

29T CHEM

**2019**

**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 18** consist of ten short answer type questions and carry **2** marks each.  $2 \times 10 = 20$
- (vi) Question numbers **19 to 27** consist of nine short answer type questions and carry **3** marks each.  $3 \times 9 = 27$
- (vii) Question numbers **28 to 30** consist of three long answer type questions and carry **5** marks each.  $5 \times 3 = 15$
- 
- Total = 70

*Contd.*

1. Which of the following lattices has the highest packing efficiency ? 1  
 তলত উল্লেখ কৰা কোনটো লেটিছৰ পেকিং দক্ষতা আটাইতকৈ বেছি ?
- (a) simple cubic closed packed (ccp) lattice  
 সৰল ঘনকীয় নিৰন্ধ (ccp) লেটিছ
- (b) body-centered cubic (bcc) lattice  
 শৰীৰ কেন্দ্ৰীত ঘনকীয় (bcc) লেটিছ
- (c) hexagonal closed packed (hcp) lattice  
 ষড়ভুজীয় নিৰন্ধ সংকুলিত (hcp) লেটিছ
2. Define molality of a solution. 1  
 এটা দ্ৰৱৰ মলেলিটিৰ সংজ্ঞা দিয়া।
3. For a zero order reaction will the molecularity be equal to zero ? Explain. 1  
 শূন্য ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়া এটাৰ আণৱিকতা (molecularity) শূন্য হব পাৰেনে ? ব্যাখ্যা কৰা।
4. In the first transition series of elements, which element shows highest oxidation state ? 1  
 প্ৰথম সংক্ৰমণশীল শ্ৰেণীৰ মৌলবোৰৰ ভিতৰত কোনটো মৌলই সৰ্বোচ্চ জাৰণ অৱস্থা দেখুৱায় ?
5. Write the IUPAC names of  $[Co(NH_3)_4Cl(NO_2)]Cl$  and  $K_2[NiCl_4]$ . 1  
 $[Co(NH_3)_4Cl(NO_2)]Cl$  আৰু  $K_2[NiCl_4]$  যৌগদুটাৰ IUPAC নাম লিখা।
6. Give one example of globular protein. 1  
 বৰ্তুলাকাৰ প্ৰটিনৰ এটা উদাহৰণ দিয়া।
7. The curve showing the variation of adsorption with pressure at constant temperature is called \_\_\_\_\_. (Fill in the blank) 1  
 স্থিৰ উষ্ণতাত চাপৰ লগত অধিশোষণৰ পৰিবৰ্তন দেখুওৱা মানক \_\_\_\_\_ বোলা হয়।  
 (খালী ঠাই পূৰণ কৰা)

8. What are the monomers of Buna-S rubber ? 1

বুনা-S বাবাৰৰ মন'মাৰসমূহ কি কি ?

9. What is meant by positive deviations from Raoult's law ? How is the sign of  $\Delta_{mix}H$  related to positive deviations from Raoult's law ?  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 2$

ৰাউল্টৰ সূত্ৰৰ ধনাত্মক বিচ্যুতি ঘটা বুলিলে কি বুজা যায় ? ৰাউল্টৰ সূত্ৰৰ ধনাত্মক বিচ্যুতিৰ সৈতে  $\Delta_{mix}H$  চিহ্নটোৰ সম্পৰ্ক কি ?

10. Calculate the mass of compound (molar mass =  $256 \text{ g mol}^{-1}$ ) to be dissolved in  $75 \text{ g}$  of benzene to lower its freezing point by  $0.48 \text{ K}$  ( $K_f = 5.12 \text{ K kg mol}^{-1}$ ). 2

$75 \text{ g}$  বেনজিনৰ লগত কোনো এটা যৌগ (আণৱিক ভৰ= $256 \text{ g mol}^{-1}$ ) দ্ৰবীভূত কৰিলে বেনজিনৰ হিমাংক  $0.48 \text{ K}$  কমি যায় ( $K_f = 5.12 \text{ K kg mol}^{-1}$ )। যৌগটোৰ ভৰ নিৰ্ণয় কৰা।

**Or/অথবা**

$1.0 \text{ g}$  of a nonelectrolyte solute dissolved in  $50 \text{ g}$  of benzene lowered the freezing point of benzene by  $0.40 \text{ K}$ . The freezing point depression constant of benzene is  $5.12 \text{ K kg mol}^{-1}$ . Find the molar mass of the solute.

$1.0 \text{ g}$  বিদ্যুৎ অবিশ্লেষ্য দ্ৰব্য এটা  $50 \text{ g}$  বেনজিনত দ্ৰবীভূত কৰিলে বেনজিনৰ হিমাংক অৱনমন হয়  $0.40 \text{ K}$ . বেনজিনৰ হিমাংক অৱনমন ধ্ৰুৱক হৈছে  $5.12 \text{ K kg mol}^{-1}$ । দ্ৰব্যটোৰ ম'লাৰ ভৰ নিৰ্ণয় কৰা।

11. State Faraday's first law. How much charge in terms of Faraday is required for the reduction of 1 mole of  $\text{Cu}^{2+}$  to  $\text{Cu}$  ?  $1 + 1 = 2$

ফাৰাডেৰ প্ৰথম সূত্ৰটো লিখা।  $1 \text{ mole}$   $\text{Cu}^{2+}$  ক  $\text{Cu}$  লৈ বিজাৰিত কৰিবলৈ কিমান ফাৰাডে আধান (charge) লাগিব ?

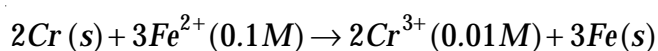
**Or/অথবা**

Define conductivity of an electrolytic solution. How does it vary with decrease in concentration and why ?

এটা বিদ্যুৎবিশ্লেষ্য দ্রবৰ পৰিবাহিতাৰ সংজ্ঞা দিয়া। গাঢ়তা কমাব লগে লগে ই কেনেদৰে আৰু কিয় পৰিবৰ্তিত হয় ?

12. Calculate e.m.f. of the following cell at 298 K : 2

তলত দিয়া কোষটোৰ e.m.f. ৰ মান 298 K ত নিৰ্ণয় কৰা :



Given : (দিয়া আছে)

$$E^{\circ}_{(Cr^{3+}/Cr)} = -0.74V \text{ \&}$$

$$E^{\circ}_{(Fe^{2+}/Fe)} = -0.44V$$

**Or/অথবা**

What type of a battery is the lead storage battery? Write the anode and the cathode reactions and the overall reaction occurring in a lead storage battery.

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

লেড ষ্ট'ৰেজ বেটাৰী কি প্ৰকাৰৰ বেটাৰী ? লেড ষ্ট'ৰেজ বেটাৰীত সংঘটিত হোৱা এন'ড আৰু কেথ'ডৰ বিক্ৰিয়া আৰু সম্পূৰ্ণ বিক্ৰিয়াটো লিখা।

13. For a reaction  $A + B \longrightarrow P$ , the rate is given by — 1½+½=2

$$\text{Rate} = [A][B]^2$$

(i) How is the rate of reaction affected if the concentration of B is doubled ?

(ii) What is the overall order of reaction if A is present in large excess ?

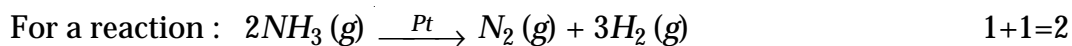
$A + B \longrightarrow P$ , বিক্ৰিয়াটোৰ কাৰণে দিয়া আছে ;

$$\text{হাৰ} = [A][B]^2$$

(i) যদি Bৰ গাঢ়তা দুগুণ হয়, তেতিয়া বিক্ৰিয়াটোৰ হাৰ কেনেকৈ পৰিৱৰ্তন হব ?

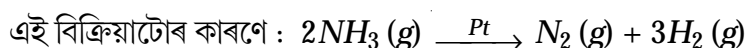
(ii) যদি Aৰ উপস্থিতি বহুত বেছি হয় তেন্তে বিক্ৰিয়াটোৰ মুঠ ক্ৰম কিমান হব ?

**Or/অথবা**



Rate =  $k$  ;

- (i) Write the order and molecularity of this reaction.
- (ii) Write the unit of  $k$ .



হাৰ =  $k$  ;

- (i) বিক্রিয়াটোৰ ক্ৰম আৰু আণৱিকতা লিখা।
- (ii)  $k$ -ৰ একক লিখা।

14. What are alloys ? Name the metals used for the formation of bronze. 1+1=2

সংকৰ ধাতু কি ? ব্ৰঞ্জৰ গঠনত ব্যৱহৃত ধাতুকেইটাৰ নাম লিখা।

15.  $Zn^{2+}$  salts are colourless while  $Cu^{2+}$  salts are coloured. Give reason. 2

$Zn^{2+}$  লবণসমূহ বৰণহীন আনহাতে  $Cu^{2+}$  লবণসমূহ বৰ্ণীণ। কাৰণ দৰ্শোৱা।

**Or/অথবা**

Calculate the number of unpaired electrons in  $Cr^{3+}$  and  $V^{3+}$  ions.

$Cr^{3+}$  আৰু  $V^{3+}$  আয়নত থকা অযুগ্ম ইলেক্ট্ৰনৰ সংখ্যা গণনা কৰা।

16. How will you convert the following (any two) ? Give chemical equations only. 1+1=2

তলত দিয়াবোৰ কেনেদৰে পৰিৱৰ্তন কৰিবা (যিকোনো দুটা) ? কেৱল ৰাসায়নিক সমীকৰণ দিয়া।

- (i) Ethane to bromoethene  
ইথেনৰ পৰা ব্ৰ'ম'ইথিনলৈ

(ii) Benzene to biphenyl

বেনজিনৰ পৰা বাইফিনাইললৈ

(iii) Aniline to chlorobenzene

এনিলিনৰ পৰা ক্ল'ৰ'বেনজিনলৈ

17. Give reasons :

2

কাৰণ দৰ্শোৱা :

(a) *n*-Butyl bromide has higher boiling point than *t*-Butyl bromide.

*n*-বিউটাইল ব্ৰ'মাইডৰ উতলাংক *t*-বিউটাইল ব্ৰ'মাইডৰ উতলাংকতকৈ বেছি।

(b) Racemic mixture is optically inactive.

ৰেচিমীয় মিশ্ৰ আলোকীয়ভাবে নিষ্ক্ৰিয়।

**Or/অথবা**

What are ambident nucleophiles ? Give *two* examples of it.

এম্বিডেন্ট নিউক্লিঅ'ফাইল কি ? ইয়াৰ দুটা উদাহৰণ দিয়া।

18. Answer the following questions : (**any one**)

তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ দিয়া : (**যিকোনো এটা**)

(i) Give reason for the higher boiling point of ethanol in comparison to methoxymethane. 2

ইথানলৰ উতলাংক মিথক্সিমিথেনৰ তুলনাত কিয় বেছি কাৰণ দৰ্শোৱা।

(ii) Aniline does not undergo Friedel-Crafts reaction. Why ? 2

এনিলিনে ফ্ৰিডেল-ক্রাফ্ট বিক্ৰিয়া ঘটাব নোৱাৰে। কিয় ?

19. (a) A compound forms hexagonal close packed (hcp) structure. What is the total number of voids in 0.5 mol of it? How many of these are tetrahedral voids? 2

এটা যৌগই ষড়ভুজীয় নিৰন্ধ সংকুলিত (hcp) গঠনৰ সৃষ্টি কৰে। এই যৌগটোৰ 0.5 mol ত মুঠতে কিমানটা বন্ধ আছে? ইয়াৰে কিমানটা চতুৰ্ফলকীয় বন্ধ?

- (b) What is the formula of a compound in which the element Y forms cubic closed packed (ccp) lattice and atoms of X occupy 1/3<sup>rd</sup> of tetrahedral voids? 1

কোনো এটা যৌগত Y অণুৰে ঘনকীয় নিৰন্ধ সংকুলিত (ccp) গঠনৰ সৃষ্টি কৰে আৰু X অণুৰে চতুৰ্ফলকীয় বন্ধৰ এক তৃতীয়াংশ (1/3) অধিকাৰ কৰে। যৌগটোৰ সংকেত নিৰ্ণয় কৰা।

*Or/অথবা*

Calculate the packing efficiency of a simple cubic lattice. 3

এটা সৰল ঘনাকৃতি লেটিছৰ পুঞ্জীকৰণ দক্ষতা গণনা কৰা।

20. (a) What will be the effect of temperature on rate constant? 1

বিক্ৰিয়াৰ গতি ধৰকৰ ওপৰত উষ্ণতাৰ প্ৰভাৱ কেনে হব?

- (b) A first order reaction has a rate constant of  $10^{-2} s^{-1}$ . How much time will be taken for 20g of the reactant to be reduced to 5g? 2

এটা প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ গতি ধৰকৰ মান  $10^{-2} s^{-1}$ । এই বিক্ৰিয়াত বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থ 20g ৰ পৰা 5g লৈ হ্রাস হবলৈ কিমান সময় লাগিব?

21. What are the differences between physisorption and chemisorption? Give reason why a finely divided substance is more effective as an adsorbent. 2+1=3

ভৌতিক অধিশোষণ আৰু ৰাসায়নিক অধিশোষণৰ পাৰ্থক্য কি কি? বেছিকৈ গুড়ি কৰা পদাৰ্থ কিয় অধিশোষিত পদাৰ্থ হিচাপে বেছি কাৰ্যকৰী?

**Or/অথবা**

What is an adsorption isotherm ? In reference to Freundlich adsorption isotherm write the expression for absorption of gases on solids in the form of an equation. 1+2=3

অধিশোষণ আইছ'থার্ম কাক বোলে ? ফ্ৰেণ্ডলিক অধিশোষণ আইছ'থার্মৰ সহায় লৈ গেছৰ অধিশোষণৰ অভিব্যক্তিটো সমীকৰণ হিচাপে লিখা।

22. Explain role of the following in the processes mentioned :

1½+1½=3

(i) Depressant in froth floatation process

(ii) Limestone in the metallurgy of iron.

উল্লেখ কৰা পদ্ধতিবোৰত তলত দিয়া দ্ৰব্যবোৰৰ ভূমিকা ব্যাখ্যা কৰা :

(i) ফেন ওপঙন পদ্ধতিত নিম্নকাৰী দ্ৰব্য

(ii) আইৰনৰ ধাতুবিদ্যাত চূণশিল।

**Or/অথবা**

Write short notes on :

1½+1½=3

(i) Zone refining

(ii) Froth floatation process

চমু টোকা লিখা :

(i) জ'ন বিফাইনিং

(ii) ফেন ওপঙন পদ্ধতি



23. Answer the following :

তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Noble gases have very low boiling points. Why ? 1

সম্ভ্ৰান্ত গেছসমূহৰ উতলাংক অত্যন্ত কম। কিয় ?

(b) Copper does not dissolve in  $HCl$  while it does dissolve in  $HNO_3$ . Explain. 2

ক'পাৰ  $HCl$  ত দ্ৰৱীভূত নহয় কিন্তু  $HNO_3$  ত দ্ৰৱীভূত হয়। ব্যাখ্যা কৰা।

24. Explain the following with an example :  $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$

উদাহৰণসহ তলত দিয়াবোৰ ব্যাখ্যা কৰা :

(i) Kolbe's reaction.

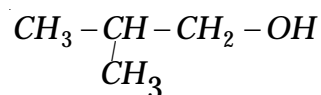
ক'ল্বৰ বিক্ৰিয়া।

(ii) Reimer-Tiemann reaction.

ৰেইমাৰ-টিমেন বিক্ৰিয়া।

**Or/অথবা**

(i) A Grignard reagent reacts with methanal to form

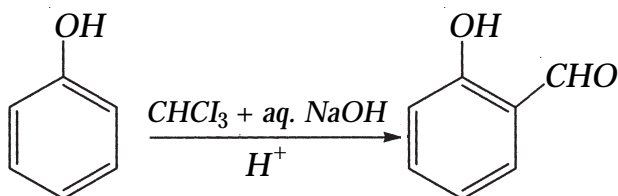


Identify the Grignard reagent. 1

এটা গ্ৰিগনাৰ্ডৰ বিকাৰকে মিথানেলৰ লগত বিক্ৰিয়া কৰি  $CH_3 - CH - CH_2 - OH$  উৎপন্ন কৰে। গ্ৰিগনাৰ্ডৰ বিকাৰকটো চিনাক্ত কৰা।

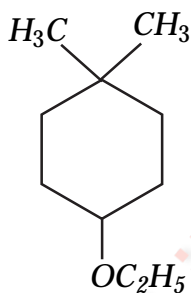
(ii) Name the reaction : 1

বিক্রিয়াটোৰ নাম লিখা :



(iii) Write IUPAC names of the following ether. 1

তলত দিয়া ইথাৰৰ IUPAC নামটো লিখা।



25. What happens when — 1+1+1=3

কি ঘটে, যেতিয়া —

(i) Cyclohexanecarbaldehyde reacts with  $PhMgBr$  and then  $H_3O^+$ .

চাইক্ল'হেক্সেনকাৰ্বেলডিহাইডৰ সৈতে  $PhMgBr$  আৰু  $H_3O^+$  য়ে বিক্ৰিয়া কৰে।

(ii) Carbonyl compound is treated with zinc - amalgam and concentrated hydrochloric acid.

কাৰ্বনিল যৌগক জিংক এমালগাম আৰু গাঢ় হাইড্ৰ'ক্ল'ৰিক এছিডৰ দ্বাৰা বিক্ৰিয়া ঘটালে কি হব ?

(iii) Write the major and minor product of 'Bromination of anisole in ethanoic acid medium'.

ইথানয়িক এচিড মাধ্যমত এনিছলৰ ব্ৰ'মিনেছন বিক্ৰিয়াত উৎপন্ন হোৱা মুখ্য আৰু গৌণ বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থ কেইটা লিখা।

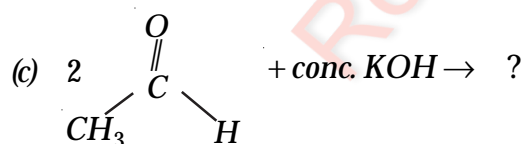
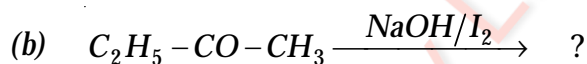
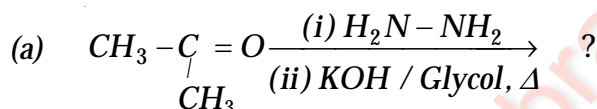
Or/অথবা

An organic compound with the molecular formula  $C_9H_{10}O$  forms 2, 4-DNP derivative, reduces Tollens' reagent and undergoes Cannizzaro reaction. On vigorous oxidation, it gives 1, 2-benzenedicarboxylic acid. Identify the compound. 3

$C_9H_{10}O$  আণবিক সূত্রৰ এটা জৈৱ অণুৱে 2, 4-DNP ডেৰিভেটিভ গঠন কৰে, যি টলেঞ্চৰ বিএজেণ্টক বিজাৰিত কৰে আৰু কেনিঞ্জাৰ' বিক্ৰিয়া দেখুৱায়। তীব্ৰভাৱে জাৰিত কৰাৰ পাছত ই 1, 2-বেনজিনডাইকাৰ্বক্সিলিক অম্ল দিয়ে। যৌগটো নিৰ্ণয় কৰা।

26. Identify the product of the following reactions : (any two)  $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$

তলত দিয়া বিক্ৰিয়াবোৰৰ বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থবোৰ চিনাক্ত কৰা : (যিকোনো দুটা)



27. Give one chemical test to distinguish between the following pairs of compounds :  $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$

(i) Methylamine and dimethylamine

(ii) Aniline and benzylamine

তলত দিয়া যৌগৰ যোৰবিলাকৰ পাৰ্থক্য দেখুৱাবলৈ এটা ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া লিখা :

- (i) মিথাইলএমাইন আৰু ডাইমিথাইলএমাইন
- (ii) এনিলিন আৰু বেনজাইলএমাইন

**Or/অথবা**

Account for the following :

- (i) Ethylamine is soluble in water whereas aniline is not.
- (ii) Methylamine in water reacts with ferric chloride to precipitate hydrated ferric oxide.

তলত দিয়াবোৰৰ ব্যাখ্যা আগবঢ়োৱা :

- (i) ইথাইলএমাইন পানীত দ্ৰৱীভূত হয় কিন্তু এনিলিন নহয়।
- (ii) পানীত মিথাইলএমাইনে ফেৰিকক্ল'ৰাইডৰ সৈতে বিক্ৰিয়া কৰি জলযুক্ত ফেৰিক অক্সাইডৰ অধঃক্ষেপ পেলায়।

28. Answer the following questions :

তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) In which classes, the polymers are classified on the basis of molecular forces ? 2

আণৱিক বলৰ আধাৰত শ্ৰেণীবিভাজন কৰা বহুযোগীবোৰ কোনকেইটা শ্ৰেণীত পৰে ?

- (b) Sleeping pills are recommended to patient suffering from sleeplessness but it is not advisable to take them without consulting the doctor. Justify. 1

ডাক্তৰে নিদ্ৰাহীনতাত ভুগি থকা ৰোগীক টোপনি অনা বড়ি গ্ৰহণৰ পৰামৰ্শ দিয়ে, কিন্তু ডাক্তৰৰ পৰামৰ্শ অবিহনে ইয়াক গ্ৰহণ কৰা উচিত নহয়। যুক্তি দিয়া।

(c) What are tranquilizers ? Give an example. 1

ট্ৰেংকুইলাইজাৰ বা সুপ্তকাৰী কি ? এটা উদাহৰণ দিয়া।

(d) Name *one* chemical responsible for the antiseptic property of Dettol. 1

ডেটলৰ বীজাণুবাহক ধৰ্ম দেখুওৱা ৰাসায়নিক দ্ৰব্য *এটাৰ* নাম লিখা।

29. Answer the following :

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কৰা :

(a) What happens when sulphur dioxide gas is passed through acidified potassium permanganate solution ? Write equation. 1

এছিড মিশ্ৰিত পটাছিয়াম পাৰমাংগেট দ্ৰৱৰ মাজেদি ছালফাৰ ডাই অক্সাইড গেছ পঠিয়ালে কি হব ? বিক্ৰিয়াটো লিখা।

(b) Draw the structure of the following molecule and mention its shape : 2

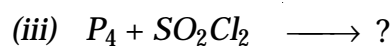
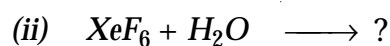
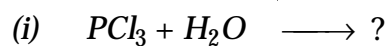


তলত দিয়া অণুটোৰ গঠন-সংকেত আঁকি তাৰ আকৃতি উল্লেখ কৰা :



(c) Complete the following reactions : (*any two*) 2

তলৰ বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা : (*যিকোনো দুটা*)



**Or/অথবা**

- (a)  $H_2S$  acts only as reducing agent while  $SO_2$  acts as an oxidizing as well as reducing agent. Why ? 2

$H_2S$  য়ে কেৱল বিজাৰক হিচাপে ক্ৰিয়া কৰে আনহাতে  $SO_2$  য়ে জাৰক আৰু বিজাৰক উভয়ভাৱে ক্ৰিয়া কৰে, কিয় ?

- (b) Describe the manufacture of ammonia by Haber's process with favourable conditions. 3

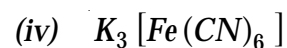
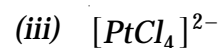
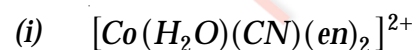
হেবাৰৰ পদ্ধতিৰে এম'নিয়াৰ উৎপাদন অনুকূল চৰ্তসমূহৰ সৈতে ব্যাখ্যা কৰা।

30. Answer the following questions :

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কৰা :

- (a) Specify the oxidation numbers of the metals in the following coordination entities :  $\frac{1}{2} \times 4 = 2$

তলত দিয়া সমন্বয়ী যৌগৰ ধাতুবিলাকৰ জাৰণ সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা :



- (b) What are carbohydrates ? Give the general formula of carbohydrates.  
Why polysaccharides are called non-sugars ? 3

কাৰ্ব'হাইড্ৰেটবোৰ কি ? কাৰ্ব'হাইড্ৰেটবোৰৰ সাধাৰণ সংকেত লিখা। পলিচেকাৰাইডবোৰক কিয় অনা-শৰ্কৰা বোলা হয় ?

Roy Library

— × —

Roy Library