

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

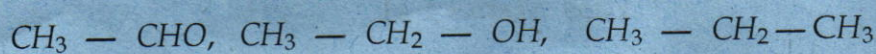
Contd.

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 শৰীৰকেন্দ্ৰিক ঘনকীয় লেটিছত স্ফটিকিত হয়। যদি একক কোষটোৰ দৈৰ্ঘ্য 'a' হয় আৰু গোলকটোৰ পৰমাণু ব্যাসার্ধ 'r' হয়, তেন্তে 'a' আৰু 'r'ৰ মাজত সম্পৰ্ক কি হব?

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

তলত উল্লেখিত যৌগকেইটাৰ উতলাংক অনুযায়ী উৰ্ধ্বক্রমত সজোৱা :

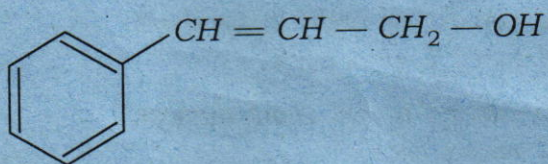


3. Write down the formula of Tetraamineaquachloridocobalt(III) chloride. 1

ট্ৰেটাএমাইনএকুৱাক্ল'ৰিড'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 দ্ৰৱৰ ম'লেলািটি দুগুণ বঢ়ালে K_f ৰ ওপৰত কি প্ৰভাৱ পৰিব?

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

$Bi(v)$ আৰু $Sb(v)$ ৰ ভিতৰত কোনটো বেছি শক্তিশালী জাৰক দ্ৰব্য হয়?

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

মিথাইলএমাইনৰ তুলনাত এনিলিনৰ pK_b ৰ মান কিয় বেছি হয়?

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

তলত দিয়া কোনটো যৌগই হেল-ভ'লহাৰ্ড-জেলিনস্কি দেখুৱায়?

(i) Benzoic acid

বেনজয়িক এচিড

(ii) Propanoic acid

প্রপানয়িক এচিড

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

পানীৰ হিমাংক অৱনমন ধ্ৰুৱকৰ মান হৈছে $1.86^\circ C m^{-1}$ । যদি 45g পানীত 5.0g Na_2SO_4 দ্ৰৱীভূত কৰা হয়, তেন্তে হিমাংক $3.80^\circ C$ লৈ অৱনমিত হয়। এতিয়া Na_2SO_4 -ৰ বাবে ভেণ্ট 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

হেনৰীৰ সূত্ৰটো উল্লেখ কৰা। উষ্ণতা বৃদ্ধি হলে গেছবোৰ সদায় তৰলত কিয় অতি কম পৰিমাণে দ্ৰৱীভূত হয়?

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

হাইড্র'জেন বিদ্যুৎদ্বাৰৰ বিভৱৰ মান 0.059 V হ'লে pH মান কিমান হব 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

আইৰণৰ ক্ষয় হোৱা ৰসায়নটো মূলতঃ এক বিদ্যুৎৰাসায়নিক পৰিঘটনা। এই আইৰণৰ ক্ষয় হোৱাৰ সময়ত বায়ুমণ্ডলত সংঘটিত বিক্ৰিয়াবোৰ 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 য়ে কক্ষ তাপমাত্ৰাত কিয় বিক্ৰিয়া নকৰে? $A_2 + 3B_2 \rightarrow 2C$ বিক্ৰিয়াটোৰ কাৰণে গতি সূত্ৰটো লিখা যদিহে সম্পূৰ্ণ বিক্ৰিয়াটো শূন্য ক্ৰমৰ হয়।

OR/অথবা

A first order reaction has a rate constant of 0.0051 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 বিক্ৰিয়াৰ গতি ধ্ৰুৱকৰ মান হৈছে $0.0051 \text{ মিনিট}^{-1}$ । যদি আমি 0.10M বিক্ৰিয়কৰ গাঢ়তাৰে আৰম্ভ কৰো, তেন্তে তিনি ঘণ্টাৰ পাছত দ্ৰৱটোত কিমান গাঢ়তাৰ বিক্ৰিয়ক 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

ফ্ৰেন্ডলিউৰ অধিশোষণ সমোষণীৰ 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 নিৰ্বাচনক্ষম অনুঘটন বিক্ৰিয়াৰ 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 উপঙন পদ্ধতিৰ দ্বাৰা কেৱল ছালফাইড আকৰকহে কিয় ঘনীভূত কৰা হয়? ফেন উপঙন পদ্ধতিত আকৰক পৰিশুদ্ধকৰণত নিম্নকাৰী দ্ৰব্যৰ ভূমিকা কি?

14. Answer *any two* :

যিকোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখা :

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

জলীয় Ti^{4+} যৌগবোৰ বৰণহীন, কিন্তু জলীয় Ti^{3+} যৌগবোৰৰ বৰণ বেঙুনীয়া। ব্যাখ্যা কৰা।

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

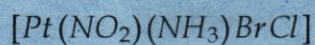
জাৰণ অৱস্থা এটাৰ অসংলগ্নকৰণ ঘটা মানে কি? এটা উদাহৰণ দিয়া।

(c) Actinoid contraction is greater than lanthanoid contraction. Why? 2

লেণ্থেনয়ড সংকোচনতকৈ এক্টিনইড সংকোচন বেছি। কিয়?

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

তলৰ যৌগটোৰ IUPAC নাম লিখা :



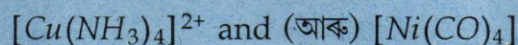
(ii) How many geometrical isomers will be possible for $[Pt(Py)(NH_3)BrCl]$ compound? 1

$[Pt(Py)(NH_3)BrCl]$ যৌগটোৰে 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 যৌগ কেইটাৰ কেন্দ্ৰীয় পৰমাণুৰ সংকৰণ অবস্থা আৰু লগতে সিহঁতৰ চুম্বকীয় গুণৰ বিষয়ে লিখা।



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

বিষগ্নতাৰ প্ৰধান কাৰণ কি? প্ৰতিবিষগ্নতাকাৰী 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

সুপ্তকাৰী বা ট্ৰেনকুইলাইজাৰে কি কাম কৰে? এটা যৌগৰ উদাহৰণ দিয়া, যিটো যৌগই 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 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 যৌগ XY ৰ NaCl ৰ গঠন আছে। যদি কেটায়ন (X^+) ৰ ব্যাসার্ধ 100 pm হয়, তেন্তে এনায়ন (Y^-) ৰ ব্যাসার্ধ নিৰ্ণয় কৰা।

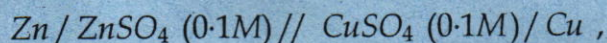
OR / অথবা

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

1+1+1=3

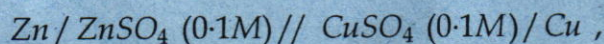
অর্ধপরিবাহী কি? অর্ধপরিবাহীবোৰৰ বিদ্যুত পৰিবাহীতা উষ্ণতাৰ লগত কেনেকৈ পৰিবৰ্তন হয়? আভ্যন্তৰিক অর্ধপরিবাহীবোৰৰ এটি উদাহৰণ দিয়া।

18. In the electrochemical cell ;



the e.m.f. of the Daniell 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 সম্পৰ্ক 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 দ্ৰৱৰ 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 দ্ৰবৰ মলেলিটিৰ 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

হেনৰিৰ সূত্ৰটো লিখা। একে উষ্ণতাত পানীত CO_2 গেছৰ দ্ৰৱনীয়তা O_2 গেছতকৈ অধিক। কোনটো গেছৰ K_H ৰ মান বেছি হ'ব?

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 কমে। যেতিয়া H_2O_2 ৰ গাঢ়তা 0.05M পাব, 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

$$K = \frac{2.303}{t} \log \frac{[R]_0}{[R]} \quad 3$$

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

$$K = \frac{2.303}{t} \log \frac{[R]_0}{[R]} \quad |$$