



WEST BENGAL STATE UNIVERSITY
B.Sc. Honours/Programme 3rd Semester Examination, 2022-23

CEMHGEC03T/CEMGCOR03T-CHEMISTRY (GE3/DSC3)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

*The figures in the margin indicate marks of question.
Candidates should answer in their own words
and adhere to the word limit as practicable.*

*প্রান্তিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি প্রশ্নের মান নির্দেশ করে।
পরীক্ষার্থীদের নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে
উত্তর দিতে হবে।*

All symbols are of usual significance.

SECTION-A

Answer any *three* questions taking *one* from each unit
প্রত্যেক ইউনিট থেকে একটি করে প্রশ্ন নিয়ে মোট তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও

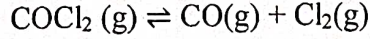
UNIT-I

1. (a) Show that work done in reversible isothermal expansion of ideal gas is always higher than that of irreversible process. 3
দেখাও যে কোন গ্যাসের পরাবর্ত সম্প্রসারণে গ্যাস কর্তৃক কৃতকার্যের পরম মান অপরাবর্ত সম্প্রসারণে কৃতকার্যের পরম মান অপেক্ষা বেশি হয়।
- (b) Find out the intensive and extensive property from the following: 2
Refractive index, Internal energy, Viscosity, Temperature.
নিম্নলিখিতগুলি থেকে ব্যাপ্ত নির্ভর ও ব্যাপ্তিনিরপেক্ষ ধর্মগুলি চিহ্নিত করো:
প্রতিসরাঙ্ক, আভ্যন্তরীণ শক্তি, সান্দ্রতা, উষ্ণতা।
- (c) One mole of a monoatomic ideal gas at 27°C and 10 atmosphere pressure expands reversibly and adiabatically till the final pressure is 1 atmosphere. Calculate the final temperature and work done for the change. $\gamma = \frac{C_P}{C_V} = 1.66$ 3
27°C উষ্ণতায় ও 10 বায়ুমণ্ডলীয় চাপে এক গ্রাম অণু পরিমাণ এক পরমাণুক আদর্শ গ্যাসকে পরাবর্ত ও রুদ্ধতাপীয় অবস্থায় এমনভাবে সম্প্রসারিত করা হল যে ইহার অন্তিম চাপ এক বায়ুমণ্ডলীয় হয়। এই পরিবর্তনের ক্ষেত্রে অন্তিম উষ্ণতা ও কৃতকার্য গণনা করো। $\gamma = \frac{C_P}{C_V} = 1.66$
2. (a) Deduce an expression for the efficiency of a reversible Carnot engine. Show that the efficiency of a reversible isothermal cycle is zero. 4+2
পরাবর্ত কার্নো-ইঞ্জিনের কার্যদক্ষতার সমীকরণটি উপপাদন করো। দেখাও যে সমোষ্ণ পরাবর্ত চক্রের কার্যদক্ষতার মান শূন্য হয়।
- (b) Calculate the efficiency of a Carnot engine working between 300°C and 30°C. 2
300°C এবং 30°C উষ্ণতার মধ্যে একটি কার্নট ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা হিসেব করো।



UNIT-II

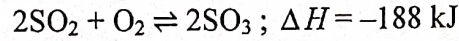
3. (a) Derive an expression for K_p in terms of degree of dissociation (α) and total pressure (P) for the following reaction. 3



$\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ বিক্রিয়াটির সাম্যধ্রুবক (K_p)-এর সঙ্গে বিয়োজন মাত্রা (α) এবং মোট চাপ (P)-এর সম্পর্ক স্থাপন করো।

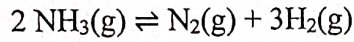
- (b) What is the effect of (i) increase in temperature and (ii) increase in pressure on the equilibrium of the following reaction? $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$

নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে সাম্যাবস্থায় (i) উষ্ণতা বৃদ্ধি এবং (ii) চাপের বৃদ্ধির প্রভাব আলোচনা কর।



- ✓ 4. (a) Find out the relation between K_p and K_c of the following reaction 3

নিচের বিক্রিয়া ক্ষেত্রে K_p এবং K_c র সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা করো।



- (b) Why chemical equilibrium is dynamic in nature? 1

রাসায়নিক সাম্যকে গতিশীল সাম্য বলা হয় কেন ?

- (c) What is the effect of pressure on equilibrium at constant temperature? 2

কোন নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থায় চাপের প্রভাব আলোচনা করো।

UNIT-III

5. (a) Find out the relation between solubility and solubility product of a sparingly soluble salt 'AB' type. 2

'AB' জাতীয় স্বল্পদ্রাব্য লবণের দ্রাব্যতা ও দ্রাব্যতা গুণফলের সম্পর্ক নির্ণয় করো।

- (b) 'Aqueous solution of potassium formate is alkaline' — Explain. 2

'পটাশিয়াম ফর্মেটের জলীয় দ্রবণ ক্ষারীয়' — ব্যাখ্যা করো।

- (c) Two aqueous solutions of ammonium acetate are given, one having concentration 0.1 (M) and the other 0.01 (M). Compare the degree of hydrolysis of the salt in the two solutions. 2

অ্যামোনিয়াম অ্যাসিটেটের দুটি জলীয় দ্রবণ দেওয়া আছে। একটির মাত্রা 0.1 (M) ও অপরটির 0.01 (M) হলে এই দুটি দ্রবণে লবণটির আর্দ্রবিশ্লেষণের মাত্রা তুলনা করো।

6. (a) At 25°C, 1.34% of acetic acid dissociated from 0.1 (M) solutions. Find out the dissociation constant of acetic acid. 3

25°C উষ্ণতায় 0.1 (M) অ্যাসিটিক অ্যাসিডের একটি দ্রবণ 1.34% আয়নিত হয়। অ্যাসিডটির আয়নায়ন ধ্রুবক গণনা করো।

- (b) 50 ml of a 0.1 N acetic acid is titrated with 0.1 N NaOH solution. Calculate the pH of the solution at the start and at the half neutralisation point. 3

[Given $pK_a = 4.75$]

50 ml 0.1 N অ্যাসিটিক অ্যাসিডকে 0.1 N NaOH দ্বারা প্রশমিত করা হল। (i) প্রারম্ভে ও (ii) অর্ধ প্রশমনকালে দ্রবণের pH-এর মান নির্ণয় করো। (প্রদত্ত $pK_a = 4.75$)

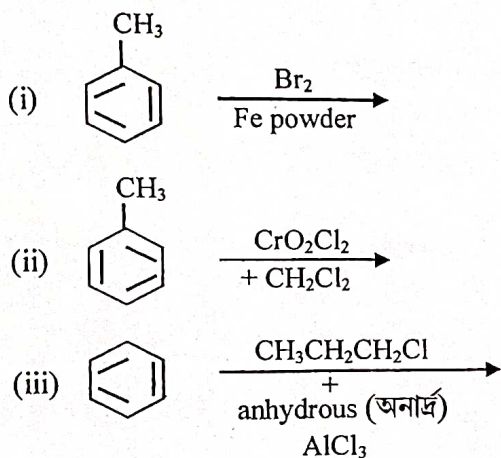


SECTION-B

Answer any four questions taking one from each unit
প্রত্যেক ইউনিট থেকে একটি করে প্রশ্ন নিয়ে মোট চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

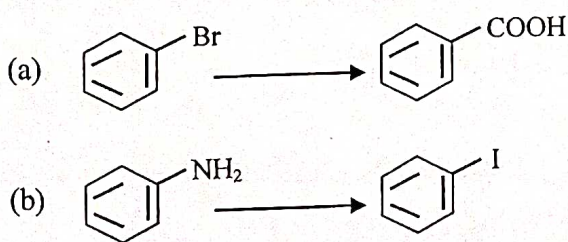
UNIT-I

7. (a) Write down the reaction mechanism of nitration of benzene. 2
বেনজিনের নাইট্রেশন বিক্রিয়ার ক্রিয়া কৌশল লেখো।
- (b) How would you prepare Benzophenone from Benzene? 2
বেঞ্জিন থেকে বেঞ্জোফেনোন প্রস্তুত করবে কিভাবে?
8. Write down the product(s) of the following reactions: 2+1+1
নীচের বিক্রিয়াগুলিতে উৎপন্ন পদার্থ (গুলি) লেখো:

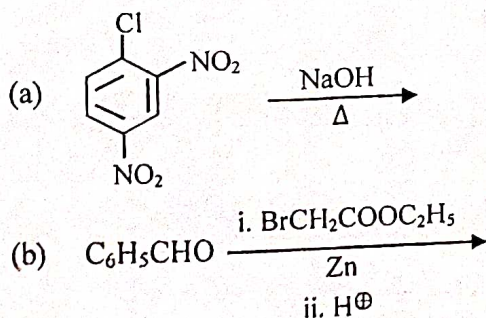


UNIT-II

9. How can you carry out the following transformations? 2+2
কিভাবে রূপান্তর ঘটাবে?



10. Predict the products in the following reactions. 2+2
নীচের বিক্রিয়াগুলিতে উৎপন্ন বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলি উল্লেখ করো।

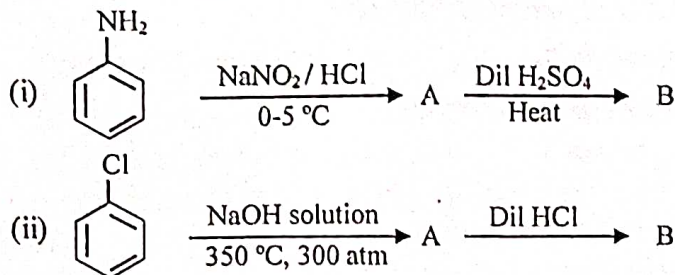




UNIT-III

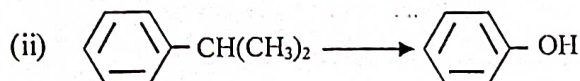
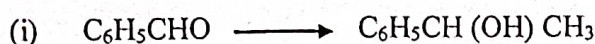
11. (a) How would you prepare 1°, 2° and 3° alcohols from Grignard reagent?
 গ্রিগনার্ড বিকারকের সাহায্যে 1°, 2° এবং 3° অ্যালকোহল কিভাবে তৈরি করবে ?

(b) Write down the product(s) of the following reactions:
 নীচের বিক্রিয়াগুলিতে উৎপন্ন পদার্থ(গুলি) লেখো:



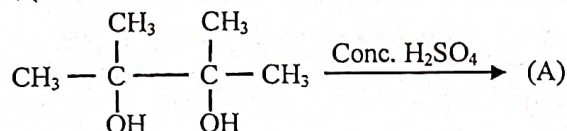
2+2

12. (a) How can you carry out the following conversions?
 নিম্নলিখিত রূপান্তরগুলি কিভাবে সংঘটিত করবে ?



2+2

(b) Identify (A) and show the mechanism for its formation.
 'A' কে চিহ্নিত করো এবং এটির উৎপাদনের বিক্রিয়া কৌশল লেখো:



1+2

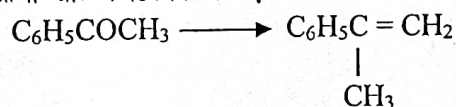
UNIT-IV

13. (a) Trimethyl acetaldehyde participates in Cannizzaro reaction but acetaldehyde does not. Explain.

ত্রিমিথাইল অ্যাসিট্যালডিহাইড ক্যানিজারো বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে কিন্তু অ্যাসিট্যালডিহাইড করে না। ব্যাখ্যা করো।

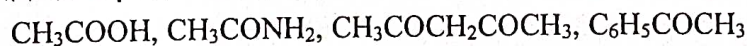
2

(b) How can you carry out the following conversion?
 নিম্নলিখিত রূপান্তরটি ঘটাে কিভাবে ?



1

(c) Identify which of the following compounds respond to haloform reactions:
 হ্যালোফর্ম বিক্রিয়ায় সাড়া দেয় এমন যৌগগুলি সনাক্ত করো।



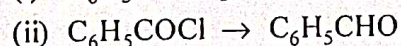
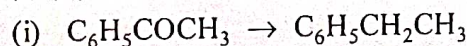
2

14. (a) Show, with mechanism, what happens when acetaldehyde is heated with sodium hydroxide solution.

অ্যাসিট্যালডিহাইডকে সোডিয়াম হাইড্রক্সাইড দ্রবণসহ উত্তপ্ত করলে কি ঘটে সমীকরণসহ লেখো।

3

(b) How can you achieve the following transformations?
 নিম্নলিখিত রূপান্তরগুলি সংঘটিত করবে কিভাবে ?



1+1

—x—



WEST BENGAL STATE UNIVERSITY
B.Sc. Honours/Programme 3rd Semester Examination, 2021-22

CEMHGEC03T/CEMGCOR03T-CHEMISTRY (GE3/DSC3)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

*The figures in the margin indicate marks of question.
Candidates should answer in their own words
and adhere to the word limit as practicable.*

*প্রান্তিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি প্রশ্নের মান নির্দেশ করে।
পরীক্ষার্থীদের নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে
উত্তর দিতে হবে।*

All symbols are of usual significance.

SECTION-A

Answer any three questions taking one from each unit
প্রত্যেক ইউনিট থেকে একটি করে প্রশ্ন নিয়ে মোট তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও

UNIT-I

1. (a) In thermodynamics what do you mean by open system, closed system and isolated system? 3
তাপ গতিবিদ্যায় মুক্ত সিস্টেম, বদ্ধ সিস্টেম ও নিঃসঙ্গ সিস্টেম বলতে কি বোঝো ?
- (b) Calculate maximum work in (i) ergs and in (ii) litre-atmosphere when 2 mole of an ideal gas expands isothermally at 27°C from 2 litres to 10 litres. 3
2 মোল কোনো আদর্শ গ্যাসকে 27°C উষ্ণতায় সমতাপীয়ভাবে 2 লিটার আয়তন থেকে 10 লিটার আয়তনে প্রসারিত করা হলে সর্বাধিক কৃতকার্যের পরিমাণ (i) আর্গ (ii) লিটার-অ্যাটমোস্ফিয়ার এককে নির্ণয় করো।
- (c) Classify the following into intensive and extensive properties: 2
Mole fraction, Internal energy, Viscosity, Temperature.
নিম্নোক্ত ধর্মগুলিকে সংকীর্ণ এবং বিকীর্ণ ধর্ম হিসেবে শ্রেণীবদ্ধ করোঃ
মোল ভগ্নাংশ, আভ্যন্তরীণ শক্তি, সান্দ্রতা, তাপমাত্রা।
2. (a) Deduce T-V relationship of an ideal gas under reversible adiabatic condition. 3
আদর্শ গ্যাসের পরাবর্ত রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তনের ক্ষেত্রে T-V সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করো।
- (b) What are the thermodynamic criteria for (i) equilibrium (ii) spontaneity of a process? 2
(i) সাম্যাবস্থায় এবং (ii) স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়ায় তাপগতীয় বৈশিষ্ট্য কি কি ?
- (c) Establish Kirchoff's equation related to heat of reaction and temperature. 2
বিক্রিয়া তাপের উপর উষ্ণতার প্রভাব সম্পর্কিত কারশফের সমীকরণ প্রতিষ্ঠা করো।
- (d) What is heat of neutralization? 1
প্রশমন তাপ কি ?



UNIT-II

3. (a) For the reaction $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ find out the relation among K_p , α and P in the equilibrium condition. 3
 এই বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে সাম্যাবস্থায় K_p , α ও P -এর মধ্যে সম্পর্ক নির্ধারণ করো।

$$\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$$
- (b) What is Le Chatelier principle? 1
 লা শাতেলিয়ালের নীতি কি ?
- (c) What is the effect of addition of inert gas on equilibrium in a gaseous reaction at constant volume? 2
 স্থির আয়তনে কোনো গ্যাসীয় বিক্রিয়ায় নিষ্ক্রিয় গ্যাস যোগ করার ফলে সাম্যাবস্থার কি প্রভাব পড়ে ?
4. (a) Show the relation between K_p 's of the following chemical equilibria: 3
 নীচের বিক্রিয়া সাম্যগুলির K_p -এর মধ্যে সম্পর্ক দেখাও।

$$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$$

$$\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g})$$
- (b) Discuss the effect of temperature and pressure on the equilibrium of the following reaction. 3
 বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে সাম্যাবস্থায় উষ্ণতা এবং চাপের প্রভাব আলোচনা করো।

$$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + 22.08 \text{ Kcal.}$$

UNIT-III

5. (a) What do you mean by ionic product of water and how it is different from ionization constant of water. 3
 জলের আয়নীয় গুণফল বলতে কী বোঝো ? জলের আয়নীয় গুণফল এবং আয়ন ধ্রুবকের মধ্যে প্রভেদ কি ?
- (b) In a buffer solution concentration of NH_3 is 0.01 mole/litre and concentration of NH_4Cl is 0.02 mole/litre. Find out the pH ? [Given $K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \times 10^{-5}$] 3
 একটি বাফার দ্রবণের প্রতি লিটারে 0.01 মোল NH_3 ও 0.02 মোল NH_4Cl বর্তমান। দ্রবণটির pH কত ? [দেওয়া আছে $K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \times 10^{-5}$]
6. (a) Deduce an expression for pH of the hydrolysis of an aqueous solution of a salt of strong acid and weak base. 3
 একটি তীব্র অম্ল ও একটি মৃদু ক্ষারের লবণের জলীয় দ্রবণের আর্দ্রবিশ্লেষণে pH-এর সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করো।
- (b) What is a buffer solution? Discuss the buffer action of a mixture of weak acid and its salt. 3
 বাফার দ্রবণ কি ? একটি দুর্বল অ্যাসিড ও তার লবণ-এর মিশ্রণের বাফার অ্যাকশন বর্ণনা করো।

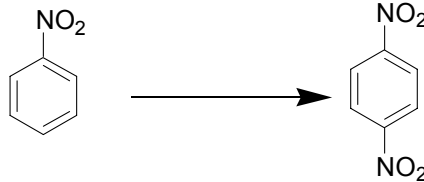


SECTION-B

Answer any *four* questions taking *one* from each unit
 প্রত্যেক ইউনিট থেকে একটি করে প্রশ্ন নিয়ে মোট চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

UNIT-I

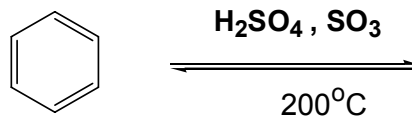
7. (a) How will you carry out the following reaction? 2
 নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটি কিভাবে সম্পাদন করবে ?



- (b) Why polyalkylation happens in alkylation reaction of benzene by Friedel Crafts reaction? 2

ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যালকাইলেশন বিক্রিয়াতে পলিঅ্যালকাইলেশন ঘটে কেন ?

8. (a) Complete the following Reaction. 2
 নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করো।



- (b) How the following conversion could be carried out? 2
 নিম্নলিখিত রূপান্তর কীভাবে সম্পন্ন করা যেতে পারে ?

(i) Benzene to Acetophenone.

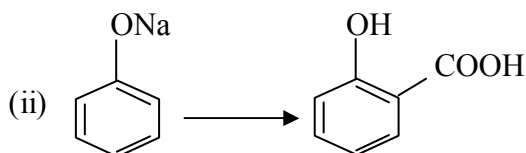
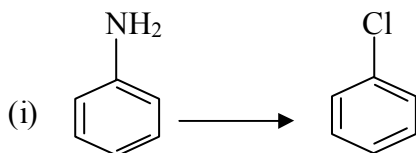
UNIT-II

9. How will you prepare the following compounds using methyl magnesium iodide 2×2 = 4
 (CH_3MgI):

মিথাইল ম্যাগনেসিয়াম আয়োডাইড ব্যবহার করে কীভাবে নিম্নলিখিত যৌগগুলি প্রস্তুত করবে ?

(i) CH_3COOH (ii) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$

10. How would you prepare? 2×2 = 4
 কিভাবে তৈরি করবে ?





UNIT-III

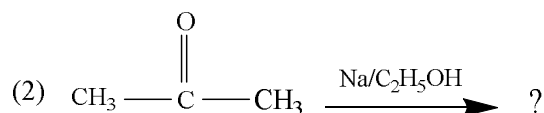
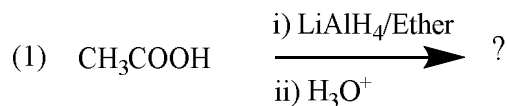
11. (a) How would you distinguish chemically between 1°, 2° and 3° alcohols?

রাসায়নিক উপায়ে কিভাবে 1°, 2° ও 3° অ্যালকোহলের মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ করবে ?

(b) Write down the product(s) of the following reactions:

2+2

নীচের বিক্রিয়াগুলিতে উৎপন্ন পদার্থ (গুলি) লেখো।



12. (a) Write notes on any *two* of the following:

2+2

নিম্নের বিষয়গুলির যে-কোনো **দুটির** উপর টীকা লেখো:

(i) Claisen rearrangement

ক্লেইজেন পুনর্গঠন বিক্রিয়া

(ii) Pinacol-pinacolone rearrangement

পিনাকল-পিনাকোলন বিক্রিয়া

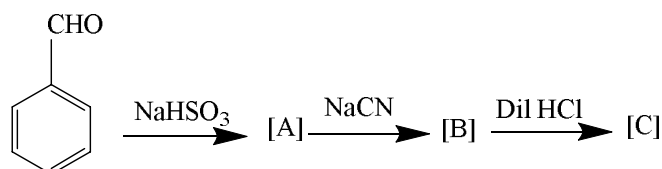
(iii) Williamson's ether synthesis.

উইলিয়ামসন ইথার সংশ্লেষণ।

(b) Identify the product [A], [B] and [C] in the following reactions:

3

নিম্নের বিক্রিয়াগুলিতে [A], [B] এবং [C] সনাক্ত করো।



UNIT-IV

13. (a) How would you convert?

3

Benzaldehyde \rightarrow Cinnamic Acid.

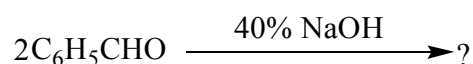
কিভাবে তৈরি করবে?

বেঞ্জালডিহাইড \rightarrow সিনামিক অ্যাসিড।

(b) Complete the following reaction.

2

নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করো।





14. (a) Ethyl alcohol and isopropyl alcohols both give positive iodoform test, comment on the statement.

ইথাইল অ্যালকোহল এবং আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল উভয়ই ইতিবাচক আয়োডোফর্ম পরীক্ষা দেয়। বিবৃতির উপর মন্তব্য করো।

(b) Write note on: Benzoin condensation.

টীকা লেখোঃ Benzoin condensation.

N.B. : *Students have to complete submission of their Answer Scripts through E-mail / Whatsapp to their own respective colleges on the same day / date of examination within 1 hour after end of exam. University / College authorities will not be held responsible for wrong submission (at in proper address). Students are strongly advised not to submit multiple copies of the same answer script.*

—x—



WEST BENGAL STATE UNIVERSITY

B.Sc. Honours/Programme 3rd Semester Examination, 2020, held in 2021

CEMHGEC03T/CEMGCOR03T-CHEMISTRY (GE3/DSC3)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

The figures in the margin indicate marks of question.
Candidates should answer in their own words
and adhere to the word limit as practicable.

প্রান্তিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি প্রশ্নের মান নির্দেশ করে।
পরীক্ষার্থীদের নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে
উত্তর দিতে হবে।

All symbols are of usual significance.

SECTION-A

Answer *three* questions taking *one* from each unit

প্রত্যেক ইউনিট থেকে একটি করে প্রশ্ন নিয়ে মোট তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও

UNIT-I

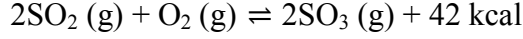
1. (a) Distinguish between reversible and irreversible thermodynamics process. 3
তাপগতিবিদ্যায় পরাবর্ত এবং অপরাবর্ত প্রক্রিয়ার পার্থক্য নির্দেশ করো।
- (b) What do you meant by extensive properties and intensive properties in thermodynamics? Give example for each. 2+1
তাপ গতিবিদ্যায় পরিমাণগত এবং অবস্থাগত ধর্ম বলতে কী বোঝো? প্রত্যেকটির উদাহরণ দাও।
- (c) One mole of an ideal gas ($\overline{C}_V = \frac{3}{2}R$) is expanded adiabatically until the temperature drops from 20°C to 10°C. Calculate ΔH for this process. 2
এক মোল আদর্শ গ্যাস ($\overline{C}_V = \frac{3}{2}R$) এর তাপমাত্রা রুদ্ধতাপীয় সম্প্রসারণ এর ফলে 20°C থেকে 10°C তে নেমে এলো। উক্ত পদ্ধতির জন্য ΔH নির্ণয় করো।
2. (a) Calculate the efficiency of a Carnot engine working between 300°C and 30°C. 2
300°C এবং 30°C উষ্ণতার মধ্যে একটি কার্ণট ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা হিসেব করো।
- (b) What is entropy? Write down the statement of second law of thermodynamics. 1+2
এনট্রপি কি? তাপ গতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্রটি বিবৃত করো।
- (c) Deduce the relation $TV^{\gamma-1} = K$ (Constant) for an adiabatic change of one mole of an ideal gas. 3
1 মোল আদর্শ গ্যাসের রুদ্ধতাপ উর্ধ্বমুখী পরিবর্তনের ক্ষেত্রে $TV^{\gamma-1} = K$ (ধ্রুবক) সম্পর্কটি উপপাদন করো।

UNIT-II

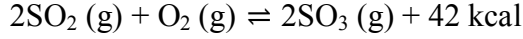
3. (a) Starting from the general expression of K_c arrive at the expression of K_p for an equilibrium established in the gas phase. 3
সাধারণভাবে নির্দেশিত গ্যাসীয় একটি বিক্রিয়ার সাম্যবস্থায় K_c সংক্রান্ত রাশি থেকে আরম্ভ করে K_p -র রাশি প্রতিষ্ঠা করো।



- (b) According to the Le Chatelier Principle what will be the effect of temperature on equilibrium for the following reaction. 2



নিচের রাসায়নিক বিক্রিয়ার জন্য লা শাতেলিয়ার নীতি অনুসারে তাপমাত্রার প্রভাব আলোচনা করো।



- (c) Under what condition $K_p = K_c$ for a gaseous reaction. 1

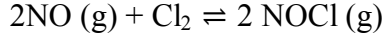
একটি গ্যাসীয় বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে কোন শর্তে $K_p = K_c$ হয়।

4. (a) The value of K_p at 20°C for the following reaction: 3



Calculate the value of K_c at the same temperature.

নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে 20°C তাপমাত্রায় K_p হল $1.9 \times 10^3 \text{ atm}^{-1}$ । একই তাপমাত্রায় K_c নির্ণয় করো।



- (b) What is the effect of pressure on equilibrium at constant temperature? 3

কোন নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় বিক্রিয়ার সাম্যবস্থায় চাপের প্রভাব আলোচনা করো।

UNIT-III

5. (a) Explain buffer action with an example. 3

উদাহরণসহ একটি বাফার এর ক্রিয়াকৌশল আলোচনা করো।

- (b) Find out the relation between solubility and solubility product of a sparingly soluble salt 'AB' type. 3

'AB' জাতীয় স্বল্পদ্রব্য লবনের দ্রাব্যতা ও দ্রাব্যতা গুণফল এর সম্পর্ক নির্ণয় করো।

6. (a) Aqueous solution of Ferric Chloride is acidic — Explain with equation. 3

ফেরিক ক্লোরাইড এর জলীয় দ্রবণ আম্লিক — সমীকরণ সহ ব্যাখ্যা করো।

- (b) At 25°C , 1.34% molecules of acetic acid dissociated from 0.1(M) solutions. Find out the dissociation constant of acetic acid. 3

25°C উষ্ণতায় 0.1(M) অ্যাসিটিক অ্যাসিডের একটি দ্রবণ 1.34% আয়নিত হয়। অ্যাসিডটির আয়নয়ন ধ্রুবক গণনা করো।

SECTION-B

Answer any four questions taking one from each unit

প্রত্যেক ইউনিট থেকে একটি করে প্রশ্ন নিয়ে মোট চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

UNIT-I

7. (a) Write down the reaction mechanism of nitration of benzene. 2

বেনজিনের নাইট্রেশন বিক্রিয়ার ক্রিয়া কৌশল লেখো।



(b) How would you convert benzene to isopropyl benzene?

বেঞ্জিনকে কিভাবে আইসোপ্রোপাইল বেঞ্জিনে রূপান্তরিত করবে ?

2

8. (a) Why high experimental temperature and fuming HNO_3 is essential for the second nitration of benzene?

বেনজিনের দ্বিতীয় নাইট্রেশনের সময় বেশি তাপমাত্রা এবং ধূমায়মান HNO_3 ব্যবহার করা হয় কেন ?

(b) How would you prepare benzophenone from benzene?

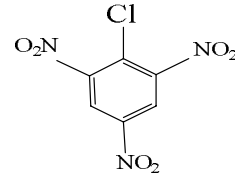
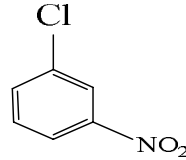
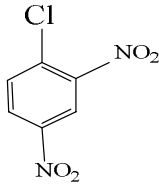
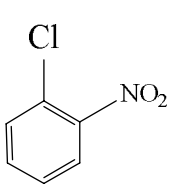
বেঞ্জিন থেকে কিভাবে বেঞ্জোফেনোন তৈরী করবে ?

2

UNIT-II

9. Arrange the following compounds according to their reactivity in aromatic nucleophilic substitution reactions and explain. 2+2

অ্যারোমেটিক নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে সক্রিয়তার ক্রম অনুসারে নিম্নলিখিত যৌগগুলোকে সাজাও এবং কারণ ব্যাখ্যা করো।



10. Using phenyl magnesium bromide how would you prepare the following compounds? 2+2

ফিনাইল ম্যাগনেসিয়াম ব্রোমাইড ব্যবহার করে কিভাবে নিম্নলিখিত যৌগগুলি প্রস্তুত করবে ?

(i) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$

(ii) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$

UNIT-III

11. (a) Write notes on any *two* of the following: $2\frac{1}{2} \times 2 = 5$

নিম্নের বিষয়গুলির যে-কোনো *দুটির* উপর টীকা লেখোঃ

(i) Claisen rearrangement

ক্লেইজেন পুনর্গঠন বিক্রিয়া

(ii) Pinacol-Pinacolone rearrangement

পিনাকল-পিনাকোলন পুনর্গঠন বিক্রিয়া

(iii) Reimer-Tiemann reaction.

রিমার-টিমান বিক্রিয়া।

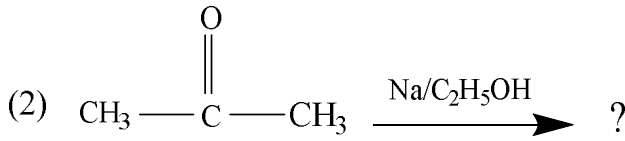
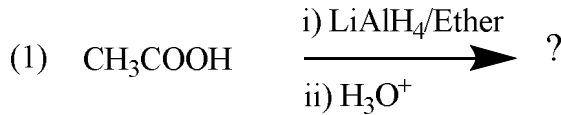
(b) Phenol is soluble in NaOH solution but not in a solution of NaHCO_3 — Explain. 2

ফেনল NaOH দ্রবণে দ্রব্য কিন্তু NaHCO_3 দ্রবণে দ্রব্য নয় — ব্যাখ্যা করো।



12. (a) Write down the product(s) of the following reactions:

নিচের বিক্রিয়া গুলিতে উৎপন্ন পদার্থ (গুলি) লেখো



(b) How would you distinguish chemically 1°, 2° and 3° alcohols? 3

রাসায়নিক উপায়ে কিভাবে 1°, 2° এবং 3° অ্যালকোহলের মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ করবে ?

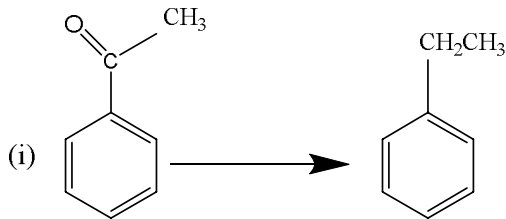
UNIT-IV

13. (a) Trimethyl acetaldehyde responds to Cannizzaro reaction but not acetaldehyde — Explain. 3

ট্রাইমিথাইল অ্যাসিট্যালডিহাইড ক্যান্নিজারো বিক্রিয়ায় সাড়া দেয় কিন্তু অ্যাসিট্যালডিহাইড দেয় না — ব্যাখ্যা করো।

(b) Carry out the following conversion with the name of the reaction: 2

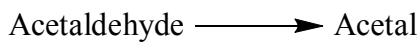
বিক্রিয়ার নামসহ নিম্নলিখিত পরিবর্তন সংঘটিত করোঃ



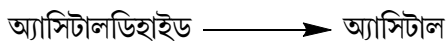
14. (a) 2-Butanol responds to haloform test but diethyl ketone does not — Explain. 2½

2-বিউটানল হ্যালোফর্ম বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে কিন্তু ডাই ইথাইল কিটোন করে না — ব্যাখ্যা করো।

(b) Carry out the following conversion: 2½



নিম্নলিখিত পরিবর্তন সংঘটিত করোঃ



N.B. : Students have to complete submission of their Answer Scripts through E-mail / Whatsapp to their own respective colleges on the same day / date of examination within 1 hour after end of exam. University / College authorities will not be held responsible for wrong submission (at in proper address). Students are strongly advised not to submit multiple copies of the same answer script.

—x—



WEST BENGAL STATE UNIVERSITY
B.Sc. Honours/Programme 3rd Semester Examination, 2019

CEMHGEC03T/CEMGCOR03T-CHEMISTRY (GE3/DSC3)

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

*The figures in the margin indicate marks of question.
Candidates should answer in their own words
and adhere to the word limit as practicable.*

*প্রান্তিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি প্রশ্নের মান নির্দেশ করে।
পরীক্ষার্থীদের নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে
উত্তর দিতে হবে।*

All symbols are of usual significance.

SECTION-A

Answer *three* questions taking *one* from each unit

প্রত্যেক ইউনিট থেকে *একটি* করে প্রশ্ন নিয়ে মোট *তিনটি* প্রশ্নের উত্তর দাও

UNIT-I

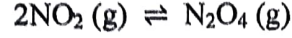
1. (a) What are meant by closed system and isolated system? 2
রুদ্ধ তন্ত্র এবং বিচ্ছিন্ন তন্ত্র বলতে কি বোঝো ?
- (b) Calculate the maximum work-done in ergs when 2.0 moles of an ideal gas expand isothermally at 27°C from 1 litre to 5 litre. 3
2.0 মোল কোনো আদর্শ গ্যাসকে সমতাপীয় প্রক্রিয়ায় 27°C উষ্ণতায় 1 লিটার আয়তন থেকে 5 লিটার আয়তনে প্রসারিত করা হলে সর্বাধিক কৃতকার্যের পরিমাণ আর্গ এককে গণনা করো।
- (c) Deduce thermodynamically the relationship $C_p - C_v = R$ for one mole of an ideal gas. 3
তাপগতিবিদ্যার সাহায্যে 1.0 মোল আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে দেখাও যে $C_p - C_v = R$ ।
2. (a) Establish Kirchoff's equation related to heat of reaction and temperature. 2
বিক্রিয়া তাপের ওপর উষ্ণতার প্রভাব সম্পর্কিত কারশফের সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করো।
- (b) What is zeroth law of thermodynamics? 2
তাপগতিবিদ্যার জিরোথ সূত্রটি কি ?
- (c) 20 litre of Helium gas at STP is heated upto 80°C in a gas cylinder. Considering its ideal behaviour calculate ΔE and ΔH of the change ($C_v = \frac{3}{2}R$). 3
STP তে 20 লিটার হিলিয়ামকে একটি গ্যাস সিলিন্ডারে 80°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করা হলো। এটির আদর্শ আচরণ এবং $C_v = \frac{3}{2}R$ ধরে নিয়ে ΔE ও ΔH নির্ণয় করো।
- (d) Write the first law of thermodynamics. 1
তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্রটি লেখো।



UNIT-II

3. (a) Correlate the equilibrium constants K_p and K_c for the reaction

নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে K_p এবং K_c -এর মধ্যে সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা করো

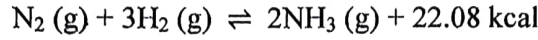


- (b) Under what condition $K_p = K_c$ for a gaseous reaction? 1

একটি গ্যাসীয় বিক্রিয়ায় কোন শর্তে $K_p = K_c$ হয়?

- (c) Discuss the effects of temperature and pressure on the equilibrium for the following reaction. 3

নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে সাম্যাবস্থায় উষ্ণতা এবং চাপের প্রভাব আলোচনা করো।



4. (a) For the reaction $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ find out a relation among K_p , α and P in the equilibrium condition. 3

$\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ এই বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে সাম্যাবস্থায় K_p , α এবং P -এর মধ্যে সম্পর্ক নির্ধারণ করো।

- (b) Explain what will be the effect of addition of an inert gas on the equilibrium of a reaction at constant pressure and at constant volume respectively. 2

নির্দিষ্ট চাপ এবং নির্দিষ্ট আয়তনে একটি বিক্রিয়ার সাম্যাবস্থার ওপর নিষ্ক্রিয় গ্যাস যোগ করার প্রভাব আলোচনা করো।

- (c) Discuss on the unit of equilibrium constant of a reaction. 1

একটি বিক্রিয়ার সাম্যধ্রুবকের একক সম্পর্কে আলোচনা করো।

UNIT-III

5. (a) Define buffer solution with an example. Which of the following mixtures in aqueous solution would act as a buffer solution? Give reasons. 2+2=4

উদাহরণসহ বাফার দ্রবণের সংজ্ঞা দাও। জলীয় দ্রবণে নীচের মধ্যে কোনটি বাফার দ্রবণ হিসাবে ব্যবহার করে? কারণসহ লেখো।

(i) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$ (1:1 mole ratio)

(ii) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$ (2:1 mole ratio)

- (b) Determine the pH of 0.1 (N) NaOH solution in water. 2

0.1 (N) NaOH-এর জলীয় দ্রবণের pH নির্ণয় করো।

6. (a) Write short note on common-ion effect. 3

টীকা লেখো: সম আয়ন প্রভাব।

- (b) Ionisation constant and ionic product of water are not same — Explain. 3

জলের আয়নীয় ধ্রুবক এবং আয়নীয় গুণফল একই নয় — ব্যাখ্যা করো।



SECTION-B

Answer any four questions taking one from each unit

প্রত্যেক ইউনিট থেকে একটি করে প্রশ্ন নিয়ে মোট চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও

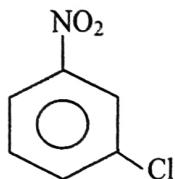
UNIT-I

7. (a) Complete the following reaction and write the name of the reaction: 2

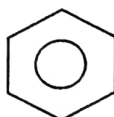
নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করো এবং বিক্রিয়াটির নাম লেখো:



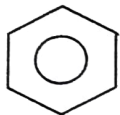
- (b) How will you prepare- 2



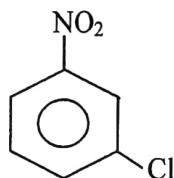
from



কিভাবে প্রস্তুত করবে:



থেকে

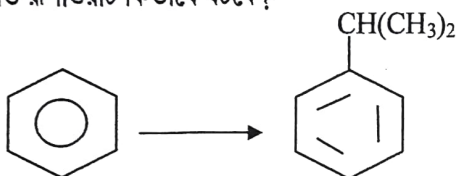


8. (a) Nitrobenzene can be used as a solvent in Friedel-Craft's reaction. — Explain. 2

ফ্রিডেল-ক্রাফ্ট বিক্রিয়ায় নাইট্রোবেঞ্জিন দ্রাবক হিসাবে ব্যবহার করা যায় – ব্যাখ্যা করো।

- (b) How can you carry out the following conversion? 2

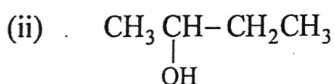
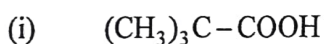
নিম্নলিখিত রূপান্তরটি কিভাবে ঘটবে ?



UNIT-II

9. Using Grignard reagent how can you prepare the following compounds: 2+2=4

গ্রীগনার্ড বিকারক ব্যবহার করে নিম্নলিখিত যৌগগুলি কিভাবে প্রস্তুত করবে ?



10. Write short notes on: 2+2=4

(i) Sandmeyer reaction

(ii) Reformatsky reaction.

সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো:

(i) সেন্ডমায়ার বিক্রিয়া

(ii) রিফোর্মস্কি বিক্রিয়া।



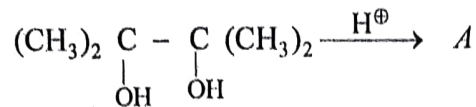
UNIT-III

11. (a) Write how phenol may be prepared from cumene.

কিউমিন থেকে ফেনল প্রস্তুতির পদ্ধতি লেখো।

(b) Identify (A) and show the mechanism for its formation.

'A'-কে চিহ্নিত করো এবং এটি উৎপাদনের বিক্রিয়া কৌশল লেখো।



(c) Phenol is soluble in NaOH solution but not in a solution of NaHCO₃.
— Explain.

ফেনল NaOH দ্রবণে দ্রব্য কিন্তু NaHCO₃ দ্রবণে দ্রব্য নয়। — ব্যাখ্যা করো।

12. (a) Write notes on any *two* of the following:

2+2=4

- Reimer-Tiemann reaction
- Fries rearrangement reaction
- Williamson's synthesis.

নিম্নের বিষয়গুলির যে-কোনো দুটির উপর টীকা লেখো:

- রিমার-টিম্যান বিক্রিয়া
- ফ্রাইয়ের পূর্ণগঠন বিক্রিয়া
- উইলিয়ামসনের সংশ্লেষণ।

(b) How will you distinguish chemically 1°, 2° and 3° alcohols?

3

1°, 2° এবং 3° অ্যালকোহলের মধ্যে পার্থক্য রাসায়নিক উপায়ে কীভাবে নির্দেশ করবে?

UNIT-IV

13. Carry out the following conversions:

$2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 5$

- Benzaldehyde \longrightarrow Cinnamic acid
- Benzaldehyde \longrightarrow Benzil

নিম্নলিখিত বিষয়ের উপর পরিবর্তন সংঘটিত করো:

- বেঞ্জালডিহাইড \longrightarrow সিনামিক অ্যাসিড
- বেঞ্জালডিহাইড \longrightarrow বেঞ্জিল

14. (a) Write down the mechanism of aldol condensation using acetaldehyde as example.

2

অ্যাসিট্যালডিহাইডকে উদাহরণ হিসেবে ব্যবহার করে অ্যালডল ঘনীভবনের বিক্রিয়া কৌশল লেখো।

(b) How can you convert acetaldehyde into CH₃CH(OH)COOH?

2

অ্যাসিট্যালডিহাইডকে CH₃CH(OH)COOH যৌগে রূপান্তর ঘটাবে কিভাবে?

(c) What is Tollen's reagent?

1

টোলেন বিকারক কি?

—x—