No. of Printed Pages : 20 **BCHCT–135**

B. Sc. (GENERAL) /

B. Sc. (MULTIDISCIPLINARY)

(BSCG/BSCM)

Term-End Examination

June, 2026

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) Which of the following concentration terms depends on temperature ? 2

 (i) Morality or (ii) Molality.

 Give reason in support of your choice.

 (b) A binary liquid solution (ideal solution) was formed by mixing 1.0 mol of A and 2.0 mol of B, at 298 K. The total vapour pressure of the solution was found to be 2.0×10^5 Pa. When 1.0 mol of B was further added to the above solution, the total vapour pressure rose to 2.1×10^5 Pa.

 Calculate the vapour pressure of components A and B in pure state. 3

2. (a) What is critical solution temperature (CST) of a partially miscible liquid system ? Draw a CST curve, for the phenol - water system. What is the effect of addition of NaCl as an impurity in the above mixture on CST ? 3

(b) A mixture of water and an organic liquid A (immiscible in water), distils at 363 K at an external pressure of 1.00×10^5 Pa. Calculate the vapour pressure of organic liquid A at 363 K, if the vapour pressure of water at 363 K is 8.35×10^4 Pa. 2

3. (a) Derive Clapeyron equation. 3

(b) A system contains ice, ethyl alcohol and water. Using the phase rule, calculate the degrees of freedom for it. 2

4. (a) Draw phase diagram for a two-component system from the following data : 4

   (i) m.p. A = 600°C

   (ii) m.p. B = 400°C

   (iii) m.p. AB_2 = 700°C

   (iv) Eutectic; 25 mol. % B at 450°C.

   (v) Eutectic; 84 mol. % B at 320°C.

   (b) What is the unit of cell constant of a conductivity cell ? 1

5. (a) What are transference numbers ? How are these related to ionic mobilities ? 3

   (b) What is ionic product of water ?

   What is its value at 25°C and 1 atm pressure ? 2

6. (a) What is the relationship between standard emf of a cell and standard Gibbs' energy change of the reaction ? 1

(b) Calculate the Gibbs' energy change of the reaction occurring in the following cell : 4

Pt, $H_2(g)$ | H^+ (aq), C = 1 | | Cu^{2+} (aq), C = 1 | Cu(s)

Given :

(i) $E^o_{Cu^{2+}|Cu} = 0.34$ V.

(ii) $E^o_{Pt|H_2|H^+} = 0.00$ V

(iii) $\frac{1}{2}$ mole of Cu(s) gets deposited on the copper electrode.

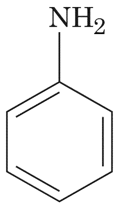
7. (a) Write redox reaction occurring at quinhydrone electrode. Write expression for electrode potential of quinhydrone electrode in the form of Nernst equation. 2

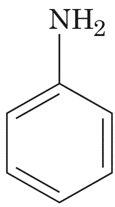
(b) Draw a potentiometric titration curve for titration of strong acid *vs* strong base. Mark equivalene point in it and how is it determined. 3

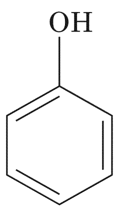
Part–B (Marks : 25)

8. Complete the following reactions : 5

(i) $$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-Cl \xrightarrow[\text{quinoline}]{H_2/Pd-BaSO_4}$$

(ii)  $\xrightarrow[0°C]{NaNO_2, HCl}$

(iii)  $+ CHCl_3 + 3NaOH \longrightarrow$

(iv)  $+ C_6H_5COCl \xrightarrow[Pyridine]{NaOH}$

(v) $\begin{matrix} CHO \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2-OH \end{matrix} \xrightarrow{Br_2/H_2O}$

9. Discuss the mechanism of Fischer esterification. Give the reactions involved. 5

10. (i) Arrange the following carboxylic acid derivatives in decreasing order of their

reactivity towards nucleophilic acyl substitution giving reasons : 1 + 2

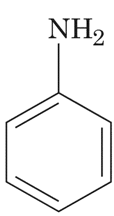
$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3$, CH_3CONH_2,

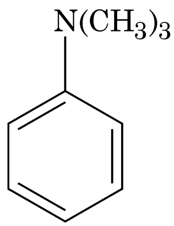
$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-Cl$, $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OCH_3$

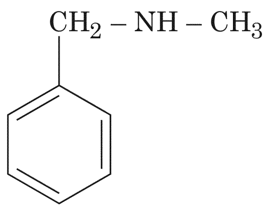
(ii) Which is more basic–methylamine or aniline ? Give reasons. 2

11. (i) The Hoffmann elimination of an amine yielded ethene and propene. What could be its possible structure ? 2

(ii) Write the products of nitrosation of the following compounds : 3

(i) 

(ii) 

(iii) 

12. (i) How will you identify N–terminus of a peptide chain by using Sanger's method ? Give the reactions involved. 3

(ii) Which type of structure is formed by the overall three-dimensional folding of two or more polypeptide chains ? Give example. 2

13. (i) Explain why sucrose is a non-reducing sugar. 2

(ii) Give the reactions involved in conversion of glucose to arabinose using Ruff degradation. 3

14. (i) Give *three* differences between cellulose and starch. 3

(ii) What is a peptide bond ? How is it formed ? 1 + 1

BCHCT–135

विज्ञान स्नातक (सामान्य)/

विज्ञान स्नातक (बहुविषयक)

(बी. एस.-सी. जी./बी. एस.-सी. एम.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2026

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' और भाग 'ख' प्रत्येक से किन्हीं* ***पाँच-पाँच*** *प्रश्नों के अलग-अलग उत्तर पुस्तिकाओं में उत्तर दीजिए।*

(ii) *सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।*

भाग—क (अंक : 25)

1. (क) निम्नलिखित में से कौन-से सांद्रता पद तापमान पर निर्भर करते हैं ? 2

(i) मोलरता या (ii) मोललता

अपने विकल्प की पुष्टि के लिए कारण बताइए।

(ख) 298 K पर, A के 1.0 मोल और B के 2.0 मोलों को मिश्रित करने पर एक द्वि-अंगी द्रव विलयन (आदर्श विलयन) प्राप्त हुआ। विलयन का कुल वाष्प-दाब 2.0×10^5 Pa पाया गया। इसमें जब B का 1.0 मोल और मिलाया गया, तब कुल वाष्प-दाब बढ़कर 2.1×10^5 Pa हो गया।

शुद्ध अवस्था में घटकों A और B का वाष्प-दाब परिकलित कीजिए। 3

2. (क) किसी अंशतः मिश्रणीय द्रव तंत्र का क्रांतिक विलयन ताप (सी. एस. टी.) क्या होता है ? फीनॉल-जल तंत्र

के लिए सी.एस.टी. वक्र आरेखित कीजिए। इस मिश्रण में NaCl को अशुद्धि के रूप में मिलाने पर सी. एस. टी. पर क्या प्रभाव होगा ? 3

(ख) जल और किसी कार्बनिक द्रव A का मिश्रण 1.00×10^5 Pa के बाह्य दाब पर 363 K पर आसवित होता है। यदि 363 K पर जल का वाष्प दाब 8.35×10^4 Pa हो तो कार्बनिक द्रव A का वाष्प–दाब परिकलित कीजिए। 2

3. (क) क्लैपेरॉन समीकरण व्युत्पन्न कीजिए। 3

(ख) एक तंत्र में बर्फ, एथिल ऐल्कोहॉल और जल हैं। प्रावस्था नियम के उपयोग द्वारा इसके लिए स्वतंत्रता की कोटियाँ परिकलित कीजिए। 2

4. (क) किसी द्वि–घटक तंत्र के लिए निम्नलिखित आँकड़ों से प्रावस्था आरेख आरेखित कीजिए : 4

(i) A का गलनांक = 600°C

(ii) B का गलनांक = 400°C

(iii) AB_2 का गलनांक = 700°C

(iv) यूटेक्टिक – 25 मोल % B, 450°C पर

(v) यूटेक्टिक – 84 मोल % B, 320° पर

(ख) किसी चालकता सेल के सेल स्थिरांक के क्या मात्रक होते हैं ? 1

5. (क) अभिगमनांक क्या होते हैं ? ये आयनिक गतिशीलता से किस प्रकार संबंधित होते हैं ? 3

(ख) जल का आयनिक गुणनफल क्या होता है ? 25°C और 1 एटमोस्फियर दाब पर इसका क्या मान होता है ? 2

6. (क) किसी सेल के मानक इलेक्ट्रोड विभव और अभिक्रिया के मानक गिब्ज ऊर्जा परिवर्तन में क्या संबंध होता है ? 1

(ख) निम्नलिखित सेल में हो रही अभिक्रिया के लिए गिब्ज ऊर्जा परिवर्तन परिकलित कीजिए : 4

$Pt,\ H_2(g)\ |\ H^+_{(\text{जलीय})}\ ,\ C = 1\ ||\ Cu^{2+}_{(\text{जलीय})},$

$C = 1\ |\ Cu(s)$

दिया गया है :

(i) $E^o_{Cu^{2+}|Cu} = 0.34\ V.$

(ii) $E^o_{Pt|H_2|H^+} = 0.00\ V$

(iii) कॉपर इलेक्ट्रोड पर Cu(s) का $\frac{1}{2}$ मोल निक्षेपित होता है।

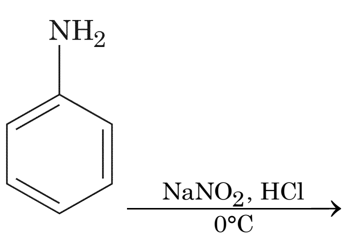
7. (क) क्विनहाइड्रोन इलेक्ट्रोड पर हो रही रेडॉक्स अभिक्रिया लिखिए। क्विनहाइड्रोन इलेक्ट्रोड के लिए नेर्न्स्ट समीकरण के रूप में इलेक्ट्रोड विभव का व्यंजक लिखिए। 2

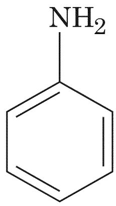
(ख) किसी प्रबल अम्ल और प्रबल क्षारक के बीच विभवमितीय अनुमापन वक्र आरेखित कीजिए। इस पर तुल्यांक बिन्दु चिह्नित कीजिए और बताइए कि इसे किस प्रकार निर्धारित किया जाता है। 3

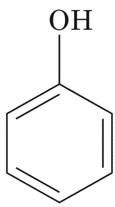
भाग—ख (अंक : 25)

8. निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूरा कीजिए : 5

(i) $$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-Cl \xrightarrow[\text{क्विनोलिन}]{H_2/Pd-BaSO_4}$$

(ii) 

(iii)  $+ CHCl_3 + 3NaOH \longrightarrow$

(iv)  $+ C_6H_5COCl \xrightarrow[\text{पिरीडीन}]{NaOH}$

(v) $\begin{array}{l} CHO \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2-OH \end{array} \xrightarrow{Br_2/H_2O}$

9. फिशर एस्टरीकरण की क्रियाविधि की चर्चा कीजिए। इसमें होने वाली अभिक्रियाएँ भी दीजिए। 5

10. (क) निम्नलिखित कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्नों को उनकी नाभिकस्नेही ऐसिल प्रतिस्थापन के प्रति

अभिक्रियाशीलता के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए : 1 + 2

$$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_3,\ CH_3CONH_2,$$

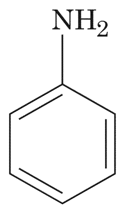
$$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-Cl,\ CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OCH_3$$

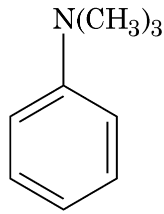
अपने उत्तर के लिए कारण भी बताइए।

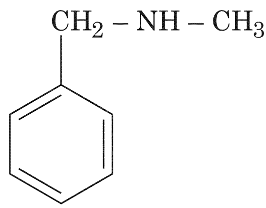
(ख) मेथिलऐमीन या ऐनिलीन में से कौन-सी अधिक क्षारीय है ? कारण बताइए। 2

11. (क) किसी ऐमीन के हॉफमान विलोपन से एथीन और प्रोपीन प्राप्त हुए। इसकी क्या संभव संरचना हो सकती है ? 2

(ख) निम्नलिखित यौगिकों के नाइट्रोसेशन से प्राप्त उत्पाद लिखिए : 3

(i) 

(ii) 

(iii) 

12. (क) सेंगर विधि से आप किसी पेप्टाइड शृंखला के N–सिरे को किस प्रकार पहचानेंगे ? इसमें होने वाली अभिक्रियाएँ दीजिए। 3

(ख) किसी पॉलिपेप्टाइड शृंखला के त्रि–विमीय रूप से मुड़ने से किस प्रकार की संरचना प्राप्त होती है ? उदाहरण दीजिए। 2

13. (क) व्याख्या कीजिए कि सुक्रोस एक अनापचयी शर्करा क्यों होती है। 2

(ख) रफ निम्नीकरण के उपयोग द्वारा ग्लूकोस के ऐरैबिनोस में होने वाली अभिक्रियाएँ दीजिए। 3

14. (क) सेलुलोस और स्टार्च में कोई **तीन** अंतर बताइए। 3

(ख) पेप्टाइड बंध क्या होता है ? यह किस प्रकार बनता है ? 1 + 1

× × × × ×