



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.

প্রাস্তিক 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

- (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 $C_p - C_v = R$ ।
- (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 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 following reaction. 3
- 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 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

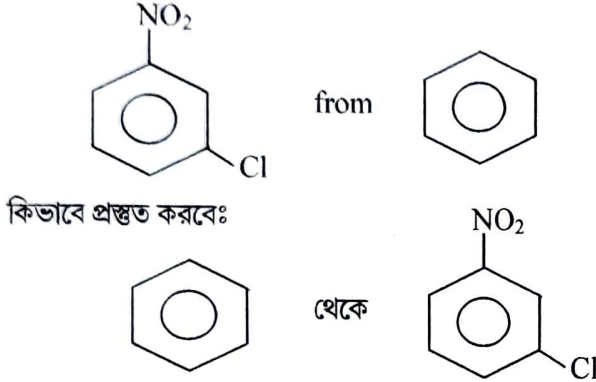
UNIT-I

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

নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করো এবং বিক্রিয়াটির নাম লেখোঃ



- (b) How will you prepare- 2

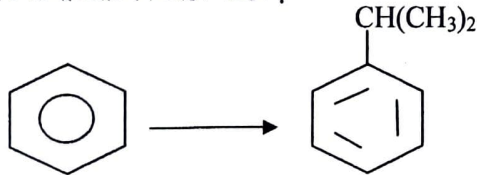


8. (a) Nitrobenzene can be used as a solvent in Friedel-Craft's reaction. — Explain. 2

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 ?

- (i) $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{COOH}$
- (ii) $\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{CH}_3$

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

- (i) Sandmeyer reaction
- (ii) Reformatsky reaction.

সংক্ষিপ্ত টীকা লেখোঃ

- (i) সেভমেয়ার বিক্রিয়া
- (ii) রিফোর্মস্কিসকি 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।
- $$(\text{CH}_3)_2 \underset{\text{OH}}{\text{C}} - \underset{\text{OH}}{\text{C}} (\text{CH}_3)_2 \xrightarrow{\text{H}^{\oplus}} \text{A}$$
- (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 লেখোঃ
- (i) রিমার-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: 2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 5
 (i) Benzaldehyde \longrightarrow Cinnamic acid
 (ii) Benzaldehyde \longrightarrow Benzil
 নিম্নলিখিত বিষয়ের উপর পরিবর্তন সংঘটিত করোঃ
- (i) বেঞ্জালডিহাইড \longrightarrow সিনামিক অ্যাসিড
 (ii) 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—

