

2016

CHEMISTRY (Theory)

Full Marks : 70

Pass Marks : 21

Time : Three hours

General Instructions :

- (i) All questions are compulsory.
- (ii) Marks for each question are indicated against it.
- (iii) Question numbers **1** to **8** consist of eight very short answer type questions and carry **1** mark each.
- (iv) Question numbers **9** to **18** consist of ten short answer type questions and carry **2** marks each.
- (v) Question numbers **19** to **27** consist of nine short answer type questions and carry **3** marks each.
- (vi) Question numbers **28** to **30** consist of three long answer type questions and carry **5** marks each.

1. Name *one* substance other than hydrogen that can be used for constructing fuel cells. 1

ইন্ধনকোষ গঠনত ব্যৱহাৰ কৰা হাইড্ৰ'জেনৰ বাহিৰে অন্য এবিধ পদাৰ্থৰ নাম লিখা।

2. The curve showing the variation of adsorption with pressure at constant temperature is called _____. (Fill in the blank) 1

স্থিৰ উষ্ণতাত চাপৰ লগত অধিশোষণৰ পৰিৱৰ্তন দেখুওৱা লেখক _____ বোলা হয়।

(খালী ঠাই পূৰণ কৰা)

3. What are ores? Name *one* sulphide ore. 1

আকৰিক কি? এটা ছালফাইড আকৰিকৰ নাম লিখা।

4. Mention the basicity of H_3PO_4 . 1

H_3PO_4 ৰ ক্ষাৰকীয়তা উল্লেখ কৰা।

5. Define enantiomers. 1

ইনান্টিঅ'মাৰৰ সংজ্ঞা দিয়া।

6. Write the structural formula of propane-1, 2, 3-triol. 1

প্ৰ'পেন-1, 2, 3-ট্ৰাইঅ'লৰ গঠন সংকেত লিখা।

7. Arrange the following in increasing order of pK_a values : CH_3COOH , $ClCH_2COOH$, $Cl_2CHCOOH$, Cl_3CCOOH . 1

নিম্নোক্তবোৰক pK_a মানৰ উদ্ধৃক্ৰমত সজোৱা :

CH_3COOH , $ClCH_2COOH$, $Cl_2CHCOOH$, Cl_3CCOOH .

8. Name *two* carbohydrates which act as bio-fuels. $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

জৈৱ-ইন্ধনৰ কাৰ্য্য কৰা দুটা কাৰ্ব'হাইড্ৰেটৰ নাম লিখা।

9. Define semiconductors. Name the kind of semiconductor formed when Si is doped with Ga. $1 + 1 = 2$

অৰ্ধপৰিবাহীৰ সংজ্ঞা দিয়া। Si ত Ga ড'পিং কৰিলে কোন প্ৰকাৰ অৰ্ধপৰিবাহী গঠন হ'ব নাম লিখা।

10. Calculate atomic radius of elementary silver which crystallises in face-centered cubic lattice with unit cell edge length $4.086 \times 10^{-10} m$. 2

পৃষ্ঠকেন্দ্ৰিক ঘনকীয় লেটিছ একককোষত স্ফটিকীকৃত মৌলিক ছিলাভাৰৰ পৰমাণু ব্যাসার্দ্ধ গণনা কৰা। দিয়া আছে ইয়াৰ এককোষ দাঁতি দৈৰ্ঘ্য $4.086 \times 10^{-10} m$.

OR / অথবা

Aluminium crystallises as face-centered cubic lattice and it has a density of $2.7 \times 10^3 kgm^{-3}$. Calculate edge length of the unit cell. Given atomic mass of aluminium equal to $27.0 amu$. 2

এলুমিনিয়াম পৃষ্ঠকেন্দ্ৰিক ঘনকীয় লেটিছত স্ফটিকীকৃত হয় আৰু ইয়াৰ ঘনত্ব $2.7 \times 10^3 kgm^{-3}$ । ইয়াৰ একক কোষৰ দাঁতিদৈৰ্ঘ্য গণনা কৰা। দিয়া আছে এলুমিনিয়ামৰ পাৰমাণৱিক ভৰ $27.0 amu$.

11. Represent the cell with cell reaction —



Calculate the *emf* of the cell at 298K if the molar concentrations of Ag^+ and Zn^{2+} ions in the half cells are 0.10 mol dm^{-3} and 0.01 mol dm^{-3} respectively.

Given that $E^0 \text{Ag}^+/\text{Ag} = 0.80\text{V}$ and $E^0 \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0.76\text{V}$. 1+1=2

$\text{Zn(s)} + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \longrightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag(s)}$ এই কোষ বিক্রিয়াৰ কোষটো উপস্থাপন কৰা।

যদি অৰ্ধকোষত থকা Ag^+ আৰু Zn^{2+} আয়নৰ ম'লাৰ গাঢ়তা যথাক্রমে 0.10 mol dm^{-3} আৰু 0.01 mol dm^{-3} হয়, ইহঁতে গঠন কৰা কোষটোৰ বিদ্যুৎচালক বল (*emf*) 298K ত গণনা কৰা। দিয়া আছে $E^0 \text{Ag}^+/\text{Ag} = 0.80\text{V}$ আৰু $E^0 \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0.76\text{V}$ ।

12. A current of 0.5ampere is passed for 30minutes through a voltameter containing copper sulphate solution. Calculate the mass of Cu deposited at the cathode. Given that atomic mass of Cu is 63.0amu. 2

ক'পাৰ ছালফেট দ্ৰৱ থকা ভল্টামিটাৰ এটাৰ মাজেৰে 0.5 এম্পিয়াৰ বিদ্যুৎ 30 মিনিট সময়ৰ বাবে প্ৰবাহিত কৰা হ'ল। কেথ'ডত জমা হোৱা ক'পাৰৰ ভৰ গণনা কৰা। দিয়া আছে, Cuৰ পাৰমাণৱিক ভৰ 63.0amu।

13. (a) The rate of a reaction is equal to rate constant of the reaction. Mention the order of the reaction. 1

বিক্ৰিয়া এটাৰ হাৰ, ইয়াৰ হাৰ ধ্ৰুৱকৰ সমান। বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰম উল্লেখ কৰা।

- (b) Give the definition of collision frequency. 1

সংঘৰ্ষ কম্পনাংকৰ সংজ্ঞা লিখা।

14. (a) Explain the role of Na_3AlF_6 in the electrolytic reduction of alumina. 1

এলুমিনাৰ বিদ্যুৎবিপ্লৱ্য বিজাৰণত Na_3AlF_6 ৰ ভূমিকা কি?

- (b) How does the FeO impurity present in sulphide ore of copper is removed? 1

ক'পাৰৰ ছালফাইড আকৰ্ষিত থকা FeO অশুদ্ধি কেনেকৈ আতৰোৱা হয়?

15. Name the catalyst used for conversion of SO_2 to SO_3 in the contact process. How is oleum formed from SO_3 in this process? 2

সংস্পৰ্শ পদ্ধতিত SO_2 -ক SO_3 লৈ পৰিৱৰ্তন কৰোঁতে ব্যৱহাৰ কৰা অনুঘটকটোৰ নাম লিখা। এই পদ্ধতিত SO_3 ৰ পৰা কেনেকৈ অ'লিয়াম উৎপন্ন কৰা হয়?

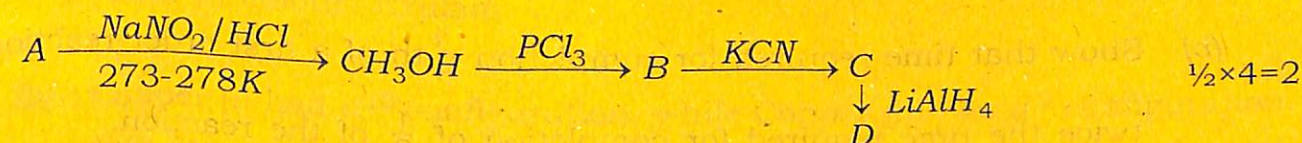
16. (a) Transition metal compounds are generally coloured. Why? 1

সংক্ৰমণশীল ধাতুৰ যৌগবোৰ সাধাৰণতে ৰঙীন হয়। কিয়?

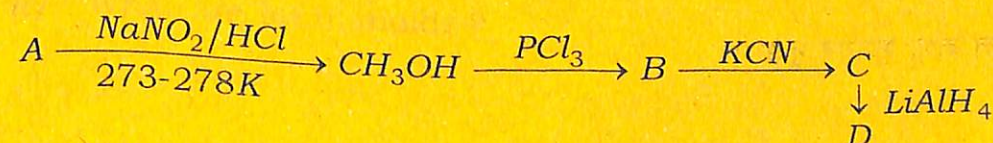
- (b) What are interstitial compounds? 1

অন্তৰ্ভী যৌগ কি?

17. Identify A, B, C and D in the following conversions :



নিম্নোক্ত পৰিৱৰ্তনবোৰত A, B, C আৰু D চিনাক্ত কৰা :



18. How will you convert aniline into phenol? Give necessary chemical equations. 2

এনিলিনক ফিনললৈ কেনেকৈ পৰিৱৰ্তন কৰিব? প্ৰয়োজনীয় ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিয়া।

19. Answer **either (a) or (b)** :

(a) অথবা (b) যিকোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) (i) Give one example of pseudo 1st order reaction. 1

ছিউড' প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া এটাৰ উদাহৰণ দিয়া।

(ii) A reaction is second order with respect to a reactant. How the rate of the reaction be affected if concentration of the reactant is reduced to half? 2

এটা বিক্ৰিয়া এটা বিক্ৰিয়কৰ সাপেক্ষে দ্বিতীয় ক্ৰমৰ। যদি বিক্ৰিয়কটোৰ গাঢ়তা আধালৈ হ্ৰাস কৰা হয়, বিক্ৰিয়াটোৰ হাৰ কেনেদৰে প্ৰভাৱান্বিত হ'ব?

OR/অথবা

(b) Show that time required for completion $\frac{3}{4}$ th of a first order reaction is twice the time required for completion of $\frac{1}{2}$ of the reaction. 3

দেখুওৱা যে প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া এটাৰ $\frac{3}{4}$ অংশ সম্পন্ন হ'বৰ বাবে লগা সময় বিক্ৰিয়াটোৰ $\frac{1}{2}$ অংশ সম্পন্ন হ'বলৈ লগা সময়ৰ দুগুণ।

20. Explain the terms : **(any three)** 1+1+1=3

(i) Emulsification

(ii) Coagulation

(iii) Dialysis

(iv) Electrophoresis

ব্যাখ্যা কৰা : (যিকোনো তিনিটা)

(i) অৱদৰীকৰণ

(ii) আতঞ্জন

(iii) অপোহন

(iv) ইলেক্ট্ৰ'ফ'ৰেছিছ

21. Answer the following : **(any three)** 1+1+1=3

(a) Aqueous solution of Ti^{4+} is colourless, but aqueous solution of Ti^{3+} is violet in colour. Explain.

(b) Copper (I) had d^{10} configuration, while Copper (II) has d^9 configuration. Still Copper (II) is more stable in aqueous solution than Copper (I). Why?

(c) What are lanthanoids?

- (d) Give the chemical equation for the reaction between a saturated solution of sodium dichromate and potassium chloride.

নিম্নোক্তবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : (যিকোনো তিনিটা)

- (a) Ti^{4+} ৰ জলীয় দ্ৰৱ বৰণহীন, কিন্তু Ti^{3+} ৰ জলীয় দ্ৰৱ বেঙুনীয়া। ব্যাখ্যা কৰা।
- (b) ক'পাৰ (I) ৰ d^{10} বিন্যাস আৰু ক'পাৰ (II) ৰ d^9 বিন্যাস আছে। তথাপিও জলীয় দ্ৰৱত ক'পাৰ (I) তকৈ ক'পাৰ (II) হে অধিক সুস্থিৰ। কিয়?
- (c) লেছেনয়ডবোৰ কি?
- (d) এটা সংপৃক্ত ছ'ডিয়াম ডাইক্ৰ'মেট দ্ৰৱ আৰু পটাছিয়াম ক্ল'ৰাইডৰ মাজত হোৱা বিক্ৰিয়াটোৰ ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিয়া।

22. (a) Write the formula of lithium tetrahydridoaluminate (III). 1

লিথিয়াম টেট্ৰাহাইড্ৰিড'এলুমিনেট (III) ৰ সংকেত লিখা।

- (b) What are the ambidentate ligands? Give one suitable example of ambidentate ligand. 1+1=2

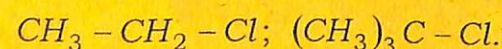
এম্বিডেণ্টেট লিগাণ্ডবোৰ কি? এম্বিডেণ্টেট লিগাণ্ডৰ এটা উপযুক্ত উদাহৰণ দিয়া।

23. (a) In the following halogen compounds, which one will readily undergo S_N2 reaction?



1

নিম্নোক্ত হেল'জেন যৌগদুটাৰ কোনটোত সহজতে S_N2 বিক্ৰিয়া সংঘটিত হ'ব?



- (b) What happens when bromo-cyclohexane is treated with Mg in presence of dry ether and the product is hydrolysed? Give chemical equations.

2

যেতিয়া ব্ৰ'ম'-ছাইক্ল'হেক্সেনে শুকান ইথাৰৰ উপস্থিতিত Mg ৰ লগত বিক্ৰিয়া কৰে আৰু উৎপন্নজাত পদাৰ্থটো জলবিশ্লেষণ কৰা হয়, কি উৎপন্ন হ'ব? প্ৰয়োজনীয় ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিয়া।

24. Answer the following : (any three)

1+1+1=3

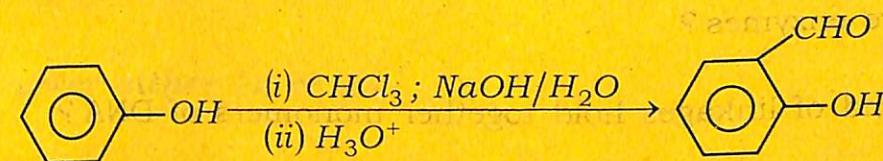
- (a) Complete the following reaction —



- (b) Explain why alcohols are more soluble in water compared to ethers.

- (c) What happens when phenol is heated with Zn dust? Give chemical equation.

- (d) Name the following chemical reaction :



তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : (যিকোনো তিনিটা)

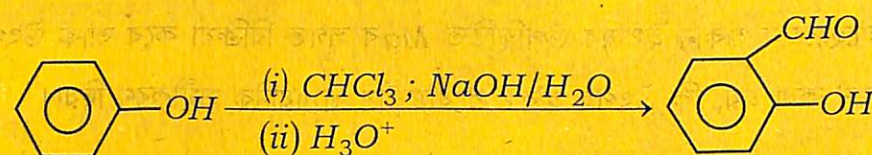
- (a) নিম্নোক্ত বিক্ৰিয়াটো সম্পূৰ্ণ কৰা —



- (b) ইথাৰৰ তুলনাত এলকহ'লবোৰ পানীত অধিক দ্ৰৱণীয় কিয় ব্যাখ্যা কৰা।

(c) ফিনলক যিংকৰ গুড়িৰ লগত উত্তাপিত কৰিলে কি ঘটে? ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিয়া।

(d) তলৰ ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াটোৰ নাম লিখা :



25. Answer **either** (a) **or** (b) :

1+1+1=3

(a) (i) What is Zwitter ion ?

(ii) Name a source of vitamin E.

(iii) Name the disease caused due to deficiency of vitamin K in our body.

OR

(b) (i) What are enzymes ?

(ii) What kind of linkages hold together monomers of DNA ?

(iii) What is denaturation of protein ?

(a) অথবা (b)ৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) (i) জুইটাৰ আয়ন কি?

(ii) ভিটামিন Eৰ এটা উৎসৰ নাম লিখা।

(iii) আমাৰ দেহত ভিটামিন Kৰ অভাৱত সৃষ্টি হোৱা ৰোগৰ নাম লিখা।

অথবা

(b) (i) উৎসেচক কি?

(ii) DNAৰ ম'ন'মাৰবোৰ কেনেধৰনৰ বান্ধনিৰ দ্বাৰা বান্ধ খাই থাকে?

(iii) প্ৰ'টিনৰ বিকৃতকৰণ কি?

26. (a) Name the monomers of bakelite.

1

বেকেলাইটৰ ম'ন'মাৰবোৰৰ নাম দিয়া।

(b) What does PVC stand for ? Mention its *one* use.

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

PVC মানে কি? ইয়াৰ এটা ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

(c) Give *one* example of addition polymer.

1

যোগাত্মক বহুযোগী এটাৰ উদাহৰণ দিয়া।

27. Answer **either** (a) **or** (b) :

(a) (i) Name a substance which can act as non-narcotic analgesic.

1

(ii) What are antibiotics ? Give an example of antibiotics.

1+1=2

OR

(b) (i) Why do we require artificial sweetening agent ?

1

(ii) What are antacids ? Give *one* suitable example.

2

(a) অথবা (b)ৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) (i) অনিচ্ছাকৃত বেদনাসূচক ৰূপে কাম কৰা পদাৰ্থ এবিধৰ নাম লিখা।

(ii) এণ্টিবায়টিক কি? এটা এণ্টিবায়টিকৰ উদাহৰণ দিয়া।

অথবা

(b) (i) কৃত্ৰিম মিঠাকৰী দ্ৰৱ্যৰ প্ৰয়োজনীয়তা কি?

(ii) এণ্টিচিড কি? এটা উপযুক্ত উদাহৰণ দিয়া।

28. (a) Mention a method used for desalination of sea water.

1

সাগৰৰ পানী লৱণমুক্ত কৰিবৰ বাবে ব্যৱহৃত পদ্ধতি এটা উল্লেখ কৰা।

(b) Define the term 'osmotic pressure'. How osmotic pressure of a solution vary with temperature?

1+1=2

‘বসাকৰী চাপ’ৰ সংজ্ঞা দিয়া। দ্ৰৱ এটাৰ বসাকৰী চাপ উষ্ণতাৰ লগত কেনেকৈ পৰিৱৰ্তন হয়?

(c) Calculate molarity of a solution containing 11.7g NaCl in 2.0L solution.

($M_{NaCl} = 58.5 \text{ g mol}^{-1}$)

2

2.0L দ্ৰৱত 11.7g NaCl দ্ৰৱীভূত হৈ থকা দ্ৰৱটোৰ ম’লাৰিটি গণনা কৰা।

($M_{NaCl} = 58.5 \text{ g mol}^{-1}$)

29. Answer **either (a) and (b), or (c) and (d)** :

(a) আৰু (b), অথবা (c) আৰু (d)ৰ উত্তৰ কৰা :

(a) Complete the following reactions :

1+1+1=3

তলৰ বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা :

(i) $\text{NaOH (hot, conc)} + \text{Cl}_2 (\text{g}) \longrightarrow$

(ii) $\text{P}_4 + \text{SO}_2\text{Cl}_2 \longrightarrow$

(iii) $\text{NH}_3 (\text{excess}) + \text{Cl}_2 \longrightarrow$

(b) Draw the structural formula of H_3PO_2 . How do you account for reducing behaviour of H_3PO_2 on the basis of its structure?

1+1=2

H_3PO_2 ৰ গঠন সংকেত আঁকা। এই গঠনৰ ভিত্তিত ইয়াৰ বিজাৰণ ধৰ্ম কেনেকৈ ব্যাখ্যা কৰিব পাৰিব?

OR / অথবা

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

2

মিহি গুড়ি আয়ৰণৰ লগত HCl এ বিক্ৰিয়া কৰিলে ফেৰাছ ক্ল’ৰাইডহে উৎপন্ন হয়, ফেৰিক ক্ল’ৰাইড নহয়। কিয়? ব্যাখ্যা কৰা।

- (d) What are interhalogen compounds? Give a method of preparation of any one interhalogen compound. 1+2=3

আন্তঃহেল'জেন যৌগ কি? যিকোনো এটা আন্তঃহেল'জেন যৌগৰ প্ৰস্তুতি লিখা।

30. Answer **either (a) and (b), or (c) and (d)** :

(a) আৰু (b), অথবা (c) আৰু (d) ৰ উত্তৰ কৰা :

- (a) Give a chemical test with equation to distinguish between methanal and ethanal. 2

মিথানেল আৰু ইথানেলৰ পাৰ্থক্য দেখুৱালৈ সমীকৰণ সহ ৰাসায়নিক পৰীক্ষা এটা দিয়া।

- (b) An organic compound has the molecular formula $C_5H_{10}O$. The compound does not reduce Tollen's reagent, but reacts with Brady's reagent to give orange precipitate. On vigorous oxidation, the molecule produces ethanoic acid and propanoic acid. The compound also gives iodoform test. Identify the compound and write equations for chemical reactions involved. 3

এটা জৈবযৌগৰ আণৱিক সংকেত $C_5H_{10}O$. যৌগটোৱে ট'লেনৰ বিকাৰকৰ লগত বিক্ৰিয়া নকৰে। কিন্তু ব্ৰেডীৰ বিকাৰকৰ লগত বিক্ৰিয়া কৰি কমলা অধঃক্ষেপ দিয়ে। তীব্ৰ জাৰণৰ ফলত যৌগটোৰ পৰা ইথান'য়িক এছিড আৰু প্ৰ'পান'য়িক এছিড উৎপন্ন হয়। যৌগটোৱে আয়'ড'ফৰ্ম বিক্ৰিয়াও দেখুৱায়। যৌগটো চিনাক্ত কৰা আৰু বিক্ৰিয়াকেইটাৰ ৰাসায়নিক সমীকৰণ লিখা।

OR/অথবা

- (c) What happens when carbonyl compound is treated with zinc-amalgam and concentrated hydrochloric acid? Give chemical equation. What is the name of the reaction? 2

কাৰ্ব'নিল যৌগক জিংক এমালগাম আৰু গাঢ় হাইড্ৰ'ক্লৰিক এছিডৰ দ্বাৰা বিক্ৰিয়া ঘটালে কি হ'ব? ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিবা। বিক্ৰিয়াটোৰ নাম কি?

- (d) Discuss the mechanism of aldol condensation. 3

এলডল ঘনীভবনৰ ক্ৰিয়াবিধি আলোচনা কৰা।

— x —