



‘सामानो मन्त्रः समितिः समानी’

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL
B.Sc. Programme 3rd Semester Examination, 2023

DSC1/2/3-P3-CHEMISTRY
NEW AND OLD SYLLABUS

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 / খণ্ড-ক

1. Answer any *two* questions from the following: 1×2 = 2
 নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
 নিম্নলিখিত কোন দুই প্রশ্নহরুকা উত্তর লেখ্নুহোস্ :
- (a) Name of degree of freedom at triple point of water system will be
 জলের ত্রৈব বিন্দুতে স্বাতন্ত্র্য মাত্রার মান
 পানীকো ত্রিপল বিন্দুমা স্বতন্ত্রতা মাত্রাকো মান হুন্চ —
 (i) 0 (ii) 2 (iii) -1 (iv) 1
- (b) Relation between Oxidational potential (E_{OX}) and Reduction potential (E_{Redox}) is
 জারণ বিভব (E_{OX}) এবং বিজারণ বিভবের মধ্যে (E_{Redox}) সম্পর্কটি হল
 Oxidation potential (E_{OX}) অনি Reduction potential (E_{Redox}) কো সম্বন্ধ হুন্চ —
 (i) $E_{OX} = -E_{Red}$ (ii) $E_{OX} > E_{Red}$ (iii) $E_{OX} < E_{Red}$ (iv) $E_{OX} = E_{Red}$
- (c) What is Gibb's phase rule?
 Gibb's-এর দশা সূত্রটি কি ?
 Gibb কো চরণ নিয়ম (phase rule) কে হো ?

GROUP-B / বিভাগ-খ / খণ্ড-খ

2. Answer any *two* questions from the following: 5×2 = 10
 নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
 নিম্নলিখিত কোন দুই প্রশ্নহরুকা উত্তর লেখ্নুহোস্ :
- (a) (i) Determine the ionic product of water at 25°C. 2
 25°C উষ্ণতায় জলের আয়নীয় গুণফল নির্ণয় কর।
 25°C মা পানীকো আয়নিক उत्पादन (ionic product) নির্ধারণ গর্নুহোস্।

- (ii) Write Henry's law. Give two important applications of this law. 3
 हेनरीर सूत्रर लेख। एर सूत्रेर दुतर गुरुत्वपूर्ण प्रयोग दाओ।
 हेनरीको कानून लेखनुहोस्। यसको दुई महत्वपूर्ण अनुप्रयोगहरू लेखनुहोस्।
- (b) (i) Derive the Nernst equation for electrode potential. 3
 तडिद्वारर विभव संक्रांश Nernst समीकरणर प्रतिष्ठा कर।
 इलेक्ट्रोड सम्भाव्यताको लागि Nernst समीकरण निकालनुहोस्।
- (ii) Discuss calomel electrode briefly. 2
 संक्षेपे Calomel electrode आलोचना कर।
 छोटकरीमा Calomel electrode छलफल गर्नुहोस्।
- (c) (i) What is the difference between ideal and non-ideal solution? 2
 आदर्श द्रवण एवंग अनादर्श द्रवणेर मध्ये पार्थक्य कि ?
 आदर्श र गैर आदर्श solution बीचको भिन्नता लेखनुहोस्।
- (ii) Derive the Clausius-Clapeyron equation. 3
 Clausius-Clapeyron समीकरणर प्रतिष्ठा कर।
 Clausius-Clapeyron समीकरण निकालनुहोस्।

GROUP-C / विभाग-ग / खण्ड-ग

3. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10
 निम्नलिखित ये-कान एकतर प्रश्नर उत्तर दाओः
 निम्नलिखित कुनै एउटा प्रश्नको उत्तर लेखनुहोस् :
- (a) (i) Explain the conductometric titration curve of a strong acid vs strong base. 2
 तीव्र अ्यासिडेर सङ्गे तीव्र क्षार-एर परिवहिता भिन्निक टाइट्रेशन रेखाचित्र व्याख्या कर।
 तीव्र एसिड बनाम तीव्र क्षारको कन्डक्टमेट्रिक टाइट्रेशन (conductometric titration) वक्र व्याख्या गर्नुहोस्।
- (ii) Specific conductance decreases on dilution whereas equivalent conductance increases — Explain. 3
 आपेक्षिक परिवहिता लघुतार सङ्गे कमे किञ्च तुल्यांक परिवहिता वृद्धि पाय — व्याख्या कर।
 पातलोपनमा Specific conductance घट्ट जहाँ equivalent conductance बढ्छ — व्याख्या गर्नुहोस्।
- (iii) Draw and discuss the phase diagram of one component system Sulphur(s). 5
 एक उपदान system-एर दशाचित्र अङ्कन एवंग सालफारेर व्याख्या कर।
 सल्फर (s) को एक घटक प्रणालीको चरण रेखाचित्र कोर्नुहोस् र छलफल गर्नुहोस्।
- (b) (i) Derive the expression for the hydrolysis constant of a salt of strong acid and weak base. 3
 शक्तिशाली अ्यासिड एवंग दुर्बल क्षारयुक्त लवणेर Hydrolysis constant वर्णना कर।
 तीव्र एसिड र कमजोर क्षारको नुनको हाइड्रोलाइसिस स्थिरताको अभिव्यक्ति निकालनुहोस्।

- (ii) Calculate the reduction potential of the following single electrode at 25°C. 2
 25°C তাপমাত্রায় নিম্নবর্ণিত Single electrode-এর বিজারণ বিভব নির্ণয় কর।
 25°C মা নিম্ন single electrode কৌ reduction potential গণনা করুন।

$$\text{Sn}/\text{Sn}^{2+} [(a = 0.01), E_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^0 = -0.14 \text{ V}]$$
- (iii) What are the disadvantages of using standard hydrogen electrode as reference electrode? 2
 প্রমাণ হাইড্রোজেন তড়িৎদ্বারকে নির্দেশক তড়িৎদ্বার হিসেবে ব্যবহারের অসুবিধাগুলি কি কি?
 Standard হাইড্রোজেন ইলেকট্রোডলাই সন্দর্ভ ইলেকট্রোডকা রূপমা প্রয়োগ গর্দা কে হানিহরু হুন্ড ?
- (iv) How will you determine the solubility of a sparingly soluble salt using conductance measurement? 3
 কিরূপে পরিবাহী পদ্ধতিতে Sparingly soluble লবণের দ্রাব্যতা (solubility) নির্ণয় করবে?
 Conductance মাপন প্রয়োগ গরৈ থোই ঘুলনশীল নুনকৌ ঘুলনশীলতা কসরী নির্ধারণ করুন হুন্ড ?

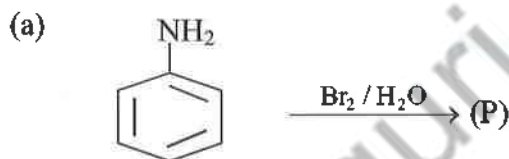
SECTION-B

ORGANIC CHEMISTRY / জৈব রসায়ন

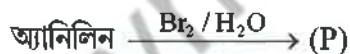
Marks-18

GROUP-A / বিভাগ-ক / खण्ड-क

4. Answer any **three** questions from the following: 1×3 = 3
 নিম্নলিখিত যে-কোন **তিনটি** প্রশ্নের উত্তর দাও:
 নিম্নলিখিত কুনৈ **তিন** প্রশ্নহরুকৌ উত্তর লেখুন হুন্ড :



- (i) *o*-Bromoaniline (ii) *m*-Bromoaniline
 (iii) *p*-Bromoaniline (iv) 2,4,6-Tribromoaniline



- (i) *o*-ব্রোমোঅ্যানিলিন (ii) *m*-ব্রোমোঅ্যানিলিন
 (iii) *p*-ব্রোমোঅ্যানিলিন (iv) 2,4,6-ট্রাইব্রোমোঅ্যানিলিন

(b) Reformatsky reaction is used to synthesis

- (i) β -Hydroxy esters (ii) α -Hydroxy esters
 (iii) α -Halo carboxylic acid (iv) α -Hydroxy carboxylic acid

Reformatsky (রিফর্মাটস্কি) বিক্রিয়া ব্যবহৃত হয়

- (i) β -হাইড্রক্সি এস্টার (ii) α -হাইড্রক্সি এস্টার
 (iii) α -হ্যালো কার্বোঅ্যালিক অ্যাসিড (iv) α -হাইড্রক্সি কার্বোঅ্যালিক অ্যাসিড

Reformatsky प्रतिक्रिया के को संश्लेषणको लागि प्रयोग गरिन्छ

(i) β -Hydroxy esters

(ii) α -Hydroxy esters

(iii) α -Halo carboxylic acid

(iv) α -Hydroxy carboxylic acid

(c) Which of the following amino acid is optically inactive?

(i) Glycine

(ii) Phenyl alanine

(iii) Valine

(iv) Aspartic Acid

निम्नवर्णित कौन अ्यामाइनो अ्यासिड optically inactive?

(i) ग्लाइसिन

(ii) फिनाइल अ्यालानिन

(iii) भ्यालिन

(iv) अ्यासपारटिक अ्यासिड

तलका मध्ये कुन एमिनो एसिड optically inactive हुन्छ

(i) Glycine

(ii) Phenyl alanine

(iii) Valine

(iv) Aspartic Acid

(d) Which one of the following is the strongest acid?

(i) CH_3COOH

(ii) BrCH_2COOH

(iii) ClCH_2COOH

(iv) Cl_2CHCOOH

निम्नवर्णित कौन अ्यासिड बेसी शक्तिशाली ?

(i) अ्यासिटिक अ्यासिड

(ii) ब्रोमोअ्यासिटिक अ्यासिड

(iii) क्लोरोअ्यासिटिक अ्यासिड

(iv) ड्वाइ क्लोरोअ्यासिटिक अ्यासिड

दिएका मध्ये कुन तीव्र एसिड हुन् —

(i) CH_3COOH

(ii) BrCH_2COOH

(iii) ClCH_2COOH

(iv) Cl_2CHCOOH

GROUP-B / विभाग-ख / खण्ड-ख

5. Answer any *one* question from the following:

5×1 = 5

निम्नलिखित ये-कौन एकट्टि प्रश्नर उत्तर दाओः

निम्नलिखित कुनै एउटा प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(a) (i) Between Sucrose and Maltose which one reduces Tollen's Reagent and why?

2

सुक्रोज (Sucrose) एवं मलटोज (Maltose) एर मध्ये के Tollen's Reagent (टलेन बिकारक) बिज्जारित करे एवं केन ?

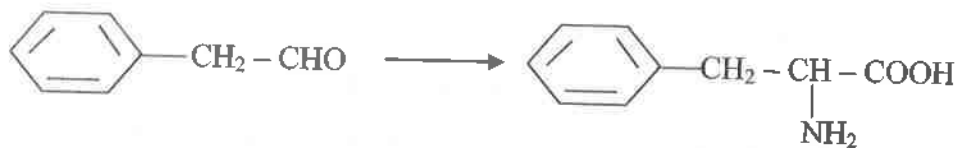
सुक्रोज र मलटोज बीच कसले टोलेनको अभिकर्मक घटाउँछ अनि किन ?

(ii) Show a method for synthesis

3

उत्पादित यौगट्टिर पद्धति प्रक्रिया वर्णना कर

संश्लेषण गर्नुहोस् ।



- (b) (i) How would you separate methyl amine and dimethyl amine using Hinsberg's method? 3
 হিনসবার্গ পদ্ধতিতে মিথাইল অ্যামিন এবং ডাইমিথাইল অ্যামিনের পৃথকীকরণ কিভাবে হয় ?
 Hinsberg को विधि प्रयोग गरेर methyl amine अनि dimethyl amine कसरी अलग गर्न सकिन्छ ?

- (ii) How do you identify N-Terminal amino acid residue? 2
 N-টার্মিনাল অ্যামাইনো অ্যাসিড রেসিডিউ কিভাবে শনাক্ত করা হয় ?
 N-टर्मिनल एमिनो एसिड अवशेष कसरी पहिचान गर्नुहुन्छ ?

GROUP-C / বিভাগ-গ / खण्ड-ग

6. Answer any *one* question from the following: 10×1 = 10
 নিম্নলিখিত যে-কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
 निम्नलिखित कुनै एउटा प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

- (a) (i) Show the open chain structure of D-glucose. What are the products of reaction of D-glucopyranose with $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4/\text{NaOH}$ followed by HNO_3 treatment? 1+2

D-গ্লুকোজের (D-glucose) মুক্ত শৃঙ্খল যুক্ত গঠন দেখাও (open chain structure)।
 D-গ্লুকোজ পাইরানোজ (D-glucopyranose)-এর সহিত ডাই মিথাইল সালফেট / সোডিয়াম
 হাইড্রসালফেট এবং নাইট্রিক অ্যাসিডের বিক্রিয়ায় কি যৌগ উৎপাদিত হয় ?

D-ग्लुकोज (D-glucose) को खुला चेन संरचना देखाउनुहोस् । D-glucopyranose को साथ
 $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4/\text{NaOH}$ प्रतिक्रिया गरेपछि HNO_3 सित उपचार गरे के उत्पादनहरू तयार हुन्छ ?

- (ii) How many pKa values do you expect for the Maleic acid and Fumaric acid? In which manner these pKa values differ. Justify the variation. 1+1+2

ম্যালিক (Maleic) অ্যাসিড এবং ফিউমারিক (Fumaric) অ্যাসিডের কত প্রকার pKa value আশা করা যায় ? কি প্রকারে pKa value বিভিন্ন হয় ? সঠিক ব্যাখ্যা দাও।

Maleic acid अनि Fumaric acid हरुको लागि कतिवटा pKa मानहरू अपेक्षा गर्नु हुन्छ ? कुन तरिकामा त्यी pKa मानहरू फरक हुन्छ ? भिन्नताहरू औचित्य गर्नुहोस् ।

- (iii) What do you understand by "denaturation of proteins"? What factors are responsible for the same? 2

প্রোটিনের ডিন্যাচারেশন বলতে কি বোঝ ? এর জন্য কারণগুলো কি ?

'प्रोटिनको विकृतिकरण' (denaturation of proteins) भन्नाले के बुझिन्छ ? यसका लागि कस्ता कारकहरू जिम्मेवार हुन्छ ?

- (iv) What is isoelectric point? 1

আইসোইলেকট্রিক পয়েন্ট কাকে বলে ?

आइसोइलेक्ट्रिक बिन्दु (isoelectric point) भनेको के हो ?

- (b) (i) Why tertiary amines are not synthesized by Gabriel Phthalimide method? 2

केन Gabriel Phthalimide पद्धतिতে टारशेयारी अमिनके (Synthesis) तैरी करा हरु ना ?

Gabriel Phthalimide विधि द्वारा tertiary amine हरु किन संश्लेषित गरिन्दैन ?

- (ii) Why acetic acid in vapour phase shows molecular weight of 120 instead of 60 in aqueous phase / medium. 2
 কেন অ্যাসিটিক অ্যাসিড বাষ্পীয় অবস্থায় আনবিক ওজন দেখায় 120 কিন্তু জলীয় দশা / মিডিয়ামে দেখায় 60 ?
 কিন এসিটিক এসিডলে বাষ্প চরণমা আণবিক বজন 120 দেখাউঁচ জব কি জলীয় চরণমা 60 দেখাউঁচ ?
- (iii) Briefly discuss the primary, secondary structure of proteins / peptides. 2
 সংক্ষেপে প্রাইমারি, সেকেন্ডারী প্রোটিনের / লিপিড (structure) বর্ণনা কর।
 প্রোটিন / প্যাপ্টাইডসহরুকা প্রাথমিক র মাধ্যমিক সংরচনাহরুবারে ছোটকরীমা চর্চা গরুহোস্।
- (iv) Between 4-Nitrobenzoic acid and 4-amino benzoic acid which one is more stronger and why? 2
 4-নাইট্রোবেঞ্জোয়িক অ্যাসিড এবং 4-অ্যামিনো বেঞ্জোয়িক অ্যাসিডের মধ্যে কে বেশী শক্তিশালী এবং কেন ?
 4-Nitrobenzoic acid র 4-amino benzoic acid মধ্যে কুন তীব্র হুনচ অনি কিন ?
- (v) Why alkylation of amines are not preferred for preparation of alkyl amines? How can this problem be solved? 2
 অ্যালকিন অ্যামিন প্রস্তুতিতে কেন অ্যামিনের অ্যালকাইলেশন পছন্দ করা হয় না ? কিভাবে এই সমস্যার সমাধান সম্ভব ?
 কিন alkyl amine হরু তযার গরন amines কা alkylation লাই প্রাথমিকতা দিহুদৈন ? ত্যস সমস্যালাই কসরী সমাধান গরন সকিনচ ?

—x—