

# CAREERS360



## AHSEC HS Chemistry

### Question Paper 2022

32T CHEM

**2022**

**CHEMISTRY  
(Theory)**

Full Marks : 70  
Pass Marks : 21

Time : Three hours

*The figures in the margin indicate full marks for the questions.*

**General Instructions :**

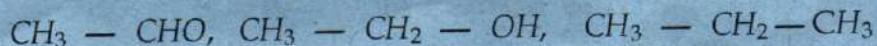
- (i) All questions are compulsory.
  - (ii) Marks for each question are indicated against it.
  - (iii) Answers should be specific and to the point.
  - (iv) Question numbers 1 to 8 consist of eight very short answer type questions and carry 1 mark each.  $1 \times 8 = 8$
  - (v) Question numbers 9 to 16 consist of ten short answer type questions and carry 2 marks each.  $2 \times 10 = 20$
  - (vi) Question numbers 17 to 25 consist of nine short answer type questions and carry 3 marks each.  $3 \times 9 = 27$
  - (vii) Question numbers 26 to 28 consist of three long answer type questions and carry 5 marks each.  $5 \times 3 = 15$
- 
- Total = 70

1. A metal crystallises in a body-centred cubic structure. If 'a' is the edge length of its unit cell, 'r' is the radius of the sphere, what is the relationship between 'r' and 'a' ? 1

এটা ধাতু শরীরকেন্দ্রিক ঘনকীয় লেটিছত স্ফটিকৃত হয়। যদি একক কোষটোর দাতিদৈর্ঘ্য 'a' হয় আর গোলকটোর পরমাণু ব্যাসার্ধ 'r' হয়, তেন্তে 'a' আৰু 'r'ৰ মাজত সম্পর্ক কি হব?

2. Arrange the following compounds in the increasing order of their boiling points : 1

তলত উল্লেখিত যৌগকেইটাৰ উতলাংক অনুযায়ী উৰ্ধক্রমত সজোৱা :

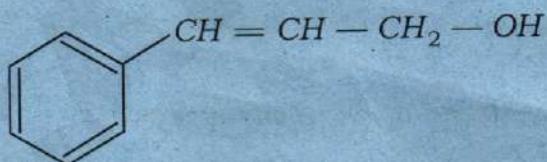


3. Write down the formula of Tetraamineaquachloridocobalt(III) chloride. 1

ট্ৰিট্রাএমাইনএকুৰাক্ল'রিড'কবাল্ট(III) ক্ল'ৰাইডৰ গঠন সংকেত লিখা।

4. Write the IUPAC name of the following compound : 1

তলত দিয়া যৌগটোৰ IUPAC নাম লিখা :



5. What will be the impact on  $K_f$  when the molality of a solution is doubled ? 1

এটা দ্রবৰ ম'লেলিটি দুগুণ বড়ালে  $K_f$ ৰ ওপৰত কি প্ৰভাৱ পৰিব?

6. Which is a stronger oxidizing agent —  $Bi(v)$  or  $Sb(v)$ ? 1

$Bi(v)$  আৰু  $Sb(v)$  ব ভিতৰত কোনটো বেছি শক্তিশালী জাৰক দ্রব্য হয় ?

7.  $pK_b$  of aniline is more than that of methylamine. Why ? 1

মিথাইলএমাইনৰ তুলনাত এনিলিনৰ  $pK_b$  ব মান কিয় বেছি হয় ?

8. Which of the following compounds can undergo Hell-Volhard-Zelinsky reaction ? 1

তলত দিয়া কোনটো যোগাই হেল-ভলহার্ড-জেলিনস্কি দেখুৱায় ?

(i) Benzoic acid

বেনজাইক এচিড

(ii) Propanoic acid

প্রপানয়িক এচিড

9. The freezing point depression constant for water is  $1.86^{\circ}\text{C } m^{-1}$ . If  $5.0\text{g}$  of  $Na_2SO_4$  is dissolved in  $45\text{g}$  of water, then freezing point is changed by  $3.80^{\circ}\text{C}$ . Calculate the Van't Hoff factor for  $Na_2SO_4$ . 2

পানীৰ হিমাংক অৱনমন প্রৱৰকৰ মান হৈছে  $1.86^{\circ}\text{C } m^{-1}$ । যদি  $45\text{g}$  পানীত  $5.0\text{g}$   $Na_2SO_4$  দ্রৰীভূত কৰা হয়, তেন্তে হিমাংক  $3.80^{\circ}\text{C}$  লৈ অৱনমিত হয়। এতিয়া  $Na_2SO_4$ -ৰ বাবে ভেন্ট হফ গুণকৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

OR/ অথবা

State Henry's law. Why do gases nearly always tend to be less soluble in liquids as the temperature is raised ? 2

হেনেৰীৰ সূত্ৰটো উল্লেখ কৰা। উষ্ণতা বৃদ্ধি হলে গোছবোৰ সদায় তৰলত কিয় অতি কম পৰিমাণে দ্রৰীভূত হয় ?

10. Calculate the pH at which the potential of hydrogen electrode will be 0.059 V. 2

হাইড্রোজেন বিদ্যুৎধারৰ বিভূতিৰ মান 0.059 V হ'লে pH মান কিমান হ'ব নিৰ্ণয় কৰা।

**OR / অথবা**

The chemistry of corrosion of iron is essentially an electrochemical phenomenon. Explain the reactions occurring during the corrosion of iron in the atmosphere. 2

আইরণৰ ক্ষয় হোৱা বসায়নটো মূলতঃ এক বিদ্যুৎৰাসায়নিক পৰিঘটনা। এই আইরণৰ ক্ষয় হোৱাৰ সময়ত বায়ুমণ্ডলত সংঘটিত বিক্রিয়াবোৰ ব্যাখ্যা কৰা।

11. Why  $H_2$  and  $O_2$  do not react at room temperature ? Write the rate equation for the reaction  $A_2 + 3B_2 \rightarrow 2C$  , if the overall order of the reaction is zero.

1+1=2

$H_2$  আৰু  $O_2$  যে কক্ষ তাপমাত্রাত কিয় বিক্রিয়া নকৰে?  $A_2 + 3B_2 \rightarrow 2C$  বিক্রিয়াটোৰ কাৰণে গতি সূত্রটো লিখা যদিহে সম্পূৰ্ণ বিক্রিয়াটো শূন্য ক্ৰমৰ হয়।

**OR / অথবা**

A first order reaction has a rate constant of  $0.0051\text{ min}^{-1}$ . If we begin with  $0.10M$  concentration of the reactant, what concentration of reactant will remain in solution after 3 hours ? 2

এটা প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্রিয়াৰ গতি ধৰকৰ মান হৈছে  $0.0051\text{ মিনিট}^{-1}$ । যদি আমি  $0.10M$  বিক্রিয়কৰ গাঢ়তাৰে আৰস্ত কৰো, তেন্তে তিনি ঘন্টাৰ পাছত দ্রবটোত কিমান গাঢ়তাৰ বিক্রিয়ক থাকিব?

12. Answer *any two*:

যিকোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Write the mathematical expression for the Freundlich adsorption isotherm and draw the graph  $\log \frac{x}{y}$  vs  $\log P$ . 2

ফ্রেনলিউৰ অধিশোষণ সমীক্ষণীৰ গাণিতিক সমীকৰণটো লিখা আৰু  $\log \frac{x}{y}$  vs  $\log P$ ৰ

লেখ অংকন কৰা।

(b) How do emulsifiers stabilize emulsion? Name *two* emulsifiers. 2

অৱদ্রবীয় ঘটকে কেনেকৈ অৱদ্রবক সুস্থিৰ কৰে? দুটা অৱদ্রবীয় ঘটকৰ নাম লিখা।

(c) Define shape-selective catalysis. Give an example. 1+1=2

আকৃতি নির্বাচনক্ষম অনুঘটন বিক্রিয়াৰ সংজ্ঞা লিখা। এনে অনুঘটক এটাৰ উদাহৰণ দিয়া।

13. Why is it that only sulphide ores are concentrated by froth floatation processes? What is the role of depressants in the froth floatation process of dressing of ores? 1+1=2

ফেন উপঙ্গন পদ্ধতিৰ দ্বাৰা কেৱল ছালফাইড আকৰকহে কিয় ঘনীভূত কৰা হয়? ফেন উপঙ্গন পদ্ধতিত আকৰক পৰিশুদ্ধকৰণত নিম্নকাৰী দ্রব্যৰ ভূমিকা কি?

14. Answer *any two* :

যিকোনো দুটার উত্তর লিখা :

- (a)  $Ti^{4+}$  compounds are colourless in aqueous solution but  $Ti^{3+}$  compounds are violet coloured. Explain. 2

জলীয়  $Ti^{4+}$  যোগবোৰ বৰণহীন, কিন্তু জলীয়  $Ti^{3+}$  যোগবোৰ বৰণ বেঞ্চুনীয়া। ব্যাখ্যা কৰা।

- (b) What is meant by 'disproportionation' of an oxidation state ? Give an example. 2

জাৰণ অৱস্থা এটাৰ অসংলগ্নকৰণ ঘটা মানে কি? এটা উদাহৰণ দিয়া।

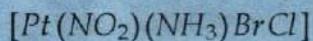
- (c) Actinoid contraction is greater than lanthanoid contraction. Why ?

2

লেছেনয়ড সংকোচনতকৈ এক্স্টিনইড সংকোচন বেছি। কিয় ?

15. (i) Write the IUPAC name of the following compound : 1

তলৰ যোগটোৰ IUPAC নাম লিখা :



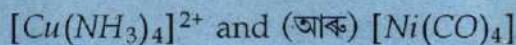
- (ii) How many geometrical isomers will be possible for  $[Pt(Py)(NH_3)BrCl]$  compound ? 1

$[Pt(Py)(NH_3)BrCl]$  যোগটোৱে জ্যামিতীয় সমযোগী কিমানটা দেখুৱাব পাৰে ?

*OR / অথবা*

Write the hybridization state of central atom of the following co-ordination complexes along with their magnetic properties. 2

উল্লেখিত জটিল যোগ কেইটার কেন্দ্রীয় পরমাণুর সংকরণ অবস্থা আৰু লগতে সিঁত্তৰ চুম্বকীয় গুণৰ বিষয়ে লিখা।



16. What is the prime cause of depression ? Give an example of antidepressant drug. 2

বিষঘন্তাৰ প্ৰধান কাৰণ কি ? প্ৰতিবিষঘন্তাকাৰী ঔষধ এটাৰ উদাহৰণ দিয়া।

*OR / অথবা*

What is the function of a Tranquilizer ? Give an example of a compound which can be used both as Antiseptic and Disinfectants. 2

সুপ্ৰকাৰী বা ট্ৰেনকুইলাইজাৰে কি কাৰণ কৰে ? এটা যোগৰ উদাহৰণ দিয়া, যিটো যোগই বীজাণুবাৰক আৰু বীজাণুনাশক দুয়োপ্ৰকাৰে ক্ৰিয়া কৰে।

17. Mention the type of Semiconductor when *Si* doped with *P*. A solid compound *XY* has *NaCl* structure. If the radius of the cation ( $X^+$ ) is  $100\text{ pm}$  then calculate the radius of the anion ( $Y^-$ ). 1+2=3

*Si* ত *P* ড'পিং কৰিলে কোন প্ৰকাৰৰ অৰ্ধপৰিবাহী গঠন হ'ব নাম লিখা। এটা কঠিন যোগ *XY*ৰ *NaCl*ৰ গঠন আছে। যদি কেটায়ন ( $X^+$ )ৰ ব্যাসাৰ্ধ  $100\text{ pm}$  হয়, তেন্তে এনায়ন ( $Y^-$ )ৰ ব্যাসাৰ্ধ নিৰ্গত কৰা।

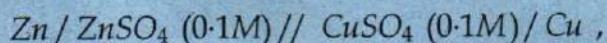
*OR / অথবা*

What are semiconductors ? How electrical conductivity of semiconductors vary with temperature ? Give *one* example of intrinsic semiconductors.

1+1+1=3

অর্ধপরিবাহী কি ? অর্ধপরিবাহীবোরৰ বিদ্যুত পরিবাহীতা উষ্ণতাৰ লগত কেনেকৈ পৰিবৰ্তন হয় ?  
আভ্যন্তৰিক অর্ধপরিবাহীবোৰৰ এটি উদাহৰণ দিয়া।

18. In the electrochemical cell ;



the e.m.f. of the Deniel cell is  $E_1$ . When the concentration of  $ZnSO_4$  changed to 1.0M and  $CuSO_4$  changed to 0.01M, the e.m.f. of the cell changes to  $E_2$ . Establish the relation between  $E_1$  and  $E_2$ . 3

এই বিদ্যুত ৰাসায়নিক কোষটোত



e.m.f. ৰ মান  $E_1$  হয়। যেতিয়া  $ZnSO_4$  ৰ গাঢ়তা 1.0M ৰ আৰু  $CuSO_4$  ৰ গাঢ়তা 0.01M লৈ  
সলনি কৰা হয়, কোষটোৰ e.m.f. মান  $E_2$  লৈ সলনি হয়। এতিয়া এই  $E_1$  আৰু  $E_2$  ৰ মাজত  
সম্পর্ক স্থাপন কৰা।

*OR / অথবা*

The molar conductance of 0.1m aqueous solution of  $NH_4OH$  is  $9.54 \text{ ohm}^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}$  and at infinite dilution molar conductance is  $238 \text{ ohm}^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}$ . Calculate the degree of ionization of ammonium hydroxide at the same concentration and temperature. 3

0.1m  $NH_4OH$  জলীয় দ্রবৰ ম'লাৰ পৰিবাহিতাৰ মান  $9.54 \text{ ohm}^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}$  আৰু অসীম  
লঘুতাত ম'লাৰ পৰিবাহিতাৰ মান হয়  $238 \text{ ohm}^{-1} \text{cm}^2 \text{mol}^{-1}$ । একে গাঢ়তা আৰু উষ্ণতাত  
এ'মনিয়াম হাইড্ৰ'ক্সাইডৰ বিয়োজন মাত্ৰাৰ মান গণনা কৰা।

19. (a) Define molality of a solution.

1

এটা দ্রব্য মলেলিটির সংজ্ঞা দিয়া।

- (b) State Henry's law. At the same temperature,  $CO_2$  gas is more soluble in water than  $O_2$  gas. Which one of them will have higher value of  $K_H$  ?

2

হেনরির সূত্রটো লিখা। একে উষ্ণতাত পানীত  $CO_2$  গেছৰ দ্রৰনীয়তা  $O_2$  গেছৰকৈ অধিক। কোনটো গেছৰ  $K_H$  ৰ মান বেছি হব?

20. Decomposition of  $H_2O_2$  follows a first order reaction. In 50 minutes the concentration of  $H_2O_2$  decreases from 0.5 to 0.125M in one such decomposition. When the concentration of  $H_2O_2$  reaches 0.05M, what is the rate of formation of  $O_2$ ?

3

$H_2O_2$  ৰ বিলুপ্তিকৰণ বিক্ৰিয়াটো প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া।  $H_2O_2$ ৰ গাঢ়তা 50 মিনিটত 0.5 ৰ পৰা 0.125M লৈ কৰে। যেতিয়া  $H_2O_2$ ৰ গাঢ়তা 0.05M পাৰ, তেতিয়া  $O_2$ ৰ উৎপাদনৰ হাৰ কিমান হ'ব।

OR / অথবা

Show that the integrated rate for a first order reaction  $R \rightarrow P$  is

$$K = \frac{2 \cdot 303}{t} \log \frac{[R]_0}{[R]}.$$

3

দেখুওৱা যে প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া  $R \rightarrow P$  ৰ বাবে অনুকলজ সমীকৰণটো হৈছে

$$K = \frac{2 \cdot 303}{t} \log \frac{[R]_0}{[R]}.$$

21. What happens, when — (any three)

1+1+1=3

কি ঘটে, যেতিয়া — (যিকোনো তিনিটা)

(a)  $P_4O_{10}$  is treated with *dil.*  $HNO_3$

লঘু  $HNO_3$  র লগত  $P_4O_{10}$  বিক্রিয়া করে

(b)  $Cl_2$  is treated with hot and *conc.*  $NaOH$

গাঢ়  $NaOH$  র লগত  $Cl_2$  বিক্রিয়া করে

(c) Reaction of ammonia with excess  $Cl_2$  gas

অধিক পরিমাণে  $Cl_2$  গেছের লগত এম'নিয়ার বিক্রিয়া

(d) Orthophosphoric acid is heated

অর্থফফোর্মিক এচিড উত্তপ্ত করা হয়

22. (a) Write the chemical reactions for following transformations : (any two)

1+1=2

নিম্নোক্ত পরিবর্তনবোৰ সম্পন্ন কৰিবলৈ ৰাসায়নিক বিক্রিয়াবোৰ লিখা : (যিকোনো দুটা)

(i) Benzene to Phenol

বেনজিনৰ পৰা ফিন'ল

(ii) Toluene to Benzyl alcohol

টলুইনৰ পৰা বেনজাইল এলক'হল

(iii) Benzene to Diphenyl

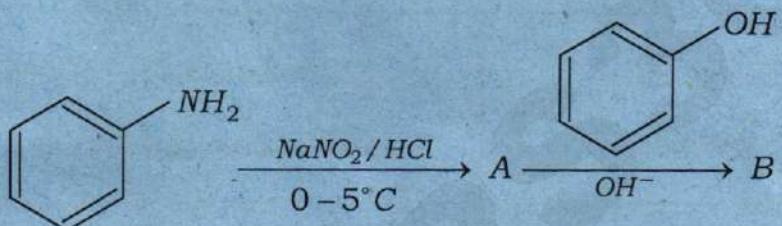
বেনজিনৰ পৰা ডাইফিনাইল

- (b) Why aryl halide undergoes electrophilic substitution reaction rather than nucleophilic substitution reaction ? 1

এৰাইল হেলাইডে কিয় নিউক্লিয়ফিলিক প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়া নেদেখুৱাই ইলেক্ট্ৰ'ফিলিক প্ৰতিস্থাপন বিক্ৰিয়া দেখুৱায় ?

23. (a) Identify A and B. 2

A আৰু B-ক চিনান্ত কৰা।



- (b) Write only the chemical reactions of the following : (any one) 1

নিম্নলিখিতৰ বাবে কেৱল ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া লিখা : (যিকোনো এটা)

- (i) Carbylamine reaction

কাৰ্বিলেমিন বিক্ৰিয়া

- (ii) Hoffmann bromamide reaction

হফমেন ব্ৰামাইড বিক্ৰিয়া

24. (a) Give an example of biodegradable polymer. 1

জীৱনিকৰণযোগ্য বহুযোগী এটাৰ উদাহৰণ দিয়া।

(b) Match the following correctly :

2

নিম্নলিখিতকেইটা শুন্দকৈ সজোরা :

Polymer (বহুযোগী)	Monomer (একযোগী)
a. Natural Rubber (প্রাকৃতিক ববৰ)	i. 1, 3 Butadiene (1, 3 বুটাডাইন) + Styrene (ষ্টাইরিন)
b. Neoprene (নিঅ'প্রিন)	ii. 1, 3 Butadiene (1, 3 বুটাডাইন) + acrylonitrile (এক্রাইল'নাইট্রাইল)
c. Buna-N (বুনা-N)	iii. Chloroprene (ক্লোর'প্রিন)
d. Buna-S (বুনা-S)	iv. Isoprene (আইছ'প্রিন)

25. (a) Write the chemical reactions for following transformations : (any two)  
1+1=2

নিম্নোক্ত পরিবর্তনবোৰ সম্পন্ন কৰিবলৈ ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াবোৰ লিখা : (যিকোনো দুটা)

(i) Benzyl chloride to benzyl alcohol

বেনজাইল ক্ল'বাইডৰ পৰা বেনজাইল এলক'হল

(ii) Methyl magnesium bromide to 2-methyl-propan-2-ol

মিথাইল মেগ্নেছিয়াম ব্র'মাইডৰ পৰা 2-মিথাইল-প্র'পান-2-অ'ল

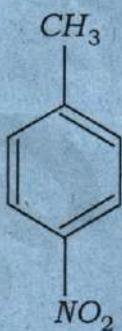
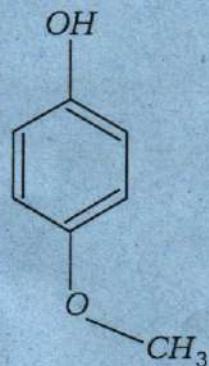
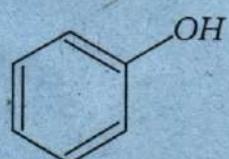
(iii) Acetophenone from phenol

ফেন'লৰ পৰা এচিট'ফেনন

(b) Arrange the following in increasing order of acidity :

1

উল্লেখিত যোগকেইটাক আল্লিকতার উর্দ্ধঃক্রমত সজোরা :



26. (a) What type of bonding helps in stabilizing the secondary structure of proteins ?

1

কি বান্ধনিয়ে প্রটিনের ছেকেণ্ডারী গঠন সুস্থিত করিবলৈ সহায় কৰে?

(b) Answer the following questions : (any two)

তলত দিয়া প্রশ্নাবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : (যিকোনো দুটা)

(i) How are vitamins classified ? Name the vitamin deficiency of which causes scurvy.

2

ভিটামিনক কেনেকৈ শ্ৰেণী বিভাজন কৰা হয় ? কি ভিটামিনৰ অভাৱৰ বাবে স্কাৰ্বি রোগবিধি দেখা যায়, নাম লিখা।

(ii) What is glycogen ? How is it different from starch ?

2

গ্লাইকেজেন কি ? স্টার্চতকৈ ই কেনেকৈ পৃথক ?

- (iii) Name the protein which is present in hair. What type of protein is this ? 2

চুলিত থকা প্র'টিন বিধৰ নাম লিখা। ই কোনটো শ্ৰেণীৰ প্র'টিন?

27. (a) Draw the structure of *any one* of the following : 1

তলত উল্লিখিত যিকোনো এটাৰ গঠন অংকিত কৰা :

- (i) Chlorous acid

ক্ল'ৰাচ এচিড

- (ii)  $S_8$

- (b) Answer the following questions : (*any two*)

তলত দিয়া প্ৰশ্নৰোৱাৰ উত্তৰ দিয়া : (যিকোনো দুটা)

- (i) Are the bond lengths of all five  $P - Cl$  bonds in  $PCl_5$  molecule equal? Justify your answer. 2

$PCl_5$  যৌগটোৰ গোটেই পাঁচডাল  $P - Cl$  ৰ বাস্তৱি দৈৰ্ঘ্য সমান হয়নে? তোমাৰ উত্তৰৰ সপক্ষে যুক্তি দিয়া।

- (ii) Explain why  $HNO_2$  behaves both as oxidizing as well as reducing agent. 2

$HNO_2$  যে কিয় জাৰক আৰু বিজাৰক পদাৰ্থ দুয়োটাৰে ধৰ্ম দেখুৱায়, ব্যাখ্যা কৰা।

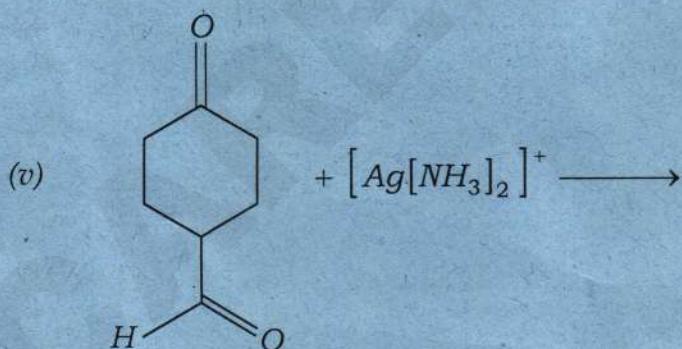
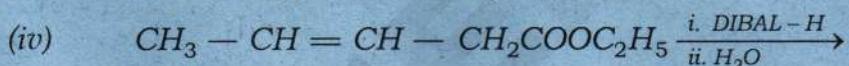
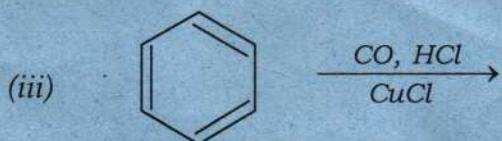
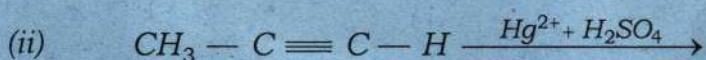
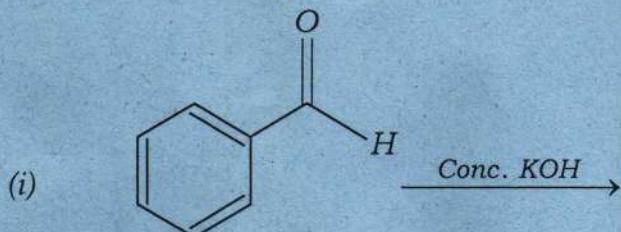
- (iii) When  $HCl$  reacts with finely powdered iron, it forms ferrous chloride, and not ferric chloride. Explain, why ? 2

মিহি গুড়ি আইৰণৰ লগত  $HCl$  যে বিক্ৰিয়া কৰিলে ফেৰাচ ক্ল'ৰাইডহে উৎপন্ন হয়, ফেৰিক ক্ল'ৰাইড নহয় কিয়? ব্যাখ্যা কৰা।

28. Complete the following reactions :

$1 \times 5 = 5$

নিম্নলিখিত বিক্রিয়াবোর সম্পূর্ণ করা :



————— X —————

