

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. 1×8 = 8
 - (v) Question numbers 9 to 18 consist of ten short answer type questions and carry 2 marks each. 2×10 = 20
 - (vi) Question numbers 19 to 27 consist of nine short answer type questions and carry 3 marks each. 3×9 = 27
 - (vii) Question numbers 28 to 30 consist of three long answer type questions and carry 5 marks each. 5×3 = 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 বিক্রিয়া এটাৰ আণৱিকতা (molecularity) শূন্য হব পাৰেনে ? ব্যাখ্যা কৰা।

4. In the first transition series of elements, which element shows highest oxidation state ? 1

প্রথম সংক্রমণশীল 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 ? $1+1/2+1/2=2$

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

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

2

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

Or/অথবা

1.0 g of a nonelectrolyte solute dissolved in 50g of benzene lowered the freezing point of benzene by 0.40 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 g বিদ্যুৎ অবিশ্লেষ্য দ্রব্য এটা 50g বেনজিনত দ্রবীভূত কৰিলে বেনজিনৰ হিমাংক অৱনমন হয় 0.40 K. বেনজিনৰ হিমাংক অৱনমন ধ্রুবক হৈছে $5.12 \text{ K kg mol}^{-1}$ । দ্রব্যটোৰ 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 Cu^{2+} to Cu ? $1+1=2$

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

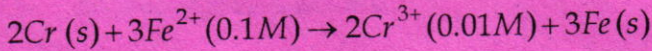
Or/অথবা

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)

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

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

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 $A + B \rightarrow P$, the rate is given by - 1 $\frac{1}{2}$ + 1 $\frac{1}{2}$ = 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 ?

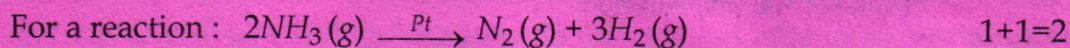
$A + B \rightarrow P$, বিক্ৰিয়াটোৰ কাৰণে দিয়া আছে ;

$$\text{হাৰ} = [A][B]^2$$

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

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

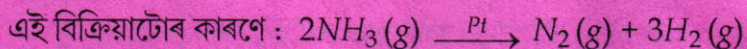
Or/অথবা



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 ৰঙীন। 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 1/3rd 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? ফ্রেণ্ডলিক অধিশোষণ আইছ'থার্মৰ সহায় লৈ গেছৰ অধিশোষণৰ অভিব্যক্তিটো সমীকৰণ হিচাপে লিখা।

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

$1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$

- (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 :

$1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$

- (i) Zone refining
- (ii) Froth floatation process

চমু টোকা লিখা :

- (i) জ'ন ৰিফাইনিং
- (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.

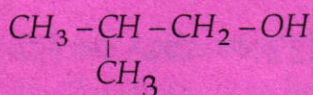
ক'ল্ৰ বিক্ৰিয়া।

(ii) Reimer-Tiemann reaction.

ৰেইমাৰ-টিমেন বিক্ৰিয়া।

Or/অথবা

(i) A Grignard reagent reacts with methanal to form



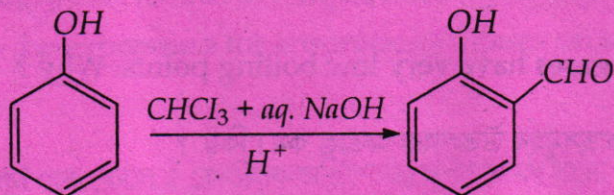
Identify the Grignard reagent. 1

এটা গ্ৰিগনাৰ্ডৰ বিকাৰকে মিথানেলৰ লগত বিক্ৰিয়া কৰি $CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_2 - OH$
উৎপন্ন কৰে। গ্ৰিগনাৰ্ডৰ বিকাৰকটো চিনাক্ত কৰা।

(ii) Name the reaction :

1

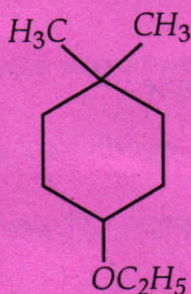
বিক্রিয়াটোৰ নাম লিখা :



(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।

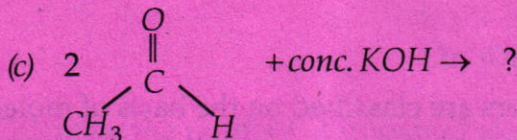
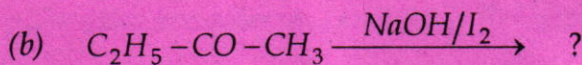
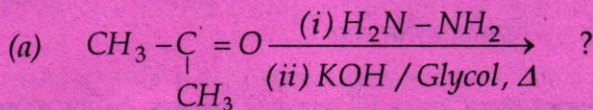
Or/অথবা

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 ৰিএজেন্টক 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 বীজাণুবাৰক ধৰ্ম দেখুওৱা ৰাসায়নিক দ্ৰব্য *এটা*ৰ 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 পাৰমাংগেনেট দ্ৰৱৰ মাজেদি ছালফাৰ ডাই অক্সাইড গেছ পঠিয়ালে কি হব ? বিক্ৰিয়াটো লিখা।

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

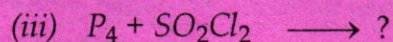
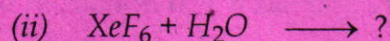
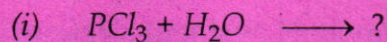


তলত দিয়া অণুটোৰ গঠন-সংকেত আঁকি তাৰ আকৃতি উল্লেখ কৰা :



(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 কেবল 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

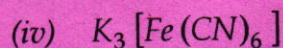
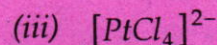
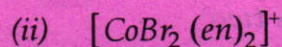
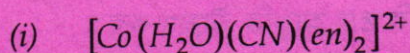
হেবাৰৰ পদ্ধতিৰে এম'নিয়াৰ উৎপাদন অনুকূল চৰ্তসমূহৰ সৈতে ব্যাখ্যা কৰা।

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 ?

— x —