



স্বাধীনতা মন্ত্রণালয়, কলকাতা

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL
B.Sc. Programme 3rd Semester Examination, 2022

DSC1/2/3-P3-CHEMISTRY

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

The figures in the margin indicate full marks.

Use separate Answer Scripts for Section-A (Physical) and Section-B (Organic)

SECTION-A

PHYSICAL CHEMISTRY / ভৌত রসায়ন

Marks-22

GROUP-A / বিভাগ-ক

I. Answer any *two* questions from the following:

1×2 = 2

নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

নিম্নলিখিত কয়েকটি প্রশ্নের উত্তর লেখুন—

(a) What is the correct statement of Raoult's law?

Raoult-এর সূত্রের সঠিক বিবৃতি কোনটি?

Raoult's কানুনকো সঠী কখন কে হো

(i) $p^{\circ} = x_i p_i$ (ii) $p_i = x_i p^{\circ}$ (iii) $x_i = p_i p^{\circ}$ (iv) $x p^{\circ} = k$

(b) No. of components for ice \rightleftharpoons water \rightleftharpoons vapour system is

Ice \rightleftharpoons water \rightleftharpoons vapour পদ্ধতি (system)-তে কতগুলি উপাদান (component) আছে?

Ice \rightleftharpoons water \rightleftharpoons vapour প্রণালীকো নিম্নি ঘटकहरूको संख्या कति हुन्छ ?

(i) 0 (ii) 1 (iii) 2 (iv) 3

(c) Ionic product of water at 25°C is approximately equal to

(i) $1 \times 10^{-14} (\text{mol L}^{-1})^2$ (ii) $2 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$

(iii) $1 \times 10^{-14} \text{mol}^2 \text{L}^{-2}$ (iv) $1 \times 10^{-7} \text{mol}^2 \text{dm}^{-6}$

২৫°C সেলসিয়াস উষ্ণতায় জলের ionic product (আয়নিক গুণক)-এর কাছাকাছি মান:

(i) 1×10^{-14} (মোল/লিঃ)^২ (ii) 2×10^{-14} (মোল/লিটার)^২

(iii) 1×10^{-14} (মোল)^২/লিটার^২ (iv) 1×10^{-7} (মোল)^২/ডেসিমিটার^৬

25°C মা पानीको आयनिक उत्पादन लगभग कति हुन्छ ?

(i) $1 \times 10^{-14} (\text{mol L}^{-1})^2$ (ii) $2 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$

(iii) $1 \times 10^{-14} \text{mol}^2 \text{L}^{-2}$ (iv) $1 \times 10^{-7} \text{mol}^2 \text{dm}^{-6}$

GROUP-B / বিভাগ-খ

2. Answer any *two* questions from the following:

5×2 = 10

নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

নিম্নলিখিত কুই দুই প্রশ্নের উত্তর দিনুহোস্-

(a) (i) What is the importance of electrochemical series? 2+3

Electrochemical Series (তড়িৎ-রসায়ন ক্রম)-এর গুরুত্ব কি ?

Electrochemical শৃঙ্খলাকো মহত্ব কে হো ?

(ii) Derive Nernst equation.

Nernst সমীকরণটি derive (বার) কর।

Nernst কো সমীকরণ নিকালনুহোস্।

(b) (i) Define phase, component and degree of freedom. 3

Phase (দশা), component (উপাদান) ও degree of freedom (স্বাধীনতার মাত্রা)-এর সংজ্ঞা দাও।

Phase, component অনি degree of freedom পরিমাণিত গনুহোস্।

(ii) State the phase rule. Explain the various terms involved. 2

Phase rule (দশার সূত্র) বিবৃতি কর। এর সাথে যুক্ত শর্তাবলীগুলি ব্যাখ্যা কর।

Phase নিয়ম লেখনুহোস্। যসসিত সংলগ্ন বিমিন্ন স্তরহরু ব্যাখ্যা গনুহোস্।

(c) (i) Why Kohlrausch's law is called as the law of independent migration of ions? 2

Kohlrausch's সূত্রকে কেন আয়ন-এর স্বাধীন স্থানান্তরকরণ-এর সূত্র বলা হয় ?

কিন Kohlrausch কো নিয়মলাই আয়নকো স্বতন্ত্র মাইগ্রেশনকো নিয়ম মনিন্চ ?

(ii) What is the principle underlying conductometric titrations? Discuss the titration curve obtained in the titration of a strong base with a weak acid. 3

Conductometric (পরিবাহী নীতি)-এর প্রশমনের অন্তর্নিহিত নীতি কি ? Strong base (শক্তিশালী ক্ষার)-এর সাথে weak acid (দুর্বল অম্ল)-এর লেখচিত্র (graph)-টি আলোচনা কর।

Conductometric titration কো সিদ্ধান্ত কে হো ? কমজোর অম্লকো সাথে বলিয়ো জারকো টাইট্রেশনমা প্রাপ্ত টাইট্রেশন বক্র বিষয় চলফল গনুহোস্।

GROUP-C / বিভাগ-গ

3. Answer any *one* from the following:

10×1 = 10

নিম্নলিখিত যে-কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

নিম্নলিখিত কুই এুটটা প্রশ্নকো উত্তর লেখনুহোস্-

(a) (i) Define degree of hydrolysis. 2

Degree of hydrolysis-এর সংজ্ঞা দাও।

Degree of hydrolysis পরিমাণিত গনুহোস্।

(ii) What is lever rule? 2

Lever সূত্র বলতে কি বোঝ ?

Lever নিয়ম কে হো ?

- (iii) Find the degrees of freedom for the following system 3
 निम्नलिखित पदार्थों के degrees of freedom (स्वाधीनता माप) बताने के लिए।
 निम्न प्रणालीको निम्न degrees of freedom पता लगाउनुहोस् :

$$\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$$
- (iv) Discuss solubility and solubility product. 3
 Solubility (द्रावता) ও solubility product (द्रावता गुणक) सम्बन्धमा আলোচনা কর।
 घुलनशीलता अनि घुलनशीलता उत्पादन बाबे छलफल गर्नुहोस्।
- (b) (i) What is the relation between specific and equivalent conductance? 2
 Specific conductance (निर्दिष्ट परिवहन) ও equivalent conductance (समतुल्य परिवहन)-এর মধ্যে সম্পর্ক কি ?
 Specific conductance अनि equivalent conductance बीचको सम्बन्ध के हो ?
- (ii) Discuss the variation of molar conductance with dilution for acetic acid. 2
 आसेटिक अ्यासिड-এর molar conductance (মোল পরিবহন) কিভাবে লঘু (dilute) হওয়ার সাথে সাথে পরিবর্তন হয় আলোচনা কর।
 एसिटिक अम्लको लागि कमजोरीको साथ हुने molar conductance को भिन्नताबाबे चर्चा गर्नुहोस्।
- (iii) Discuss the phase diagram of Water System. 6
 জলের phase diagram (দশা লেখচিত্র) আলোচনা কর।
 पानी प्रणालीको phase चित्रबाबे छलफल गर्नुहोस्।

SECTION-B

ORGANIC CHEMISTRY / जैव रसायन

Marks-18

4. Answer any **three** questions from the following: 1×3 = 3
 निम्नलिखित में-कोन तिनटि प्रश्नर उत्तर दाओः
 निम्नलिखित कुनै तीन प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस्-
- (a) Reformatsky reaction is used to synthesize
- | | |
|-------------------------------------|--|
| (i) β -Hydroxy esters | (ii) α -Hydroxy esters |
| (iii) α -Halocarboxylic acid | (iv) α -Hydroxy carboxylic acid |
- Reformatsky (रिफर्मट्सकी) विक्रिया व्यवहृत हय।
- | | |
|--|--|
| (i) β -हाइड्रोक्सी एस्टर | (ii) α -हाइड्रोक्सी एस्टर |
| (iii) α -हालो कार्बोक्सेलिक अ्यासिड | (iv) α -हाइड्रोक्सी कार्बोक्सेलिक अ्यासिड |
- Reformatsky प्रतिक्रिया सहलेषण गर्न प्रयोग गरिन्छ-
- | | |
|-------------------------------------|--|
| (i) β -Hydroxy esters | (ii) α -Hydroxy esters |
| (iii) α -Halocarboxylic acid | (iv) α -Hydroxy carboxylic acid |

(b) The simplest amino acid is

- (i) Alanine (ii) Valine (iii) Glycine (iv) Tyrosine

সহজতম অ্যামাইনো অ্যাসিড হল

- (i) অ্যালানিন (ii) ভ্যালিন (iii) গ্লাইসিন (iv) টাইরোসিন

সবইমত্বে সরল এমিনো এসিড হো-

- (i) Alanine (ii) Valine (iii) Glycine (iv) Tyrosine

(c) The reagent used in the Hinsberg's method for the test and separation of primary, secondary and tertiary amine is —

- (i) Benzene Sulfonyl Chloride (ii) Diethyl Oxalate

- (iii) Potassium phthalimide (iv) Acetyl Chloride

হিনসবার্গ পদ্ধতিতে প্রাইমারি, সেকেন্ডারি ও টারশিয়ারি অ্যামিন-এর পরীক্ষা ও পৃথকীকরণ-এ কোন বিকারক ব্যবহার করা হয়

- (i) বেঞ্জিন সালফোনিল ক্লোরাইড (ii) ডাইইথাইল অক্সালেট

- (iii) পটাশিয়াম ফথালিমাইড (iv) অ্যাসিটাইল ক্লোরাইড

প্রাথমিক, মাধ্যমিক ও তৃতীয়ক এমিনহরুকা পরীক্ষণ র বিমাজনকো নিম্নি Hinsberg's বিধিনা প্রয়োগ নরিনে অধিকর্মক হো-

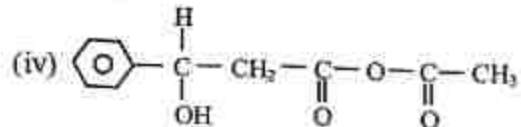
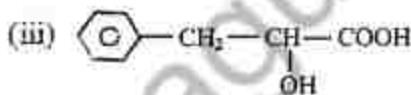
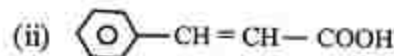
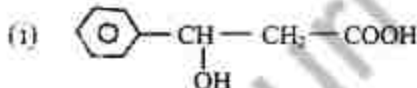
- (i) Benzene Sulfonyl Chloride (ii) Diethyl Oxalate

- (iii) Potassium phthalimide (iv) Acetyl Chloride

(d) Identify the product

উৎপাদিত যৌগটি চিহ্নিত করঃ

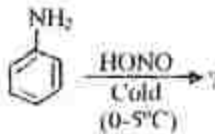
উৎপাদন স্রোতনুহোস্ -



(e) Predict the product

উৎপাদিত যৌগটি নির্ণয় করঃ

উৎপাদন স্রোতনুহোস্।



5 Answer any *one* question from the following:

নিম্নলিখিত মে-কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

নিম্নলিখিত কুন সূত্রের প্রশ্নকো উত্তর লেখুহোস্-

(a) (i) What is Carbylamine test?

কার্বাইল অ্যামিন পরীক্ষা বলতে কি বোঝে?

Carbylamine পরীক্ষা কে টা ?

5×1 = 5

- (ii) How benzoic acid can be prepared using Grignard reagent? 2
 গ্রিগনার্ড বিকারক থেকে কিভাবে বেঞ্জয়িক অ্যাসিড তৈরী করা যেতে পারে?
 Grignard অমিকর্মক প্রয়োগ গরে কসরী benzoic acid তয়ার গর্ন সক্রিন্ত ?
- (iii) Write down the mechanism of acid catalysed hydrolysis of esters. 2
 অ্যাসিড অণুঘটিত এস্টারের মেকানিজম লেখ।
 এস্টরকো অম্ল উত্তেবিত হাইড্রোলাইসিসকো সংযন্ত্র লেখুহোস।
- (b) (i) Why does proline develop a yellow colour with ninhydrin? 2
 নিনহাইড্রিন-এর সাথে প্রোলিন কেন হলুদ রং দেখায়?
 কিন proline লে ninhydrin সিত পহেলো রঙ বিকাস গর্চ ?
- (ii) Glucose and Fructose form the same osazone with phenylhydrazine — 3
 Explain.
 গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজ ফিনাইল হাইড্রাজিন-এর সাথে একই ওসাজোন তৈরী করে। ব্যাখ্যা কর।
 Glucose অনি fructose লে phenylhydrazine সিত সমান osazone বনার্টেচ-ব্যাখ্যা গর্নুহোস।
6. Answer any **one** question from the following: 10×1 = 10
 নিম্নলিখিত যে-কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
 নিম্নলিখিত কুই এতটা প্রশ্নকো উত্তর দিনুহোস—
- (a) (i) What do you mean by Inversion of cane sugar? 2
 Cane sugar-এর inversion বলতে কি বোঝ?
 Inversion of cane sugar মন্বালে কে বুঝিন্ত ?
- (ii) Give the name and structure of one aromatic amino acid. 2
 একটি অ্যারোম্যাটিক অ্যামাইনো অ্যাসিড-এর নাম ও গঠন লেখ।
 এতটা aromatic amino acid কো নাম র সংরচনা দিনুহোস।
- (iii) Why alkyl diazonium salts are less stable as compared to aryl diazonium salt? 2
 অ্যালকাইল ডায়াজোনিয়াম লবণগুলি অ্যারাইল ডায়াজোনিয়াম লবণগুলির থেকে কম স্থায়ী কেন?
 কিন alkyl diazonium salts, aryl diazonium salts কো তুলনামা কম স্থিথর হুন্ত ?
- (iv) Give the reagent for following transformation: 2
 নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার জন্য বিকারকের উল্লেখ কর:
 নিম্ন পরিবর্তনকো লাগি অমিকর্মক দিনুহোস।

$$C_6H_5NH_2 \longrightarrow C_6H_5OH$$
- (v) Identify the products: 1
 উৎপাদিত যৌগগুলি চিহ্নিত কর:
 উল্লেখনচরু পরিচয়ান গর্নুহোস—
- (A) $CH_3COOH \xrightarrow{SOCl_2} ? \xrightarrow{NH_3} ?$ 1
- (B) $CH_3CH_2COOH \xrightarrow{H_2/P} ?$ 1

(b) (i) What is Hofmann elimination Reaction? Give example.

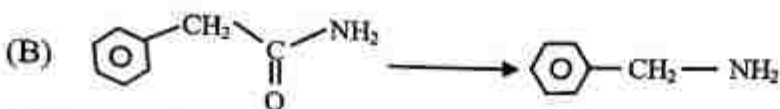
হফম্যান বর্জন বিক্রিয়া কি? উদাহরণ দাও।

Hofmann elimination প্রতিক্রিয়া কেঁ হো? উদাহরণ দিনুহোস্।

(ii) Carryout the following conversion:

নিম্নলিখিত রূপান্তরগুলি করঃ

নিম্ন রূপান্তরণ গনুহোস্-



(iii) Write a short note on the following:

সংক্ষিপ্ত টীকা লেখঃ

ছোটো টিপ্পণী লেজুহোস্-

(A) Perkin Condensation

পার্কিন সংযোজন

(B) Secondary structure of protein.

প্রোটিন-এর secondary structure (গঠন)।

—x—



স্বাধীনতা যন্ত্র: সমিতি: সামান্য

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL
B.Sc. Honours 3rd Semester Examination, 2022

GE2-P1-CHEMISTRY

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

The figures in the margin indicate full marks.

Use separate answer scripts for SECTION-A and SECTION-B

SECTION-A

PHYSICAL CHEMISTRY [Marks-22]

GROUP-A

1. Answer any *two* questions from the following: 1×2 = 2
- (a) Molar ionic conductivities of a bivalent electrolyte are 57 and 73. The molar conductivity of the solution will be:
- (i) $130 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ (ii) $65 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$
(iii) $1875 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ (iv) $10 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$
- (b) What is the critical temperature of CO_2 ?
- (c) The emf measurement can be used to determine:
- (i) Solubilities of Sparingly soluble salts
(ii) Ionic product of water
(iii) End point in the potentiometric titrations
(iv) All the above

GROUP-B

2. Answer any *two* questions from the following: 5×2 = 10
- (a) Derive the relation between ionic conductance and transport number. 5
- (b) (i) What do you mean by congruent and incongruent melting point? 2+3
(ii) Vapour pressure of water at 90°C is 530 mm. What will be the vapour pressure of water at 100°C if the average Latent heat is 540 cal/g in between temperature range of 90°C to 100°C . 2½ + 2½
- (c) Explain the terms with suitable examples: 2½ + 2½
- (i) Degree of Freedom
(ii) Number of Phases.

Turn Over

GROUP-C

3. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10
- (a) (i) State and explain Raoult's Law. 3+4+3
- (ii) State Kohlrausch's Law of Independent Migration of ions.
- (iii) If $\Lambda_m^0(\text{NaCl}) - \Lambda_m^0(\text{NaNO}_3) = 3.7$ what will be the value of $\Lambda_m^0(\text{LiCl}) - \Lambda_m^0(\text{LiNO}_3)$?
- (b) (i) Derive Clausius-Clapeyron Equation, and write its importance in phase change. 5+5
- (ii) Write a note on Potentiometric Titration with example and graphical representation of Acid-Base Neutralization.

SECTION-B

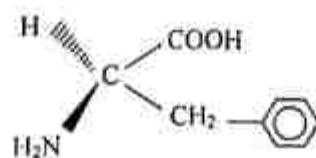
ORGANIC CHEMISTRY [Marks-18]

GROUP-A

4. Answer any *three* questions from the following: 1×3 = 3
- (a) Why are aryl diazonium ions more stable than alkyl diazonium ions?
- (b) How is isoelectric point calculated from pKa values of an amino acid?
- (c) Draw the structure of sucrose.
- (d) Why 4-Nitrobenzoic acid has a lower pKa value than benzoic acid?
- (e) What is the simplest α -amino acid? Is it optically active?

GROUP-B

5. Answer any *one* from the following: 5×1 = 5
- (a) (i) O-hydroxybenzoic acid is a stronger acid than O-methoxybenzoic acid — Explain. 2
- (ii) The rates of base catalyzed hydrolysis of acylchlorides are usually higher than those of alkylchlorides — Justify. 2
- (iii) Assign D or L: 1



- (b) (i) How can $\text{CH}_3\ddot{\text{N}}\text{H}_2$, $(\text{CH}_3)_2\ddot{\text{N}}\text{H}$ and $(\text{CH}_3)_3\ddot{\text{N}}$ be distinguished by a chemical test? 2

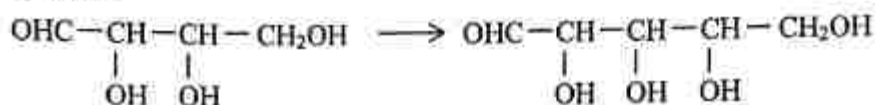
- (ii) What is the full form of 'B_{AC2}'? Show the steps involved in B_{AC2} mechanism during the base catalyzed hydrolysis of ethylacetate. 1+2

GROUP-C

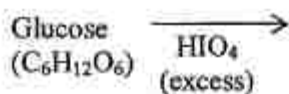
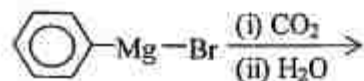
6. Answer any *one* from the following: 10×1 = 10

- (a) (i) How phenylalanine can be synthesized using Strecker's process? 2

- (ii) Convert: 2+2



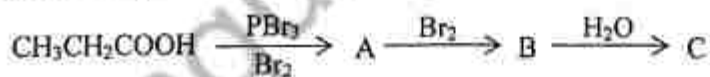
- (iii) Predict the products: 2+2



- (b) (i) How Edman's degradation is used to find out the N-terminal amino acid residue in a peptide? Explain. 3

- (ii) How would be the order of basicity of CH₃NH₂, (H₃C)₂NH, (H₃C)₃N in gaseous phase and in aqueous solution? Why? 1+2

- (iii) Identify the products formed (A → C): 3



- (iv) What happens when sucrose is treated with Tollen's reagent? 1

— x —