

2014

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 Nos. 1 to 8 are very short answer type questions and carry 1 mark each.
- (iv) Question Nos. 9 to 18 are short answer type questions and carry 2 marks each.
- (v) Question Nos. 19 to 27 are also short answer type questions and carry 3 marks each.
- (vi) Question Nos. 28 to 30 are long answer type questions and carry 5 marks each.

- How much H_2 in grams will be liberated if $1F$ electricity is passed through acidified water ? 1
আম্লিক পানীৰ মাজেৰে $1F$ বিদ্যুৎ চালিত কৰিলে গ্ৰাম হিচাপে কিমান পৰিমাণৰ H_2 মুক্ত হ'ব ?
- Why does physisorption decrease with the increase of temperature ? 1
উষ্ণতা বৃদ্ধি হ'লে ভৌতিক অধিশোষণৰ পৰিমাণ হ্ৰাস হয় কিয় ?
- Complete the following reaction : 1
তলৰ বিক্ৰিয়াটো সম্পূৰ্ণ কৰা :
 $Al_2O_3 + C \rightarrow$
- Arrange the following in order of decreasing bond dissociation enthalpy 1
তলত দিয়াবোৰ বান্ধনি বিয়োজন এনথালপিৰ হ্ৰাসমান ক্ৰমত সজোৱা
 HI, HF, HBr, HCl
- Write the structural formula of the following compound : 1
1-Bromobut-2-ene
তলত দিয়া যৌগটোৰ গঠন সংকেত লিখা :
1-ব্ৰ'ম'বিউট -2-ইন
- Give reason for the higher boiling point of ethanol in comparison to methoxymethane. 1
মিথ'ক্সিমিথেনৰ তুলনাত ইথানলৰ উতলাংক কিয় বেছি কাৰণ দৰ্শোৱা।
- Which one of the following compounds would undergo Hell-Volhard-Zelinsky reaction and why ? 1
তলত দিয়া কোনটো যৌগই হেল-ভ'লহাৰ্ড-জেলিনস্কি বিক্ৰিয়া দেখুৱায় আৰু কিয় দেখুৱায় লিখা।
(i) Benzoic acid
বেনজয়িক এছিড
(ii) Propanoic acid
প্ৰ'পানয়িক এছিড।

- What is the difference between nucleoside and nucleotide ? 1
নিউক্লিঅ'ছাইড আৰু নিউক্লিঅ'টাইডৰ মাজৰ পাৰ্থক্য কি ?
- X-ray diffraction studies show that copper crystallises in a fcc lattice with edge length of $3.608 \times 10^{-8} \text{ cm}$. If density of copper is 8.92 gcm^{-3} , calculate the atomic mass of copper. 2
X-ৰশ্মি অপবৰ্তন পৰীক্ষাৰ দ্বাৰা দেখা গৈছে যে ক'পাৰে fcc লেটিছ স্ফটিক গঠন কৰে আৰু ইয়াৰ একক কোষৰ দাঁতি দৈৰ্ঘ্য $3.608 \times 10^{-8} \text{ cm}$ । ক'পাৰৰ ঘনত্ব যদি 8.92 gcm^{-3} হয়, ইয়াৰ পাৰমাণৱিক ভৰ গণনা কৰা।
- Explain the following : 1+1
তলত দিয়াবোৰ ব্যাখ্যা কৰা :
(a) Frenkel defect
ফ্ৰেংকেল ত্ৰুটি
(b) Ferromagnetism
ফেৰ'চুম্বকত্ব।
- 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।
- (a) Depict the galvanic cell in which the following reaction takes place : 1
তলত দিয়া বিক্ৰিয়াটো সংঘটিত হোৱা গেলভেনীয় কোষটো লিখা :
 $Zn(s) + 2 Ag^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2 Ag(s)$
(b) Write the Nernst equation of the following cell : 1
নিম্নোক্ত কোষৰ বাবে নাৰ্ণষ্ট সমীকৰণটো লিখা :
 $Mg(s) | Mg^{2+}(0.001M) || Cu^{2+}(0.0001M) | Cu(s)$
- Show that for a first order reaction, the half life is independent of the initial concentration of reactants. 2
দেখুৱা যে প্ৰথম ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ অৰ্ধ-জীৱন কাল বিক্ৰিয়কৰ প্ৰাৰম্ভিক গাঢ়তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে।

14. Describe a method for refining nickel. 2

নিকেল শোধনৰ এটা পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰা।

Or / অথবা

Differentiate between "minerals" and "ores". 2

‘খনিজ পদাৰ্থ’ আৰু ‘আকৰিক’ৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

15. (a) What are interhalogen compounds? 1

আন্তঃহেল’জেন যৌগবোৰ কি ?

(b) Write the balanced chemical equation for the reaction between sulphur dioxide and chlorine in presence of charcoal as catalyst. 1

এণ্ডাৰ অনুঘটকৰ উপস্থিতিত ছালফাৰ ডাইঅক্সাইড আৰু ক্ল’ৰিনৰ মাজত সংঘটিত বিক্ৰিয়াটোৰ সমতুল বাসায়নিক সমীকৰণ লিখা।

16. Why is Cr^{2+} reducing and Mn^{3+} oxidising when both have d^4 configuration? 2

Cr^{2+} আৰু Mn^{3+} উভয়ে d^4 ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস থকা সত্ত্বেও Cr^{2+} এ বিজাৰক আৰু Mn^{3+} এ জাৰকৰ ধৰ্ম দেখুৱায় কিয় ?

17. An aromatic compound (A) on treatment with aqueous ammonia and heating forms a compound (B) which on heating with Br_2 and KOH forms a compound (C) of molecular formula C_6H_7N . Write the structures and IUPAC names of compounds A, B and C. 2

এটা এৰ’মেটিক যৌগক (A) জলীয় এম’নিয়াৰ সৈতে উত্তপ্ত কৰিলে আন এটা যৌগ (B) উৎপন্ন হয়। ‘B’ ক Br_2 আৰু KOH ৰ সৈতে উত্তপ্ত কৰিলে C_6H_7N আণৱিক সংকেতৰ এটা যৌগ (C) উৎপন্ন হয়। যৌগ A, B আৰু C ৰ গঠনসূত্ৰ আৰু IUPAC নামবোৰ লিখা।

18. Methanamine can be prepared using Gabriel phthalimide synthesis. Write chemical equation only for the synthesis. 2

গেব্ৰিয়েল থেলিমাইড সংশ্লেষণৰ দ্বাৰা মিথেনেমাইন প্ৰস্তুত কৰিব পাৰি। সংশ্লেষণটোৰ বাবে অকল বাসায়নিক সমীকৰণ লিখা।

Or / অথবা

How can you convert aniline to p-nitroaniline? Give the chemical equations only. 2

এনিলিনক p-নাইট্ৰ’এনিলিনলৈ কেনেদৰে পৰিৱৰ্তিত কৰিব পাৰি? কেৱল বাসায়নিক সমীকৰণ দিয়া।

19. (a) Identify the reaction order from each of the following rate constants. 1

তলত দুটা বিক্ৰিয়াৰ গতি ধ্ৰুৱকৰ মান দিয়া হৈছে। ইয়াৰ পৰা প্ৰতিটো বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰম নিৰ্ণয় কৰা।

(i) $k = 1.4 \times 10^{-5} \text{ mol}^{-1} \text{ L s}^{-1}$

(ii) $k = 2.3 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$

(b) The conversion of molecule A to B follows second order kinetics. If concentration of A is increased four times how will the rate of formation of B be affected? 1

A ৰ পৰা B উৎপন্ন হোৱা বিক্ৰিয়াটো দ্বিতীয় ক্ৰমৰ। A ৰ গাঢ়তা চাৰিগুণ বঢ়ালে B উৎপন্ন হোৱা বিক্ৰিয়াটোৰ গতিবেগ কোনদৰে প্ৰভাৱান্বিত হ’ব ?

(c) Define collision frequency. 1

সংঘৰ্ষ কলনাত্মকৰ সংজ্ঞা লিখা।

20. Answer either (a) or (b):

(a) অথবা (b) যি কোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) (i) What are promoters 1
বৰ্দ্ধকবোৰ কি ?

(ii) Describe the cleansing action of soaps 2
চাবোনৰ পৰিষ্কাৰণ ক্ৰিয়াৰ বিষয়ে লিখা।

Or / অথবা

(b) Explain the terms : 1+1+1

ব্যাখ্যা কৰা :

(i) Electrophoresis

ইলেক্ট্ৰ’ফৰেছিছ

(ii) Dialysis

অপোহন

(iii) Aerosol.

এৰ'ছল

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

(a) অথবা (b) ৰ যে কোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) (i) Actinoid contraction is greater from element to element than lanthanide contraction. Why ?

লেণ্থেনয়ড সংকোচনৰ তুলনাত এটা মৌলৰপৰা আন এটা মৌললৈ হোৱা এক্টিনয়ড সংকোচনৰ মান বেছি কিয় ?

(ii) What are interstitial compounds ?

অন্তৰ্ভূমি যৌগবোৰ কি ?

(iii) Calculate the number of unpaired electrons in the gaseous ion Cr^{3+} .

গেছীয় Cr^{3+} আয়নত যোৰ নপতা ইলেকট্ৰনৰ সংখ্যা গণনা কৰা।

Or / অথবা

(b) How does the acidified permanganate solution react with the following ? Write the ionic equations for the reactions.

এছিড যুক্ত পৰমেঙ্গানেটৰ দ্ৰব এটাই নিম্নোক্তবোৰৰ লগত কেনেদৰে বিক্ৰিয়া কৰে ? বিক্ৰিয়াসমূহৰ বাবে আয়নীয় সমীকৰণ লিখা।

(i) KI

(ii) iron (II) ion

আয়ৰণ (II) আয়ন

(iii) oxalic acid

22. (a) Write the IUPAC name of —

IUPAC নাম লিখা —

$Fe_4 [Fe(CN)_6]_3$

(b) Draw figure to show the splitting of d-orbitals in an octahedral crystal field.

অষ্টফলকীয় ক্ৰিষ্টেল ক্ষেত্ৰত d-অৰবিটেলৰ বিভাজন দেখুৱাই চিত্ৰ অংকন কৰা।

(c) Write the structures of the geometrical isomers of the compound $[Pt(NH_3)_2 Cl_2]$.

$[Pt(NH_3)_2 Cl_2]$ যৌগটোৰ জ্যামিতীয় সমযোগী কেইটাৰ গঠন সংকেত লিখা।

23. Answer **either** (a), (b) and (c) or (d) and (e).

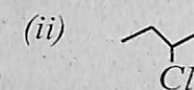
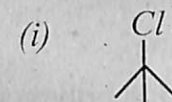
(a), (b) আৰু (c) অথবা (d) আৰু (e) ৰ উত্তৰ লিখা।

(a) Explain why Grignard reagents should be prepared under anhydrous condition.

অনাৰ্দ্ৰ পৰিবেশতহে কিয় গ্ৰীগনাৰ্ড বিকাৰক সংশ্লেষণ কৰা হয় ব্যাখ্যা কৰা।

(b) Which of the following compound would undergo S_N1 reaction faster and why ?

তলত দিয়া কোনটো যৌগৰ ক্ষেত্ৰত S_N1 বিক্ৰিয়াৰ গতিবেগ সৰ্বোচ্চ হ'ব আৰু কিয় হ'ব ?



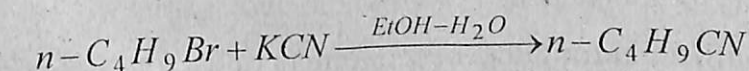
(c) What are ambident nucleophiles ? Give an example.

উভদন্তী নিউক্লিঅ'ফাইল কি ? এটা উদাহৰণ দিয়া।

Or / অথবা

(d) Write the mechanism of the following reaction :

তলৰ বিক্ৰিয়াটোৰ ক্ৰিয়াবিধি লিখা :

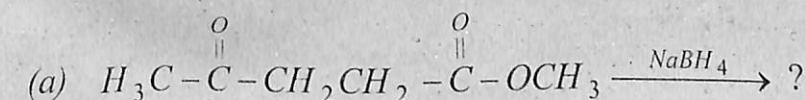


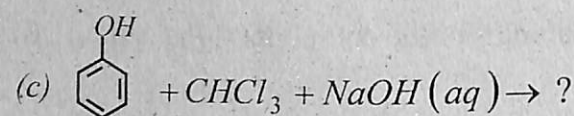
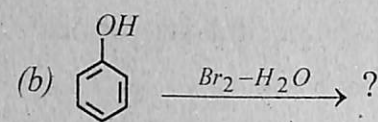
(e) How can you convert benzene to diphenyl ?

বেনজিনক ডাইফিনাইললৈ কেনেকৈ পৰিৱৰ্তন কৰিবা ?

24. Complete the following reactions :

তলত দিয়া বিক্ৰিয়াসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা :





25. (a) What are reducing sugars ?

বিজাৰক শৰ্কৰা কি ?

(b) What is the basic structural difference between starch and cellulose ?

ষ্টাৰ্চ আৰু ছেলুল'জৰ গঠনৰ মূল পাৰ্থক্য কি ?

(c) What are essential and non-essential amino acids ?

অপৰিহাৰ্য আৰু অনা অপৰিহাৰ্য্য এমিন'এছিড কি ?

26. (a) Classify the following as addition polymer or condensation polymer.

তলত দিয়া বহুযোগীবোৰক যোগাত্মক অথবা ঘনীভৱন বহুযোগী হিচাপে শ্ৰেণীবিভাজন কৰা

(i) Teflon

টেফলন

(ii) Bakelite

বেকেলাইট

(b) Write the names and structural formulae of monomers of dacron.

ডেক্ৰনৰ মন'মাৰৰ নাম আৰু গঠন সংকেট লিখা।

(c) Define thermoplastic polymers.

তাপপ্লাষ্টীয় বহুযোগীৰ সংজ্ঞা লিখা।

27. (a) Write what is meant by broad spectrum antibiotics.

বিস্তৃত পৰিসৰ এণ্টিবায়'টিক মানে কি লিখা।

(b) Write how antiseptics differ from disinfectants.

বীজাণুনাশকতকৈ বীজাণুবাৰক কেনেদৰে পৃথক লিখা।

(c) Identify one analgesic and one antacid from the following :

Aspirin, Chloramphenicol, Cimetidine, Sulphanilamide.

তলত দিয়াবোৰৰ পৰা এটা বেদনাহাৰী আৰু এটা এণ্টাছিড চিনাক্ত কৰা :

এছপিৰিন, ক্ল'ৰামফেনিক'ল, চিমেটিডিন, ছালফানিলএমাইড।

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

(a) অথবা (b) ৰ উত্তৰ লিখা :

(a) (i) Calculate the molarity of a solution containing 1.0g of NaOH in 250mL solution.

250mL দ্ৰৱত 1.0g NaOH দ্ৰৱীভূত হৈ থাকিলে দ্ৰৱটোৰ ম'লাৰিটি কিমান হ'ব গণনা কৰা।

(ii) What is meant by positive deviation from Raoult's law ? Explain why this deviation is observed.

ৰাউল্টৰ সূত্ৰৰ পৰা ধনাত্মক বিচ্যুতি ঘটা বুলিলে কি বুজা ? এই বিচ্যুতিৰ কাৰণ ব্যাখ্যা কৰা।

(iii) State Henry's law.

হেনৰিৰ সূত্ৰ লিখা।

Or / অথবা

(b) (i) 200 cm³ of an aqueous solution of a protein contains 1.26 g of the protein.

The osmotic pressure of such a solution at 300K is found to be 2.57×10^{-3} bar. Calculate the molar mass of the protein.

এটা প্ৰ'টিনৰ আয়তনৰ 200 cm³ আয়তনৰ জলীয় দ্ৰৱ এটাত 1.26g প্ৰ'টিন আছে। 300K উষ্ণতাত এই দ্ৰৱটোৰ ৰসাক্ষী চাপ 2.57×10^{-3} bar হ'লে প্ৰ'টিনটোৰ ম'লাৰ ভৰ নিৰ্ণয় কৰা।

(ii) State Raoult's law.

ৰাউল্টৰ সূত্ৰ লিখা।

(iii) Name a method for desalination of sea water.

সাগৰৰ পানী-লৱণমুক্ত কৰা পদ্ধতি এটাৰ নাম লিখা।

(iv) What are azeotropes ?

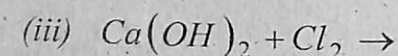
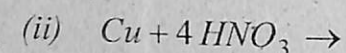
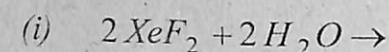
এজিঅট্র'প কি ?

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

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

(a) Complete the following chemical equations :

তলৰ বিক্ৰিয়াবোৰৰ ৰাসায়নিক সমীকৰণসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা :



(b) Nitrogen exists as diatomic molecule and phosphorous as P_4 . Why ?

নাইট্ৰ'জেনৰ অণু দ্বিপাৰমাণৱিক আনহাতে ফছফ'ৰাছৰ অণুৰ সংকেত P_4 কিয় ?

Or / অথবা

(c) Name an aerosol that depletes ozone.

অ'জেন তৰপৰ তাৰক্ষয় কৰা এব'ছ'ল এটাৰ নাম লিখা।

(d) Account for the following :

তলত দিয়াবোৰৰ কাৰণ দৰ্শোৱা :

(i) Halogens are coloured

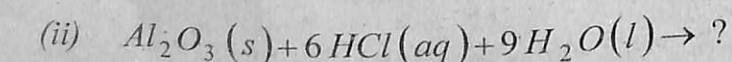
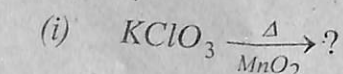
হেল'জেনসমূহ ৰঙীন

(ii) Noble gases have very low boiling points

সম্ভ্ৰান্ত গেছসমূহৰ উতলাংক অত্যন্ত কম

(e) Complete the following chemical equation :

তলত দিয়া ৰাসায়নিক সমীকৰণসমূহ সম্পূৰ্ণ কৰা :



30. (a) Write **one** chemical test to distinguish between propanal and propanone.

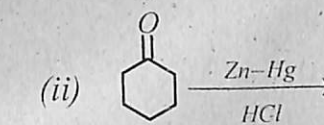
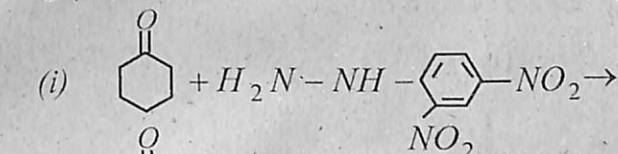
প্রপানেল আৰু প্রপান'নৰ মাজত পাৰ্থক্য দেখুৱাবলৈ এটা ৰাসায়নিক পৰীক্ষা লিখা।

(b) Write why aldehydes are generally more reactive than ketones in nucleophilic addition reactions.

নিউক্লিঅ'ফিলীয় যোজন বিক্ৰিয়াৰ ক্ষেত্ৰত সাধাৰণতে কিট'নৰ তুলনাত এলডিডাইড কিয় অধিক সক্ৰিয় লিখা।

(c) Predict the products of the following reactions :

তলত দিয়া বিক্ৰিয়াবোৰৰ বিক্ৰিয়াজাত পদাৰ্থ লিখা :



_____ x _____