



'समानो मन्त्रः समितिः समानी'

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL

B.Sc. Programme 2nd Semester Examination, 2023

DSC1/2/3-P2-CHEMISTRY

NEW AND OLD SYLLABUS

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

The figures in the margin indicate full marks.

Use separate Answer Script for each Section

SECTION-A

(FULL MARKS-22)

PHYSICAL CHEMISTRY

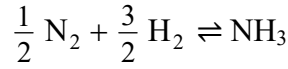
1. Answer any **two** questions from the following: 1×2 = 2
নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে যে-কোন **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
নিম্নলিখিত কুনৈ দুই প্রশ্নহরুকা উত্তর লেজ্জুহোস্।
- (a) State the first law of thermodynamics. 1×2 = 2
তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রটি বিবৃত কর।
থমোডায়নামিকসকা पहिलो नियम लेज्जुहোস্।
- (b) Give an example of a chemical reaction where $K_p = K_c$.
একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার উদাহরণ দাও যেখানে $K_p = K_c$ ।
एउटा रासायनिक प्रतिक्रियाको उदाहरण दिनुहोस् जहाँ $K_p = K_c$ हुन्छ।
- (c) Find the pH of a 0.01 M NaOH solution.
0.01 M NaOH द्रवणेर pH निर्णय कर।
0.01 M NaOH solution को pH निर्णय गर्नुहोस्।
2. Answer any **two** questions from the following: 5×2 = 10
নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে যে-কোন **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
নিম্নলিখিত কুনৈ দুই প্রশ্নহরুকা উত্তর লেজ্জুহোস্ :
- (a) (i) Define isothermal and adiabatic process. 2½
আইসোথার্মাল এবং অ্যাডিয়াবেটিক প্রক্রিয়া বলতে কি বোঝ ?
Isothermal अनि adiabatic प्रक्रियाहरू परिभाषित गर्नुहोस्।

- (ii) What is common ion effect? Explain with example. 2 $\frac{1}{2}$
 সমআয়ন প্রভাব কাকে বলে ? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।
 सामान्य आयन प्रभाव भनेको के हो ? उदाहरण सहित व्याख्या गर्नुहोस्।
- (b) (i) State Le Chatelier's principle. 2
 ला शातेलियर-एर सूत्रটি विवृत कर।
 Le Chatelier को सिद्धान्त लेख्नुहोस्।
- (ii) Consider the following reaction 3
 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) + 42 \text{ kcal.}$
 Discuss the effect of temperature and pressure on the reaction equilibrium.
 निम्नलिखित विक्रियाটির ক্ষेत्रे तापमात्रा ও चापेर प्रभाव उहार साम्यावस्त्रार उपर कि हय व्याख्या करः
 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) + 42 \text{ kcal}$
 निम्नलिखित प्रतिक्रिया सन्तुलनमा तापक्रम अनि दबाबको प्रभावबारे चर्चा गर्नुहोस्।
 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) + 42 \text{ kcal.}$
- (c) (i) What is ionic product of water? Explain. 2
 जलेर आयनीय गुणफल कাকে বলে व्याख्या कर।
 पानीको आयनिक उत्पादन भन्नाले के बुझिन्छ ? व्याख्या गर्नुहोस्।
- (ii) Derive the relation between solubility and solubility product of a sparingly soluble salt A_xB_y . 3
 एकटि अल्पद्राव्य लवण A_xB_y -एर द्राव्यता ओ द्राव्यता गुणफलर मध्ये सम्पर्क स्थापन कर।
 थारै घुलनशील नुन A_xB_y को घुलनशीलता अनि घुलनशीलता उत्पादन बीचको सम्बन्ध स्थापना गर्नुहोस्।
3. Answer any **one** question from the following: 10×1 = 10
 निम्नलिखितकुलिर मध्ये ये-कान **एकटि** प्रश्नर उत्तर दाओः
 निम्नलिखित प्रश्नहरू मध्ये कुनै एउटा प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :
- (a) (i) Prove that for an ideal gas undergoing adiabatic change $PV^\gamma = \text{constant}$. 3
 प्रमाण कर एकटि आदर्श ग्यासेर अ्याडियाबेटिक परिवर्तनेर जन्य $PV^\gamma = \text{constant}$ ।
 प्रमाण गर्नुहोस् कि adiabatic परिवर्तनबाट चलिरहेको एक आदर्श ग्यासको $PV^\gamma = \text{constant}$ हुन्छ।
- (ii) Derive Henderson equation for a buffer solution. 3
 बाफर द्रवणेर जन्य हेन्डरसन समीकरणटि प्रतिष्ठा कर।
 एउटा बफर द्रावणको Henderson समीकरण स्थापना गर्नुहोस्।

- (iii) At 500°C and 200 atm pressure, the extent of NH₃ formation is 12% at equilibrium. Calculate K_p of the reaction. 4

500°C উষ্ণতা ও 200 atm চাপে NH₃ -এর উৎপাদন সাম্যতে যদি 12% হয়, তবে এই বিক্রিয়াটির K_p -এর মান নির্ণয় কর।

500°C অনি 200 atm দবাবমা, NH₃ কো গঠন সন্তুলনমা 12% भए, प्रतिक्रियाको K_p गणना गर्नुहोस्।



- (b) (i) Derive the equation for pH due to hydrolysis of salt of strong acid and strong base. 4

तीव्र अ्यासिड ओ तीव्र ङ्कार द्वारा गठित लवणेर आद्रविश्लेषणेर pH-एर समीकरणटि प्रतिष्ठा कर।

बलियो अम्ल अनि बलियो क्षारको नुनको हाइड्रोलाइसिसको कारण बनिएको pH को समीकरण निकाल्नुहोस्।

- (ii) Calculate the efficiency of a Carnot engine working between 27°C and 227°C. 3

27°C एवंग 227°C उष्णतार मध्ये क्रियारत कार्नो इंजिनेर कार्यकारीता निर्णय कर।

27°C अनि 227°C बीचमा काम गर्ने Carnot engine को दक्षता गणना गर्नुहोस्।

- (iii) State and explain Hess's law of constant heat summation. 3

हेसेर सूत्रटि विवृत ओ व्याख्या कर।

स्थिर ताप योगफलको Hess को नियम बताउनुहोस् अनि व्याख्या गर्नुहोस्।

SECTION-B
(FULL MARKS-18)
ORGANIC CHEMISTRY

GROUP-A

4. Answer any **three** questions: 1×3 = 3

ये-कोन **तिनटि** प्रश्नर उतर दाओः

निम्नलिखित कुनै तीन प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस् :

- (a) The electrophile that takes part in the reaction of benzene and sulphuric acid to yield benzene sulphonic acid is —

बेञ्जिनर सङ्गे साल्फ्युरिक अ्यासिडेर विक्रियाय बेञ्जिन साल्फोनिक अ्यासिड उष्णणेर जन्य ये इलेक्ट्रोफाइलटि विक्रियाय अंशग्रहण करे, सेटि हल

त्यस् electrophile जसले benzene अनि sulphuric अम्लको प्रतिक्रियामा benzene sulphonic acid उत्पादनमा भाग लिन्छ—

- (i) SO_2^\oplus (ii) H_2SO_4 (iii) SO_3 (iv) HSO_3^+

- (b) The order of the reactivity of the alkyl halides for the S_N2 reaction is —

S_N2 विक्रियार जन्य अ्यालकिल ह्यालाइडणुलिर सक्रियतार क्रम हल —

S_N2 प्रतिक्रियाको लागी alkyl halides को प्रतिक्रियाको क्रम हुन् —

- (i) $\text{RF} > \text{RCI} > \text{RBr} > \text{RI}$ (ii) $\text{RI} > \text{RBr} > \text{RCI} > \text{RF}$
(iii) $\text{RF} > \text{RBr} > \text{RCI} > \text{RI}$ (iv) $\text{RCI} > \text{RBr} > \text{RF} > \text{RI}$

(c) The best reagent to convert $RCH_2OH \rightarrow RCHO$ is —

$RCH_2OH \rightarrow RCHO$ রূপান্তরের জন্য সবচেয়ে উপযোগী বিকারকটি হল —

$RCH_2OH \rightarrow RCHO$ রূপান্তরণ গর্ন সর্বে ভনন্দা রাম্রো অধিকর্মক হুন্ —

(i) $KMnO_4$ (ii) CrO_3 (iii) $K_2Cr_2O_7$ (iv) PCC

(d) Which of the following is Wittig reagent?

নীচের কোনটি উইটিং বিকারক ?

নিম্নলিখিতহরু মধ্যে কুন Wittig অধিকর্মক হো ?

(i) Ph_3P (ii) $Ph_3P = CH_2$
(iii) $[Ph_3PCH_3^+]I^-$ (iv) red P

(e) The electrophile used in Friedel Craft's acylation is —

ফ্রিডেল ক্র্যাফ্ট অ্যাসাইলেশনে ব্যবহৃত ইলেক্ট্রোফাইলটি হল —

Friedel Craft को acylation मा प्रयोग हुने electrophile हुन् —

(i) acyl cation (ii) alkyl cation
অ্যাসাইল ক্যাটায়ন অ্যালকাইল ক্যাটায়ন
(iii) both (i) and (ii) (iv) none of these
দুটিই (i) ও (ii) কোনোটিই নয়

GROUP-B

5. Answer any **one** question:

5×1 = 5

যে-কোন **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

নিম্নলিখিত কুন এতটা প্রশ্নকো উত্তর লেখ্নুহোস্ ।

(a) (i) Electrophilic substitution reaction is more feasible than nucleophilic substitution reaction for benzene. Explain. 2

নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার চেয়ে ইলেক্ট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া বেঞ্জিনের ক্ষেত্রে অনেক সহজে ঘটে। ব্যাখ্যা কর।

Benzene को निम्ति इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन प्रतिक्रिया न्यूक्लियोफिलिक प्रतिस्थापन प्रतिक्रिया भन्दा बढी सम्भव छ, व्याख्या गर्नुहोस् ।

(ii) Convert: Benzene \longrightarrow Isopropyl benzene. 2

রূপান্তর ঘটানঃ বেঞ্জিন \longrightarrow আইসোপ্রোপাইল বেঞ্জিন।

রূপান্তরণ गर्नुहोस् : Benzene \longrightarrow Isopropyl benzene ।

(iii) Give an example of Sandmeyer reaction. 1

স্যান্ডমেরার বিক্রিয়ার একটি উদাহরণ দাও।

Sandmeyer प्रतिक्रियाको एउटा उदाहरण दिनुहोस् ।

- (b) (i) Mention two limitations of Friedel Craft's reaction. 3
 फ्रिडेल क्रॉफ्ट विक्रियार दुट्टि सीमाबद्धता उल्लेख कर।
 Friedel Craft को प्रतिक्रियाको दुईवटा सीमाहरू उल्लेख गर्नुहोस्।
- (ii) $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$ does not take part in $\text{S}_{\text{N}}2$ reaction. Why? 2
 $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$, $\text{S}_{\text{N}}2$ विक्रियाय अंशग्रहण करे ना केन ?
 $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$ ले किन $\text{S}_{\text{N}}2$ प्रतिक्रियामा भाग लिन सक्दैन ?

GROUP-C

6. Answer any **one** question: 10×1 = 10
 ये-केन **एक** प्रश्नर उत्तर दाओः
 निम्नलिखित कुनै एउटा प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस्।

- (a) (i) What happens when — 2×2 = 4
 की घटे यखन —
 के हुन्छ जब—

(I) Phenol reacts with Br_2 water.

फेनल ब्रोमिन जलर सङ्गे विक्रिया करे
 फिनोलको Br_2 पानीसँग प्रतिक्रिया हुन्छ

(II) Acetone reacts in presence of I_2/NaOH .

अ्यासिटोन I_2/NaOH -एर उपस्थितिमे विक्रिया करे।
 I_2/NaOH को उपस्थितिमा acetone ले प्रतिक्रिया गर्छ।

- (ii) Prepare CH_3-CH_3 from CH_3CHO by Wolff Kishner reduction. 2
 उल्फ-किशनार विजारण पद्धतिमे CH_3CHO थेके CH_3-CH_3 प्रस्तुत कर।
 CH_3CHO बाट CH_3-CH_3 Wolff Kishner reduction को माध्यमबाट तयार गर्नुहोस्

- (iii) Prepare $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{OH}$ by using appropriate Grignard reagent. 2

उपयुक्त ग्रिगनार्ड विकारक व्यवहार करे $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{OH}$ के कीभावे संश्लेष करवे ?

उपयुक्त Grignard अभिकर्मक प्रयोग गरेर $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{OH}$ तयार गर्नुहोस्।

- (iv) What is Lucas reagent? Mention any use of this reagent. 2
 लूकास विकारक की ? एर एकट्टि व्यवहार उल्लेख कर।
 Lucas को अभिकर्मक भनेको के हो ? यस अभिकर्मकको कुनै प्रयोग उल्लेख गर्नुहोस्।

- (b) (i) What happens when Pinacol is heated with conc. H_2SO_4 ? Discuss with reaction mechanism. 3

কী ঘটে যখন পিনাকলকে গাঢ় H_2SO_4 সহযোগে উত্তপ্ত করা হয়? বিক্রিয়ার ক্রিয়াকৌশলসহ বর্ণনা কর।

Pinacol লাই conc. H_2SO_4 সিত ততাত্তঁদা কে হুন্ড ? প্রতিক্রিয়া সংযন্ত্রকো ব্যাখ্যা গর্নুহোস্।

- (ii) What happens when $H_3C-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-O-CH_3$ is heated with HI? Explain with reaction mechanism. 3

কী ঘটে যখন $H_3C-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-O-CH_3$ কে HI সহ উত্তপ্ত করা হয়। বিক্রিয়ায় ক্রিয়াকৌশলসহ ব্যাখ্যা কর।

$H_3C-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-O-CH_3$ লাই HI সিত ততাত্তঁদা কে হুন্ড ? প্রতিক্রিয়া সংযন্ত্রকো ব্যাখ্যা গর্নুহোস্।

- (iii) Why acetaldehyde takes part in Aldol condensation but benzaldehyde does not? 2

অ্যাসিট্যালডিহাইড অ্যালডল কনডেনসেশনে অংশগ্রহণ করে কিন্তু বেঞ্জালডিহাইড করে না কেন? কিন acetaldehyde লে Aldol সংক্ষেপণমা ভাগ লিন্ড তর benzaldehyde লে লিন সর্কদৈন?

- (iv) What is meant by Tollen's reagent? Write a reaction where it is used. 2

টলেন্স বিকারক বলতে কী বোঝায়? একটি বিক্রিয়া লেখ যেখানে এটি ব্যবহৃত হয়।

Tollen কো অধিকর্মক ভনেকো কে হো? যো প্রয়োগ গরিৎকো প্রতিক্রিয়া লেজ্জুহোস্।

—x—