



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 করোঃ
 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 কার্নো ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা হিসেব করো।

UNIT-II

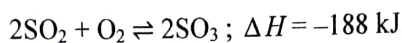
3. (a) Derive an expression for K_p in terms of degree of dissociation (α) and total pressure (P) for the following reaction. 3



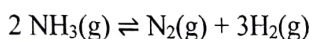
$\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ বিক্রিয়াটির সাম্যশ্রবক (K_p)-এর সঙ্গে বিয়োজন মাত্রা (α) এবং মোট চাপ (P)-এর সম্পর্ক স্থাপন করো।

- (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 স্বল্পদ্রব্য 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 শ্রবক 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 $\text{pK}_a = 4.75$]

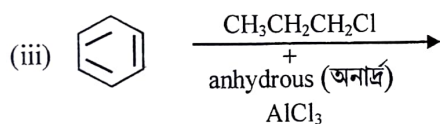
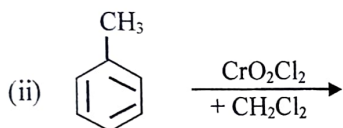
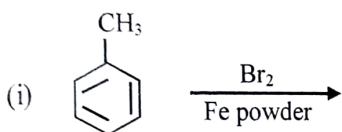
50 ml 0.1 N অ্যাসিটিক অ্যাসিডকে 0.1 N NaOH দ্বারা প্রশমিত করা হল। (i) প্রারম্ভে ও (ii) অর্ধ প্রশমনকালে দ্রবণের pH-এর মান নির্ণয় করো। (প্রদত্ত $\text{pK}_a = 4.75$)

SECTION-B

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

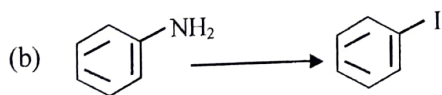
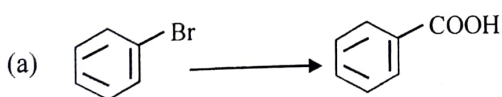
UNIT-I

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।

