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 লেটিছ্ৰ পেকিং দক্ষতা আটাইতকৈ বেছি ?

(a) simple cubic closed packed (ccp) lattice

সৰল ঘনকীয় নিৰন্ধ্ৰ (ccp) লেটিছ

(b) body-centered cubic (bcc) lattice

শৰীৰ কেন্দ্ৰীত ঘনকীয় (bcc) লেটিছ

(c) hexagonal closed packed (hcp) lattice

ষড়ভুজীয় নিৰন্ধ্ৰ 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 পুৰণ কৰা)

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

বুনা-S ৰাবাৰৰ 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+½+½=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 $g\ mol^{-1}$) to be dissolved in 75 g of benzene to lower its freezing point by 0.48 K (K_f = 5.12 $K\ kg\ mol^{-1}$). 2

75 g বেনজিনৰ লগত কোনো এটা যৌগ (আণৱিক ভৰ=256 $g\ mol^{-1}$) দ্ৰবীভূত কৰিলে বেনজিনৰ হিমাংক 0.48 K কমি যায় (K_f = 5.12 $K\ kg\ mol^{-1}$) । 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 $K\,kg\,mol^{-1}$. Find the molar mass of the solute.

1.0 g বিদ্যুৎ অবিশ্লেষ্য দ্ৰাব্য এটা 50g বেন্‌জিনত দ্ৰবীভূত কৰিলে বেন্‌জিনৰ হিমাংক অৱনমন হয় 0.40 K. বেন্‌জিনৰ হিমাংক অৱনমন ধ্ৰুৱক হৈছে 5.12 $K\,kg\,mol^{-1}$। দ্ৰাব্যটোৰ 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 সূত্ৰটো 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 দ্ৰৱৰ পৰিবাহিতাৰ সংজ্ঞা দিয়া। গাঢ়তা কমাৰ 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 :

$$2Cr\ (s) + 3Fe^{2+}(0.1M) \rightarrow 2Cr^{3+}(0.01M) + 3Fe(s)$$

Given : (দিয়া আছে)

$$E^\circ_{\left(Cr^{3+}/Cr\right)} = -0.74V \ \&$$

$$E^\circ_{\left(Fe^{2+}/Fe\right)} = -0.44V$$

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. ½+1½=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

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 ;

হাৰ = $[A][B]^2$

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

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

Or/অথবা

For a reaction : $2NH_3(g) \xrightarrow{Pt} N_2(g) + 3H_2(g)$ 1+1=2

Rate = k ;

(i) Write the order and molecularity of this reaction.

(ii) Write the unit of k.

এই বিক্ৰিয়াটোৰ কাৰণে : $2NH_3(g) \xrightarrow{Pt} N_2(g) + 3H_2(g)$

হাৰ = k ;

(i) বিক্ৰিয়াটোৰ 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-ক্ৰাফ্‌ট 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 নিৰন্ধ্ৰ সংকুলিত (hcp) গঠনৰ সৃষ্টি কৰে। এই যৌগটোৰ 0.5 *mol*ত মুঠতে কিমানটা ৰন্ধ্ৰ আছে ? ইয়াৰে কিমানটা চতুৰ্ফলকীয় ৰন্ধ্ৰ ?

(b) What is the formula of a compound in which the element Y forms cubic closed packed (ccp) lattice and atoms of X occupy $1/3^{rd}$ of tetrahedral voids ? 1

কোনো এটা যৌগত Y অণুৱে ঘনকীয় নিৰন্ধ্ৰ সংকুলিত (ccp) গঠনৰ সৃষ্টি কৰে আৰু X অণুৱে চতুৰ্ফলকীয় ৰন্ধ্ৰৰ 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 ধ্ৰুৱকৰ ওপৰত উষ্ণতাৰ প্ৰভাৱ কেনে হ'ব ?

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

এটা প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ গতি ধ্ৰুৱকৰ মান $10^{-2}s^{-1}$ । এই বিক্ৰিয়াত বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থ 20*g* ৰ পৰা 5*g* লৈ হ্ৰাস হ'বলৈ 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’থাৰ্ম কাক বোলে ? ফ্রেণ্ডলিক অধিশোষণ আইছ’থাৰ্মৰ 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 দ্রব্যবোৰৰ ভূমিকা ব্যাখ্যা কৰা :

(i) ফেন ওপঙন পদ্ধতিত নিম্নকাৰী দ্রব্য

(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 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 : 1½+1½=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

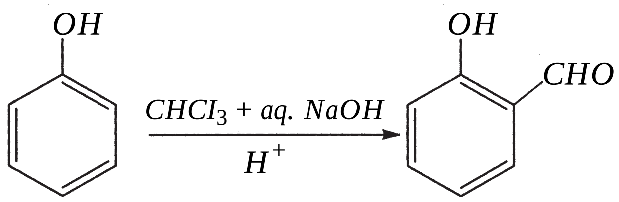
$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}H}-CH_2-OH$$

Identify the Grignard reagent. 1

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

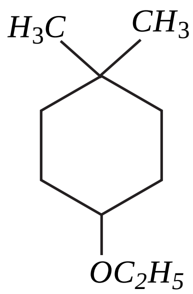
(ii) Name the reaction : 1

বিক্ৰিয়াটোৰ 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 *PhMgB*r and then H_3O^+.
চাইক্ল'হেক্সেনকাৰ্বেলডিহাইদৰ সৈতে *PhMgB*r 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'ক্লৰিক 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

$C_9H_{10}O$ আণৱিক সূত্ৰৰ এটা জৈৱ অণুৱে 2, 4-DNP ডেৰিভেটিভ্ গঠন কৰে, যি টলেন্সৰ ৰিএজেণ্টক বিজাৰিত কৰে আৰু কেনিজ্জাৰ' বিক্ৰিয়া দেখুৱায়। তীব্ৰভাবে জাৰিত কৰাৰ পাছত ই 1, 2-বেনজিনডাইকাৰ্বক্সিলিক অম্ল দিয়ে। যৌগটো নিৰ্ণয় কৰা।

26. Identify the product of the following reactions : ***(any two)*** 1½+1½=3

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

(a) $$\underset{\displaystyle CH_3}{CH_3-\overset{}{\underset{|}{C}}=O} \xrightarrow[(ii)\,KOH\;/\;Glycol,\,\Delta]{(i)\,H_2N-NH_2} \quad ?$$

(b) $$C_2H_5-CO-CH_3 \xrightarrow{NaOH/I_2} \quad ?$$

(c) $$2\; CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H \; + conc.\,KOH \rightarrow \quad ?$$

27. Give *one* chemical test to distinguish between the following pairs of compounds : 1½+1½=3

(i) Methylamine and dimethylamine

(ii) Aniline and benzylamine

তলত দিয়া যৌগৰ যোৰবিলাকৰ পাৰ্থক্য দেখুৱাবলৈ এটা ৰাসায়নিক বিক্রিয়া 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 বিক্রিয়া কৰি জলযুক্ত ফেৰিক অ'ক্সাইডৰ 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 *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 পাৰমাংগেনেট দ্ৰৱৰ মাজেদি ছালফাৰ ডাই অক্সাইড গেছ পঠিয়ালে কি হ'ব ? বিক্ৰিয়াটো লিখা।

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

XeF_4

তলত দিয়া অণুটোৰ গঠন-সংকেত আঁকি তাৰ আকৃতি উল্লেখ কৰা ঃ

XeF_4

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

তলৰ বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা : ***(যিকোনো দুটা)***

(i) $PCl_3 + H_2O \longrightarrow ?$

(ii) $XeF_6 + H_2O \longrightarrow ?$

(iii) $P_4 + SO_2Cl_2 \longrightarrow ?$

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 ক্রিয়া কৰে আনহাতে SO_2 য়ে জাৰক আৰু বিজাৰক উভয়ভাৱে ক্রিয়া 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 : ½×4=2

তলত দিয়া সমন্বয়ী যৌগৰ ধাতুবিলাকৰ জাৰণ সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা :

(i) $[Co(H_2O)(CN)(en)_2]^{2+}$

(ii) $[CoBr_2(en)_2]^{+}$

(iii) $[PtCl_4]^{2-}$

(iv) $K_3[Fe(CN)_6]$

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

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

———— × ————