No. of Printed Pages : 18

BCHCT–135

BACHELOR OF SCIENCE (GENERAL) / B. SC. (MULTIDISCIPLINARY) (BSCG/BSCM)

Term-End Examination

December, 2025

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.*

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

Part–A (Marks : 25)

1. (a) Explain whether the melting point of a substance will be lowered or raised by applying pressure if solid does not float on the liquid. 3

   (b) Explain why molar conductance of a solution of electrolyte increases on dilution whereas the conductivity (specific conductance) decreases on dilution. 2

2. (a) From the data given below, predict whether the following redox reaction would be spontaneous or not : 2

$$3Ni(s) + 2Al^{3+}(aq) \longrightarrow 3Ni^{2+}(aq) + 2Al(s)$$

   Given that :

$$E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni} = -0.25\ V$$

$$E^{\circ}_{Al^{3+}/Al} = -1.66\ V$$

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(b) Briefly explain the following terms in the context of the phase diagram of condensed two-component systems : 3

(i) Isopleth

(ii) Tie line

(iii) Lever rule

3. (a) Explain why H^+ and OH^- ions in aqueous medium have exceptionally high ionic conductances. 3

(b) A conductivity cell with parallel electrodes was used to measure the resistance of solution. The resistance of a solution having specific conductivity equal to 1.5×10^{-2} S cm^{-1} is found to be 150 Ω. If each electrode has an area 2.0 cm^2, find the distance between them. 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

4. (a) Draw the temperature-composition diagram of a system exhibiting negative deviation from Raoult's law and explain the distillation of such a mixture. 3

(b) Find the number of components for the following system : 2

$$NH_4Cl(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g)$$

when :

(i) $p_{NH_3} = p_{HCl}$

(ii) $p_{NH_3} \neq p_{HCl}$

5. The aqueous solution of an acid is provided with a platinum electrode around which hydrogen gas is bubbled at a pressure of 1 bar. The hydrogen electrode so obtained is combined with zinc electrode to construct a galvanic cell. If the e.m.f. of the cell at 298 K is found to be 0.39 V, find the pH of the solution. (Given that : $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.77$ V.) 5

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

6. (a) State Ostwald's dilution law. 1

(b) At 18°C, the molar conductivities at infinite dilution of NaCl, NH_4Cl and NaOH are 108.9, 129.8 and 217.4 S cm^2 mol^{-1}, respectively. If the molar conductivity of a 0.01 M solution of NH_4OH is 9.33 S cm^2 mol^{-1}, calculate its degree of dissociation of NH_4OH at this dilution. 2

(c) What are the advantages of potentiometric titrations over conventional volumetric titrations ? 2

7. (a) Derive Gibbs' phase rule for a non-reactive system of C components having P phases. 3

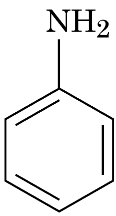
(b) Differentiate between Galvanic and Electrolytic cells. 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

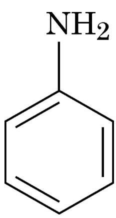
Part–B (Marks : 25)

8. Complete the following reactions : 5

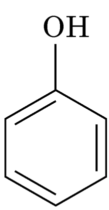
(i) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-Cl \xrightarrow[\text{quinoline}]{H_2/Pd-BaSO_4}$ .... ?

(ii) 

$\xrightarrow[0°C]{NaNO_2 + HCl}$ .... ?

(iii) 

$+ CHCl_3 + 3NaOH \longrightarrow$ .... ?

(iv) 

$+ C_6H_5COCl \xrightarrow{NaOH}$ .... ?

(v) $\begin{array}{l} CHO \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow[H_2O]{Br_2}$ .... ?

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

9. (a) Briefly explain cleansing action of soap. 2

(b) Write the steps involved in preparation of anilide (N-phenylbenzamide) from aniline. 3

10. (a) Arrange the following carboxylic acid derivatives in decreasing order of their reactivity towards nucleophilic acyl substitution, giving reasons : 3

(i) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-O-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-CH_3$

(ii) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-NH_2$

(iii) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-Cl$

(iv) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-OCH_3$

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(b) Which is more basic-methylamine or aniline ? Give reasons. 2

11. (a) "Direct nitration of aniline using nitric acid and sulphuric acid results in formation of large amount of meta-nitroaniline, in addition to the para-substituted products." Explain. 2

(b) Why is sucrose known as an invert sugar ? 1

(c) How will you synthesize the following from diazonium salt ? 2

(i) 4-Bromo-1-methyl benzene

(ii) Toluene

12. (a) What are epimers ? 1

(b) Name the linkage present in cellulose. 1

(c) Explain mutarotation taking example of glucose. 3

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

13. Write the steps involved in the preparation of alanine using Gabriel-Phthalimide synthesis. 5

14. (a) Differentiate among the primary, secondary and tertiary structure of proteins. 3

(b) Write Haworth structure of maltose. Name the monosaccharides present in it. 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

BCHCT–135

विज्ञान स्नातक (सामान्य) /

विज्ञान स्नातक (बहुविषयक)

(बी. एस.-सी. जी./बी. एस.-सी. एम.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2025

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

समय : 2 घण्टे *अधिकतम अंक : 50*

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

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

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

भाग—क (अंक : 25)

1. (क) यदि कोई ठोस द्रव पर तैरता न हो, तो दाब का प्रयोग करने पर उसका क्वथनांक कम हो जाएगा या बढ़ जाएगा, व्याख्या कीजिए। 3

(ख) व्याख्या कीजिए कि किसी वैद्युत अपघट्य के विलयन की मोलर चालकता तनु करने पर क्यों बढ़ती है जबकि उसकी चालकता (विशिष्ट चालकत्व) तनु करने पर घट जाती है। 2

2. (क) नीचे दिए गए आँकड़ों से अनुमान लगाइए कि निम्नलिखित रेडॉक्स अभिक्रिया स्वत: प्रवर्तित होगी या नहीं : 2

$$3Ni(s) + 2Al^{3+}(aq) \longrightarrow 3Ni^{2+}(aq) + 2Al(s)$$

दिया गया है :

$$E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni} = -0.25\ V$$

$$E^{\circ}_{Al^{3+}/Al} = -1.66\ V$$

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(ख) संघनित द्वि-घटक तंत्र के प्रावस्था आरेख के संदर्भ में निम्नलिखित पदों की संक्षिप्त व्याख्या कीजिए : 3

(i) आइसोप्लथ

(ii) टाई रेखा

(iii) उत्तोलक नियम (लीवर नियम)

3. (क) व्याख्या कीजिए कि जलीय माध्यम में H^+ और OH^- आयनों की असाधारण उच्च आयनिक गतिशीलता क्यों होती है। 3

(ख) समान्तर इलेक्ट्रोडों वाले एक चालकता सेल का उपयोग किसी विलयन के प्रतिरोधक को मापने के लिए किया गया। किसी विलयन, जिसका विशिष्ट चालकत्व $1.5 \times 10^{-2}\ \mathrm{S\ cm^{-1}}$ है, के प्रतिरोधक का मान $150\ \Omega$ प्राप्त हुआ। यदि प्रत्येक इलेक्ट्रोड का क्षेत्रफल $2.0\ \mathrm{cm^2}$ हो, तो उनके बीच की दूरी ज्ञात कीजिए। 2

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

4. (क) राउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन दर्शाने वाले किसी तंत्र के लिए ताप–संघटक वक्र आरेखित कीजिए और ऐसे एक मिश्रण के आसवन की व्याख्या कीजिए। 3

(ख) निम्नलिखित तंत्र के लिए घटकों की संख्या ज्ञात कीजिए : 2

$$NH_4Cl(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g)$$

जिसमें जब :

(i) $p_{NH_3} = p_{HCl}$

(ii) $p_{NH_3} \neq p_{HCl}$

5. एक अम्ल के जलीय विलयन में प्लैटिनम इलेक्ट्रोड डालकर उसके आस–पास 1 bar दाब पर हाइड्रोजन गैस प्रवाहित की जाती है। इस प्रकार प्राप्त हाइड्रोजन इलैक्ट्रोड को मानक जिंक इलैक्ट्रोड के साथ संयोजित कर गैल्वेनी सेल का निर्माण किया जाता है। यदि 298 K पर सेल का e.m.f. 0.39 V पाया गया हो, तो विलयन का pH मान ज्ञात कीजिए। (दिया गया है : $E^{\circ}_{Zn^{2+}/Zn} = -0.77\ V$) 5

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

6. (क) ओस्टवाल्ड का तनुता नियम लिखिए। 1

(ख) 18°C पर, अनंत तनुता पर NaCl, NH_4Cl और और NaOH की मोलर चालकताएँ क्रमशः 108.9, 129.8 और 217.4 S cm^2 mol^{-1} हैं। यदि 0.01 M NH_4OH विलयन की मोलर चालकता 9.33 S cm^2 mol^{-1} हो, तो NH_4OH की इस तनुता पर वियोजन मात्रा परिकलित कीजिए। 2

(ग) सामान्य आयतनमापी अनुमापनों की तुलना में विभवमितीय अनुमापनों के क्या लाभ हैं ? 2

7. (क) C घटकों और P प्रावस्थाओं वाले किसी अभिक्रियाशील तंत्र के लिए गिब्स का प्रावस्था नियम व्युत्पन्न कीजिए। 3

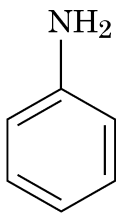
(ख) गैल्वेनी और विद्युत् अपघटनी सेलों में अन्तर बताइए। 2

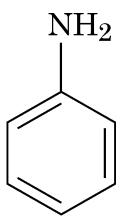
Downloaded from www.IGNOUBABA.com

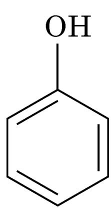
भाग—ख (अंक : 25)

8. निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए : 5

(i) $CH_3-\overset{\overset{\large O}{||}}{C}-Cl \xrightarrow[\text{क्यूनोलिन}]{H_2/Pd-BaSO_4} \ldots\ldots ?$

(ii) 
$\xrightarrow[0°C]{NaNO_2 + HCl} \ldots\ldots\ldots ?$

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

(iv) 
$+ C_6H_5COCl \xrightarrow{NaOH} \ldots\ldots\ldots ?$

(v) $\begin{array}{l} CHO \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow[H_2O]{Br_2} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots ?$

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

9. (क) साबुनों की निर्मलन क्रिया की संक्षिप्त व्याख्या कीजिए। 2

(ख) ऐनिलीन से ऐनिलाइड (N-फेनिलबेन्जैमाइड) को बनाने के लिए निहित चरणों को लिखिए। 3

10. (क) कारण देते हुए निम्नलिखित कार्बोक्सिलिक अम्ल व्युत्पन्नों को उनकी नाभिकस्नेही ऐसिल प्रतिस्थापन के प्रति अभिक्रियाशीलता के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए : 3

(i) $CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - O - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - CH_3$

(ii) $CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - NH_2$

(iii) $CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - Cl$

(iv) $CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - OCH_3$

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

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

11. (क) "ऐनिलीन के नाइट्रिक अम्ल और सल्फ्यूरिक अम्ल द्वारा सीधे नाइट्रोकरण से पैरा–प्रतिस्थापित उत्पाद के अतिरिक्त बहुत अधिक मात्रा में मेटा–नाइट्रोऐनिलीन प्राप्त होती है।" व्याख्या कीजिए। 2

(ख) सुक्रोज को प्रतीप शर्करा क्यों कहा जाता है ? 1

(ग) आप डाइऐज़ोनियम लवण द्वारा निम्नलिखित को किस प्रकार संश्लेषित करेंगे ? 2

(i) 4-ब्रोमो-1-मेथिल बेंज़ीन

(ii) टॉलुईन

12. (क) इपीमर क्या होते हैं ? 1

(ख) सेलुलोज में उपस्थित बंध का नाम लिखिए। 1

(ग) ग्लूकोज का उदाहरण लेते हुए ध्रुवण परिवर्ती घूर्णन की व्याख्या कीजिए। 3

Downloaded from www.IGNOUBABA.com

13. गैब्रील थैलिमाइड संश्लेषण के उपयोग द्वारा ऐलानिन के बनने में निहित चरणों को लिखिए। 5

14. (क) प्रोटीनों की प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक संरचनाओं में अन्तर कीजिए। 3

(ख) माल्टोज की हावर्थ संरचना लिखिए। इसमें उपस्थित मोनोसैकेराइडों के नाम बताइए। 2

× × × × ×

Downloaded from www.IGNOUBABA.com