



WEST BENGAL STATE UNIVERSITY  
B.Sc. Honours/Programme 3rd Semester Examination, 2023-24

**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.

স্বাভিক গীমার 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 are open system, closed system and isolated system? 1+1+1  
তাপ গতিবিদ্যায় মুক্ত সিস্টেম, বদ্ধ সিস্টেম ও নিঃসঙ্গ সিস্টেম বলতে কি বোঝো ?
- (b) Calculate the maximum work when 3.0 moles of ideal gas expands isothermally at 3  
27°C from 1 litre to 5 litre.  
3.0 মোল কোন আদর্শ গ্যাসকে 27°C উষ্ণতায় সমতাপীয়ভাবে 1 লিটার আয়তন থেকে 5 লিটার আয়তনে  
প্রসারিত করা হলে কৃতকার্যের সর্বোচ্চ পরিমাণ গণনা করো।
- (c) Find out the relation between heat of reaction at constant pressure and that at constant 2  
volume for a particular reaction.  
একটি নির্দিষ্ট বিক্রিয়ার জন্য স্থির চাপে বিক্রিয়া তাপ এবং স্থির আয়তনে বিক্রিয়া তাপের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন  
করো।
2. (a) What do you mean by extensive properties and intensive properties in 2+1  
thermodynamics? Give example for each.  
তাপ গতিবিদ্যায় পরিমাণগত এবং অবস্থগত ধর্ম বলতে কি বোঝো ? প্রত্যেকটির উদাহরণ দাও।
- (b) The heat of combustion of ethyl alcohol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) is 325100 calories and that of 2  
acetic acid (CH<sub>3</sub>COOH) is 209500 calories. Calculate the heat evolved in the given  
reaction.  
$$C_2H_5OH + O_2 = CH_3COOH + H_2O$$
  
ইথানলের (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) দহন তাপ হল 325100 ক্যালোরি এবং অ্যাসিটিক এসিডের (CH<sub>3</sub>COOH) দহন  
তাপ হল 209500 ক্যালোরি। নিম্নলিখিত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন তাপ গণনা করো।  
$$C_2H_5OH + O_2 = CH_3COOH + H_2O$$
- (c) What is heat of neutralization? 1  
প্রশমন তাপ কি ?
- (d) Establish Kirchoff's equation about the effect of temperature on heat of reaction. 2  
বিক্রিয়া তাপের উপর উষ্ণতার প্রভাব সম্পর্কিত কারশফের সমীকরণ প্রতিষ্ঠা করো।

## 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  $K_p$  (equilibrium constant),  $\alpha$  (degree of dissociation) and  $P$  (total pressure) in the equilibrium condition. 3  
 $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  এই বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে সাম্যাবস্থায়  $K_p$  (সাম্য ধ্রুবক),  $\alpha$  (বিয়োজন মাত্রা) এবং  $P$  (মোট চাপ)-এর মধ্যে সম্পর্ক নির্ধারণ করো।
- (b) Discuss the unit of equilibrium constant of a reaction. 1  
সাম্য ধ্রুবক-এর একক সম্পর্কে বলো।
- (c) Write down the Van't Hoff equation on temperature dependency of Equilibrium Constant. 2  
তাপমাত্রার উপর সাম্য ধ্রুবকের নির্ভরতা বিষয়ে ভ্যান্ট হফ-এর সমীকরণটি লেখো।
4. (a) Under what condition  $K_p = K_c$  for a gaseous reaction? Give an example. 2+1  
গ্যাসীয় বিক্রিয়ার কোন শর্তে  $K_p$  এবং  $K_c$ -এর মান সমান একটি উদাহরণ দাও।
- (b) What is the effect of addition of inert gas on equilibrium in a gaseous reaction at constant volume? 2  
স্থির আয়তনে কোন গ্যাসীয় বিক্রিয়ায় নিষ্ক্রিয় গ্যাস যোগ করার ফলে সাম্যাবস্থার কি প্রভাব পড়ে ?
- (c) What is Le Chatelier's principle? 1  
লা শাতেলিয়ারের নীতি কি ?

## UNIT-III

5. (a) In a buffer solution concentration of  $\text{NH}_3$  is 0.01 mole/litre and concentration of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  is 0.02 mole/litre. Find out the pH.  $K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \times 10^{-5}$ . 3  
একটি বাফার দ্রবণের প্রতি লিটারে 0.01 মোল  $\text{NH}_3$  ও 0.02 মোল  $\text{NH}_4\text{Cl}$  বর্তমান। দ্রবণটির pH কত ? (দেওয়া আছে  $K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \times 10^{-5}$ ).
- (b) What is a buffer solution? Discuss the buffer action of a mixture of weak acid and its salt. 1+2  
বাফার দ্রবণ কি ? একটি দুর্বল এসিড ও তার লবণ-এর মিশ্রণের বাফার একশন বর্ণনা করো।
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 আর্দ্র বিশ্লেষণে pH-এর সমীকরণটি প্রতিষ্ঠা করো।
- (b) Which one of the following mixtures is buffer and why? 2  
নিম্নলিখিত মিশ্রণের কোনটি বাফার দ্রবণ এবং কেন ?  
(i)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$       (ii)  $\text{KCl} + \text{KOH}$       (iii)  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
- (c) What do you mean by ionic product of water? 1  
জলের আয়নীয় গুণফল বলতে কী বোঝো ?

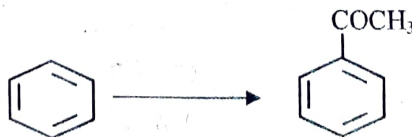
## SECTION-B

Answer any four questions taking one from each unit

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

## UNIT-I

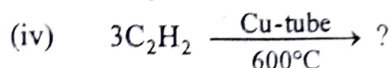
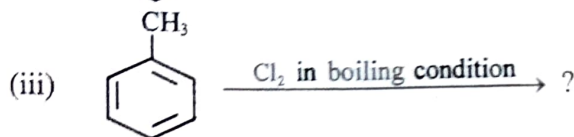
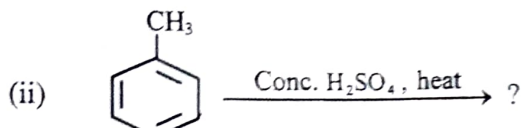
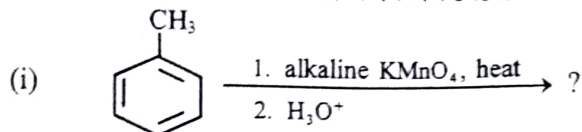
7. (a) Write down the reaction mechanism of bromination of benzene. 2  
বেনজিনের অ্যাসিটাইলেশন বিক্রিয়ার ক্রিয়া কৌশল লেখো।
- (b) How would you prepare? 2  
কিভাবে তৈরি করবে ?



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

1×4 = 4

নিম্নলিখিত বিক্রিয়াগুলিতে উৎপন্ন পদার্থগুলি লেখো:

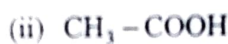
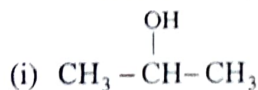


### UNIT-II

9. How can you prepare from Grignard reagent?

2+2

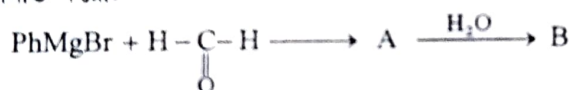
গ্রিগনার্ড বিকারকের সাহায্যে কিভাবে তৈরি করবে ?



10.(a) Identify A and B:

2

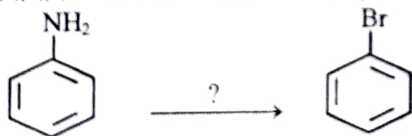
A এবং B সনাক্ত করো:



(b) How can you carry out the following transformations?

2

কিভাবে নিম্নলিখিত পরিবর্তনটি সংঘটিত করবে ?



### UNIT-III

11. (a) How can you distinguish between 1°, 2° and 3° alcohols by Lucas Test?

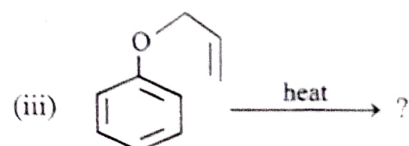
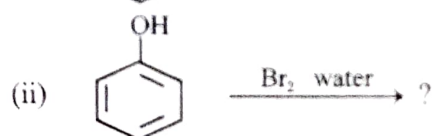
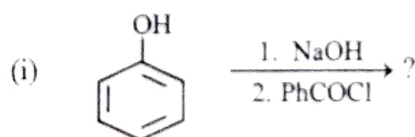
3

লুকাস পদ্ধতিতে কিভাবে 1°, 2° এবং 3° অ্যালকোহলের মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ করবে ?

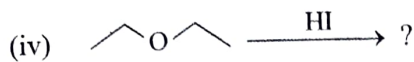
(b) Write down the product(s) of the following reactions: (Any **four**)

1×4 = 4

নিম্নলিখিত বিক্রিয়াগুলিতে উৎপন্ন পদার্থগুলি লেখো। (যে-কোনো চারটি)







12. (a) Phenol is acidic but ethanol is neutral. — Explain. 2

ফেনল আম্লিক কিন্তু ইথানল প্রশম। ব্যাখ্যা করো।

(b) Write notes on any *two* of the following: 2+2

নিম্নের বিষয়গুলির যে-কোনো দুটির উপর টীকা লেখোঃ

(i) Williamson's ether synthesis

উইলিয়ামসন ইথার সংশ্লেষণ

(ii) Pinacol-pinacolone rearrangement

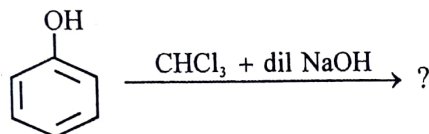
পিনাকল পিনাকোলন পুনর্গঠন বিক্রিয়া

(iii) Fries Rearrangement.

ফ্রাইস পুনর্গঠন বিক্রিয়া।

(c) Write down the product of the following reaction: 1

নিম্নলিখিত বিক্রিয়াতে উৎপন্ন পদার্থ লেখো।



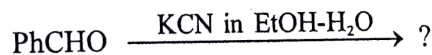
## UNIT-IV

13. (a) Benzaldehyde participates in Cannizzaro reaction but acetaldehyde does not. — Explain. 2

বেঞ্জালডিহাইড ক্যান্নিজারো বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে কিন্তু অ্যাসিটালডিহাইড করে না। — ব্যাখ্যা করো।

(b) Write down the product of the following reaction: 1

নিম্নলিখিত বিক্রিয়াতে উৎপন্ন পদার্থ লেখোঃ

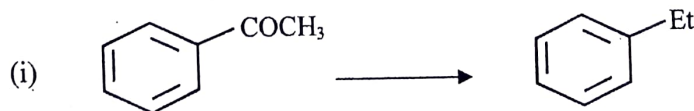
(c)  $\text{CH}_3\text{CHO}$  responds to haloform test but  $\text{PhCH}_2\text{CHO}$  does not. — Explain. 2 $\text{CH}_3\text{CHO}$  হ্যালো ফর্ম বিক্রিয়ায় সাড়া দেয় কিন্তু  $\text{PhCH}_2\text{CHO}$  দেয় না। — ব্যাখ্যা করো।

14. (a) Show with mechanism what happens when trimethyl acetaldehyde is heated with NaOH solution. 3

ট্রাইমিথাইল অ্যাসিট্যালডিহাইডকে NaOH সহ উত্তপ্ত করলে কী হবে বিক্রিয়া কৌশলসহ লেখো।

(b) Name the reagents in the following transformations. 1+1

নিম্নলিখিত রূপান্তরে বিকারকগুলি উল্লেখ করোঃ



—x—