOR OF SCIENCE

(GENERAL)

(BSCG)

Term-End Examination

December, 2024

BCHCT-135 : SOLUTIONS, PHASE EQUILIBRIUM, CONDUCTANCE, ELECTROCHEMISTRY AND FUNCTIONAL GROUP ORGANIC CHEMISTRY–II

Time : 2 Hours *Maximum Marks : 50*

Note **:** (*i*) *Attempt any **five** questions from Part A and any **five** questions from Part B in separate answer sheets.*

(*ii*) *All questions carry equal marks.*

Part–A (Marks : 25)

1. (a) What is a tie line in a liquid-vapour phase-composition curve for an ideal solution ? 1

   (b) Calculate total vapour pressure of the solution having one mole each of benzene and toluene at 298 K. The vapour pressure of pure benzene and pure toluene are 1.25×10^4 Pa and 3.70×10^3 Pa, respectively. 4

2. (a) Define Critical Solution Temperature (CST) for partially miscible liquid pairs.

   How will the CST of Phenol-Water system change upon addition of (i) KCl and (ii) Sodium oleate ? Also give reason(s). 3

   (b) State Nernst's distribution law and give its limitations. 2

3. Zinc (m. p. 419°C) and Magnesium (m.p. 851°C) form a compound, $MgZn_2$ (m.p. 575°C). Two eutectic points are observed at 380°C; 80 mass % to zinc and 345°C; 40 mass % to zinc. Draw a schematic phase diagram for the system and label different regions in it. 5

4. (a) Consider the following equilibrium : 2

$$PCl_5(s) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$$

Calculate the number of components in a system containing a mixture of $PCl_5(s)$, $PCl_3(g)$ and $Cl_2(g)$.

(b) (i) Draw schematic graphs for conductometric titration curves for HCl *vs.* NaOH and CH_3COOH *vs.* NaOH. 2

(ii) Can we titrate a mixture of HCl and CH_3COOH *vs.* NaOH using a conductometer ? Comment. 1

5. (a) List any *four* applications of conductivity measurements. 2

(b) In moving boundary method for determination of transport number of Li^+, a 0.05 M solution of LiCl was taken in a cell having cross-sectional area of 2.1 cm^2. At the end of experiment the boundary was moved by 1.17 cm and 0.0415 g of silver was deposited on the cathode of silver coulometer. Calculate the transport number of Li^+ ion. 3

6. (a) Calculate E°_{cell} for the reaction occurring in the following voltaic cell : 3

$$Fe_{(s)} \mid Fe^{2+}(aq, a = 1) \mid\mid Ca^{2+}(aq, a = 0) \mid Cd_{(s)}$$

Given : $E^{\circ}_{Fe^{2+} \mid Fe} = -0.41\,V$

$E^{\circ}_{-Cd^{2+} \mid Cd} = -0.40\,V$

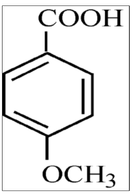
(b) Calculate the equilibrium constant for the reaction occurring in the cell. 2

7. (a) Write half cell reaction and corresponding Nernst equation for quinhydrone electrode for pH measurement of a solution. 3

(b) State Faraday's first and second laws of electrolysis. 2

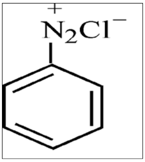
Part–B (Marks : 25)

8. Complete the following reactions : 5

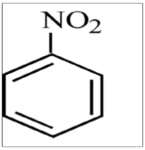
(i) 

$\xrightarrow{LiAlH_4}$

(ii) $RCH_2COOH \xrightarrow[\text{Red P}]{Br_2 +}$

(iii)  $\xrightarrow{H_2SO_4, H_2O}$

(iv) $\begin{array}{c} CHO \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow{HNO_3}$

(v)  $\xrightarrow[\text{2. NaOH}]{\text{1. Fe, HCl}}$

9. (a) Explain giving suitable structures why D-(+)-glucose and D-(+)-mannose give same Phenyl-Osazone derivative. What are such sugars called ? 4

(b) What is isoelectric point ? 1

10. (a) How will you distinguish between primary, secondary and tertiary aromatic amines using Liebermann nitroso reaction ? 3

(b) Which carboxylic acid derivative is most reactive towards nucleophilic acyl substitution and why ? 2

11. (a) Why is *p*-nitroaniline less basic than *p*-methylaniline ? 2

(b) Draw the Haworth's projection formula for β-D-glucofuranose. 2

(c) What are anomers ? 1

12. Discuss the secondary structure of proteins with suitable diagrams. 5

13. (a) Write all the steps for the synthesis of alanine using Strecker synthesis. 3

(b) Explain the mechanism of Fischer esterification by taking a suitable example. 2

14. (a) Convert D-erythrose to D-arabinose by Kiliani-Fischer synthesis. Show all the steps. 3

(b) What is mutarotation ? 2

BCHCT–135

विज्ञान स्नातक (सामान्य)

(बी. एस-सी. जी.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2024

बी.सी.एच.सी.टी.-135 : विलयन, प्रावस्था साम्य, चालकत्व, वैद्युत-रसायन और अभिलक्षकीय समूह कार्बनिक रसायन-II

समय : 2 घण्टे *अधिकतम अंक : 50*

नोट : (*i*) *भाग 'क' में से किन्हीं* ***पाँच*** *प्रश्नों और भाग 'ख' में से किन्हीं* ***पाँच*** *प्रश्नों के उत्तर अलग-अलग उत्तर-पुस्तिकाओं में दीजिए।*

(*ii*) *सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।*

भाग—क (अंक : 25)

1. (क) किसी आदर्श विलयन के लिए वाष्प-द्रव प्रावस्था संघटन वक्र में टाई रेखा क्या होती है ? 1

(ख) एक ऐसे विलयन का कुल वाष्पदाब परिकलित कीजिए जिसमें 298 K पर बेन्जीन और टॉलुईन प्रत्येक के एक मोल उपस्थित हों। शुद्ध बेन्जीन और शुद्ध टॉलुईन के वाष्प-दाब क्रमशः 1.25×10^4 Pa और 3.70×10^3 Pa हैं। 4

2. (क) अंशतः मिश्रणीय द्रव युग्मों के लिए क्रांतिक विलयन ताप (सी. एस. टी.) को परिभाषित कीजिए।

फीनॉल-जल तंत्र के लिए (i) KCl और (ii) सोडियम ओलिएट मिलाने पर सी. एस. टी. किस प्रकार परिवर्तित होगा ? कारण भी बताइए। 3

(ख) नर्न्स्ट का वितरण नियम लिखिए और इसकी सीमाएँ दीजिए। 2

3. जिंक (गलनांक 419°C) और मैग्नीशियम (गलनांक 851°C) एक यौगिक, $MgZn_2$ (गलनांक 575°C) बनाते हैं। दो यूटेक्टिक बिन्दु 380°C; 80 द्रव्यमान प्रतिशत जिंक और 345°C; 40 द्रव्यमान प्रतिशत जिंक पर प्रदर्शित होते हैं। तंत्र के लिए एक व्यवस्थात्मक प्रावस्था आरेख बनाइए और इसके विभिन्न क्षेत्रों को नामांकित कीजिए। 5

4. (क) निम्नलिखित साम्य पर विचार कीजिए : 2

$$PCl_5(s) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$$

$PCl_5(s)$, $PCl_3(g)$ और $Cl_2(g)$ वाले मिश्रण वाले किसी तंत्र में घटकों की संख्या परिकलित कीजिए।

(ख) (i) HCl और NaOH के बीच तथा CH_3COOH और NaOH के बीच चालकतामितीय अनुमापन वक्रों का व्यवस्थात्मक ग्राफ आरेखित कीजिए। 2

(ii) क्या हम HCl और CH_3COOH के मिश्रण का चालकतामापी को उपयोग करके NaOH के साथ अनुमापन कर सकते हैं ? टिप्पणी कीजिए। 1

5. (क) चालकता मापन के किन्हीं **चार** अनुप्रयोगों की सूची बनाइए। 2

(ख) Li^+ के अभिगमनांक निर्धारण के लिए चल सीमा विधि में LiCl के 0.05M विलयन को एक सेल में लिया गया जिसका अनुप्रस्थ-काट क्षेत्रफल $2.1 cm^2$ था। प्रयोग के अंत में सीमा ने 1.17 cm दूरी तय की और सिल्वर कूलॉमीटर के कैथोड पर 0.0415 g सिल्वर निक्षेपित हुआ। Li^+ आयन का अभिगमनांक परिकलित कीजिए। 3

6. (क) निम्नलिखित वोल्टीय सेल में हो रही अभिक्रिया के लिए $E^\circ_{\text{सेल}}$ परिकलित कीजिए : 3

$$Fe_{(s)} \mid Fe^{2+}(aq, a=1) \parallel Ca^{2+}(aq, a=0) \mid Cd_{(s)}$$

दिया गया है : $E^\circ_{Fe^{2+}|Fe} = -0.41\,V$

$$E^\circ_{-Cd^{2+}|Cd} = -0.40\,V$$

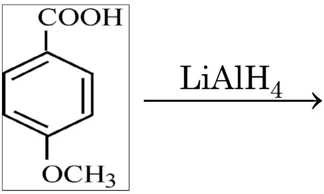
(ख) सेल में हो रही अभिक्रिया के लिए साम्य-स्थिरांक भी परिकलित कीजिए। 2

7. (क) किसी विलयन के pH मापन के लिए क्विनहाइड्रोन इलेक्ट्रोड के लिए अर्ध सेल अभिक्रिया और संगत नर्न्स्ट समीकरण लिखिए। 3

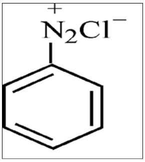
(ख) फैराडे के विद्युत् अपघटन के प्रथम और द्वितीय नियमों को लिखिए। 2

भाग—ख (अंक : 25)

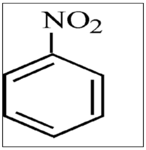
8. निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : 5

(i) 

(ii) $RCH_2COOH \xrightarrow[\text{Red P}]{Br_2+}$

(iii)  $\xrightarrow{H_2SO_4, H_2O}$

(iv) $\begin{matrix} CHO \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{matrix} \xrightarrow{HNO_3}$

(v)  $\xrightarrow[\text{2. NaOH}]{\text{1. Fe,HCl}}$

9\. (क) उचित संरचनाएँ देते हुए व्याख्या कीजिए कि D-(+)-ग्लूकोज और D-(+)-मैनोस एकसमान फेनिलओसाजोन व्युत्पन्न क्यों देते हैं ? ऐसी शर्कराएँ क्या कहलाती हैं ? 4

(ख) समविभव बिन्दु क्या होता है ? 1

10\. (क) आप लीबरमॉन नाइट्रोसो अभिक्रिया के उपयोग द्वारा प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक ऐरोमैटिक ऐमीनों में किस प्रकार अन्तर करेंगे ? 3

(ख) नाभिकस्नेही ऐसिल प्रतिस्थापन के प्रति कौन–सा कार्बोक्सीलिक अम्ल व्युत्पन्न सबसे अधिक अभिक्रियाशील होता है और क्यों ? 2

11. (क) पैरा–नाइट्रोऐनिलीन पैरा–मेथिलऐनिलीन से कम क्षारीय क्यों होती है ? 2

(ख) β-D- ग्लूकोफ्यूरानोज के लिए हावर्थ का प्रक्षेप सूत्र आरेखित कीजिए। 2

(ग) ऐनोमर क्या होते हैं ? 1

12. उचित चित्रों की सहायता द्वारा प्रोटीनों की द्वितीयक संरचना की चर्चा कीजिए। 5

13. (क) स्ट्रेकर संश्लेषण के उपयोग द्वारा ऐलानीन के संश्लेषण के लिए सभी चरण लिखिए। 3

(ख) उचित उदाहरण द्वारा फिशर एस्टरीकरण की क्रियाविधि की व्याख्या कीजिए। 2

14. (क) किलियानी–फिशर संश्लेषण द्वारा D–ऐरिथ्रोज को D–ऐरेबिनोज में परिवर्तित कीजिए। सभी चरण दर्शाइए। 3

(ख) परिवर्ती ध्रुवण घूर्णन क्या होता है ? 2

× × × × × × ×