



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 Kirchhoff'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 2
 নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে K_p এবং K_c -এর মধ্যে সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা করো

$$2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$$
- (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 3
 following reaction.
 নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে সাম্যাবস্থায় উষ্ণতা এবং চাপের প্রভাব আলোচনা করো।

$$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + 22.08 \text{ kcal}$$
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 3
 K_p , α and P in the equilibrium condition.
 $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 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 2
 a reaction at constant pressure and at constant volume respectively.
 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 2+2=4
 aqueous solution would act as a buffer solution? Give reasons.
 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

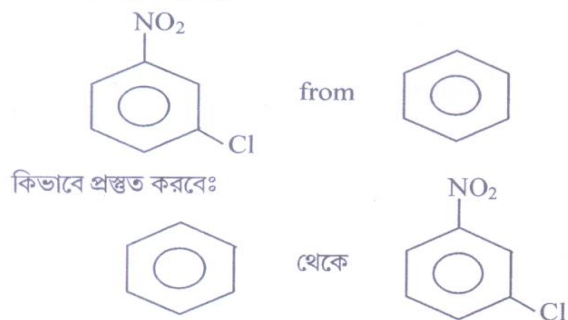
UNIT-I

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

নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করো এবং বিক্রিয়াটির নাম লেখোঃ



- (b) How will you prepare- 2



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

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

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

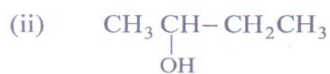
নিম্নলিখিত রূপান্তরটি কিভাবে ঘটবে ?



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 লেখোঃ

(i) সেন্ডমেরার বিক্রিয়া

(ii) রিফোর্মস্কি বিক্রিয়া।

UNIT-III

11. (a) Write how phenol may be prepared from cumene. 3
 কিউমিন থেকে ফেনল প্রস্তুতির পদ্ধতি লেখো।
- (b) Identify (A) and show the mechanism for its formation. 2
 'A'-কে চিহ্নিত করো এবং এটি উৎপাদনের বিক্রিয়া কৌশল লেখো।
- $$(\text{CH}_3)_2 \underset{\text{OH}}{\text{C}} - \underset{\text{OH}}{\text{C}} (\text{CH}_3)_2 \xrightarrow{\text{H}^+} \text{A}$$
- (c) Phenol is soluble in NaOH solution but not in a solution of NaHCO₃. 2
 — 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
 (i) Reimer-Tiemann reaction
 (ii) Fries rearrangement reaction
 (iii) Williamson's synthesis.
 নিম্নের বিষয়গুলির যে-কোনো দুটির উপর টীকা লেখো:
 (i) রিয়ার-টিম্যান বিক্রিয়া
 (ii) ফ্রাইয়ের পূর্ণগঠন বিক্রিয়া
 (iii) 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: 2½ + 2½ = 5
 (i) Benzaldehyde → Cinnamic acid
 (ii) Benzaldehyde → Benzil
 নিম্নলিখিত বিষয়ের উপর পরিবর্তন সংঘটিত করো:
 (i) বেঞ্জালডিহাইড → সিনামিক অ্যাসিড
 (ii) বেঞ্জালডিহাইড → 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—