

Total No. of Printed Pages—12

**5 SEM TDC CHM G 1**

**2 0 1 3**

( November )

**CHEMISTRY**

( General )

Course : 501

**( Inorganic and Physical Chemistry )**

Full Marks : 64

Pass Marks : 26

Time : 3 hours

*The figures in the margin indicate full marks  
for the questions*

*Write the answers to the separate Halves  
in separate books*

FIRST HALF

**( Inorganic Chemistry )**

( Marks : 32 )

1. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×3=3

Select the correct answer :

(a)  ${}_{92}^{238}\text{U}$  পৰমাণুটোৰ পৰা একাদিক্ৰমে দুটা  $\alpha$  কণা আৰু চাৰিটা  $\beta$  কণা নিৰ্গত হোৱাৰ পাছত উৎপন্ন হোৱা নিউক্লিয়াছটো হ'ব

The nucleus resulting from  ${}_{92}^{238}\text{U}$  after successive emission of two  $\alpha$  particles and four  $\beta$  particles is

(i)  ${}_{90}^{230}\text{Th}$

(ii)  ${}_{94}^{230}\text{Pu}$

(iii)  ${}_{80}^{230}\text{Ra}$

(iv)  ${}_{90}^{230}\text{U}$

14P—3500/339

( Turn Over )

(b) ছ'ডিয়াম ব'ৰ'হাইড্ৰাইডে প্ৰ'পাননৰ সৈতে বিক্ৰিয়া কৰিলে উৎপন্ন হোৱা যৌগটো হ'ব

Sodium borohydride reacts with propanone to give

(i) প্ৰ'পেন / propane

(ii) বিউটেন / butane

(iii) প্ৰ'পেন-2-অল / propane-2-ol

(iv) প্ৰ'পেন-1-অল / propane-1-ol

(c) জাপানী ইটাই-ইটাই বেমাৰ কোনটো ধাতুৰ বিৰুদ্ধে ফলত হয় ?

Japanese itai-itai disease has been attributed to

(i) Pb

(ii) Hg

(iii) Cd

(iv) As

2. তলত দিয়াবিলাকৰ উত্তৰ কৰিবা :

2×3=6

Answer the following :

(a) তেজস্ক্ৰিয় সন্ধানী কি ? চিকিৎসা বিজ্ঞানত ইয়াৰ ব্যৱহাৰ লিখা।

1+1=2

What is radioactive tracer? Write its use in medical science.

(b) নেচলাৰৰ বিকাৰক কি ? ইয়াৰ প্ৰয়োগৰ বিষয়ে এটা টোকা লিখা। 2

What is Nessler's reagent? Write a note on its uses.

(c) সীহৰ বিষক্রিয়া সম্পৰ্কে এটা টোকা লিখা। 2

Write a note on the poisoning effect of lead.

3. যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা :  $3\frac{1}{2} \times 2 = 7$

Answer any *two* questions :

(a) বন্ধন শক্তি আৰু ভৰক্ৰটি বুলিলে কি বুজা ? নিউক্লিয়াচৰ সুস্থিৰতাৰ লগত বন্ধন শক্তিৰ সম্পৰ্ক কি ?  $2 + 1\frac{1}{2} = 3\frac{1}{2}$

What do you mean by binding energy and mass defect? How is nuclear stability related to binding energy?

(b) আৰ্গন ( ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ ) পৰমাণুৰ নিউক্লীয় বন্ধন শক্তি, ভৰক্ৰটি আৰু পেকিং ভগ্নাংশ নিৰ্ণয় কৰা। আৰ্গন সমস্থানিকৰ ভৰ 39.962384 a.m.u., হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ ভৰ 1.007825 a.m.u. আৰু নিউট্ৰনৰ ভৰ 1.008665 a.m.u. পেকিং ভগ্নাংশৰ মানে কি সূচাব ?  $3\frac{1}{2}$

Calculate packing fraction, mass defect and nuclear binding energy for argon ( ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ ) atom. Mass of the isotope of argon is 39.962384 a.m.u., mass of hydrogen atom is 1.007825 a.m.u. and mass of neutron is 1.008665 a.m.u. What does the value of packing fraction imply?

- (c) সমস্থানিক পৃথকীকৰণৰ তিনিটা পদ্ধতিৰ নাম লিখি যি কোনো এটা পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰা।  $1\frac{1}{2}+2=3\frac{1}{2}$

Name three methods of separation of isotopes and describe any one.

- (d) চমু টোকা লিখা :  $2+1\frac{1}{2}=3\frac{1}{2}$

Write short notes on :

- (i) তাপ নিউক্লীয় বিক্ৰিয়া  
Thermonuclear reaction  
(ii) কৃত্ৰিম তেজস্ক্ৰিয়তা  
Artificial radioactivity

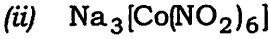
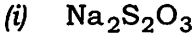
4. (a) তলত দিয়া যৌগসমূহৰ প্ৰত্যেকৰে একোটাকৈ প্ৰস্তুত-  
প্ৰণালী দিয়া (যি কোনো তিনিটাৰ) :  $1\times 3=3$

Give one method of preparation of each of the following (any three) :

- (i) চিলিকা জেল  
Silica gel  
(ii) পটাছিয়াম ফেৰ'ছায়েনাইড  
Potassium ferrocyanide  
(iii) ছ'ডিয়াম ব'ৰ'হাইড্ৰাইড  
Sodium borohydride  
(iv) লিথিয়াম এলুমিনিয়াম হাইড্ৰাইড  
Lithium aluminium hydride

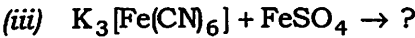
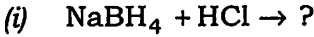
(b) তলত দিয়া যৌগবোৰৰ প্ৰত্যেকৰে এটাকৈ প্ৰধান ব্যৱহাৰ  
লিখা : 2

Give one important use of each of the  
following :



(c) তলত দিয়া বিক্ৰিয়াবোৰ সম্পূৰ্ণ কৰা (যি কোনো দুটাৰ) : 2

Complete the following reactions (any  
*two*) :



5. যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা : 3×3=9

Answer any *three* questions :

(a) হিম'গ্ল'বিন কি? ই হাঁওফাঁওৰ পৰা কোষলৈ কেনেদৰে  
অক্সিজেন পৰিবহণ কৰে? 1+2=3

What is haemoglobin? How does it  
transfer oxygen from lungs to tissues?

(b) জৈৱিক প্ৰক্ৰিয়াত ছ'ডিয়াম আৰু পটাছিয়ামৰ ভূমিকা  
ব্যাখ্যা কৰা। 3

Explain the role of sodium and  
potassium in biological systems.

- (c) মানবদেহত পাৰাৰ বিষক্ৰিয়া সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা। 3  
Discuss the poisoning effect of mercury on human body.
- (d) জৈৱিক প্ৰক্ৰিয়াত জিঙ্কৰ প্ৰভাৱৰ বিষয়ে লিখা। 3  
Write the role of zinc in biological system.

SECOND HALF

( Physical Chemistry )

( Marks : 32 )

6. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×3=3

Select the correct answer :

- (a) ঋণাত্মক অনুঘটনৰ উদাহৰণ হৈছে

An example of negative catalysis is

- (i)  $V_2O_5$  ৰ উপস্থিতিত  $SO_2$  ৰ  $SO_3$  লৈ জাৰণ  
oxidation of  $SO_2$  to  $SO_3$  in presence  
of  $V_2O_5$

- (ii) Fe ৰ উপস্থিতিত  $N_2$  আৰু  $H_2$  ৰ বিক্ৰিয়াত  
 $NH_3$  ৰ উৎপাদন  
reaction of  $N_2$  and  $H_2$  to form  $NH_3$   
in presence of Fe

- (iii)  $H_3PO_4$  ৰ উপস্থিতিত  $H_2O_2$  ৰ বিয়োজন  
decomposition of  $H_2O_2$  in presence  
of  $H_3PO_4$

- (iv) Pt ৰ উপস্থিতিত  $NH_3$  ৰ জাৰণ  
oxidation of  $NH_3$  in presence of Pt

(b) পানী আৰু পানীৰ বাষ্প থকা তন্ত্ৰ এটাৰ প্ৰাৰম্ভৰ সংখ্যা হ'ব

A system containing liquid water and water vapour has the number of phases equal to

(i) 0

(ii) 1

(iii) 2

(iv) 3

(c) ঋণাত্মকভাৱে আহিত ছল এবিধৰ বাবে  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Na}^+$  আৰু  $\text{Ba}^{2+}$  ৰ আতঙ্কন ক্ষমতাৰ শুদ্ধ ক্ৰমটো হ'ল

The correct order of coagulating powers of  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Na}^+$  and  $\text{Ba}^{2+}$  on a negatively charged sol is

(i)  $\text{Na}^+ > \text{Ba}^{2+} > \text{Al}^{3+}$

(ii)  $\text{Ba}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{Al}^{3+}$

(iii)  $\text{Al}^{3+} > \text{Na}^+ > \text{Ba}^{2+}$

(iv)  $\text{Al}^{3+} > \text{Ba}^{2+} > \text{Na}^+$

## UNIT—I

7. যি কোনো এটা প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰিবা :

5

Answer any one question :

- (a) (i) কলবাচৰ স্বাধীন প্ৰব্ৰজনৰ নীতিটো লিখা। অসীম লঘুতাত জলীয় ছ'ডিয়াম এছিটেট, হ'ইড্ৰ'ক্ল'ৰিক এছিড আৰু ছ'ডিয়াম ক্ল'ৰাইডৰ তুল্যাংক পৰিবাহিতা যথাক্ৰমে  $0.0091$ ,  $0.0425$ , আৰু  $0.01281 \Omega^{-1} m^2 equiv^{-1}$  হ'লে, অসীম লঘুতাত এছেটিক এছিডৰ তুল্যাংক পৰিবাহিতা নিৰ্ণয় কৰা।

$$1\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} = 4$$

Write Kohlrausch's law of independent migration of ions. The equivalent conductances of aqueous sodium acetate, hydrochloric acid and sodium chloride at infinite dilution are  $0.0091$ ,  $0.0425$  and  $0.01281 \Omega^{-1} m^2 equiv^{-1}$  respectively. Calculate the equivalent conductance of acetic acid at infinite dilution.

- (ii) আয়নীয় গতিশীলতা মানে কি বুজা ?

1

What do you mean by ionic mobility?



- (b) পৰিবহণ সংখ্যা কি? ছিলভাৰ আয়নৰ পৰিবহণ সংখ্যা  
নিৰ্ণয়ৰ বাবে হিটৰ্ফ'ৰ পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰা। 1+4=5

What is transport number? Describe Hittorf's method for the determination of transport number of silver ion.

### UNIT—II

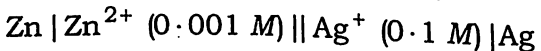
8. (a) হাইড্ৰ'জেন তড়িৎদ্বাৰ ব্যৱহাৰ কৰি কোনো দ্ৰৱৰ pH  
কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি, বৰ্ণনা কৰা। 2
- Describe how the pH of a solution can be determined by using a hydrogen electrode.

- (b) কোষ বিভৱৰ নান্স্ট'ৰ সমীকৰণটো উপপাদন কৰা। 2
- Deduce Nernst equation for cell potential.

অথবা / Or

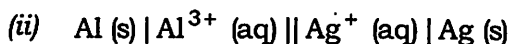
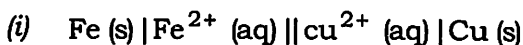
- তলত দিয়া কোষটোৰ e.m.f. গণনা কৰা। দিয়া আছে  
 $\text{Ag} / \text{Ag}^+$  আৰু  $\text{Zn} / \text{Zn}^{2+}$  অৰ্ধকোষৰ প্ৰমাণ বিভৱ  
যথাক্ৰমে  $+0.80 \text{ V}$  আৰু  $-0.76 \text{ V}$  : 2

Calculate the e.m.f. of the following cell.  
Given that the standard potentials of  $\text{Ag} / \text{Ag}^+$  and  $\text{Zn} / \text{Zn}^{2+}$  half-cells are  $+0.80 \text{ V}$  and  $-0.76 \text{ V}$  respectively :



(c) তলত দিয়া কোষবোৰত সংঘটিত হোৱা বিক্ৰিয়াবোৰ  
লিখা : 1+1=2

Write the cell reactions of the following  
cells :



UNIT—III

9. অধিশোষণ সমতাপ মানে কি? লেংমুইৰ অধিশোষণ সমতাপ  
উপপাদন কৰা। 1+3=4

What is adsorption isotherm? Deduce  
Langmuir's adsorption isotherm.

অথবা / Or

অৱশোষণ আৰু অধিশোষণৰ পাৰ্থক্য লিখা। সমসত্ত্ব আৰু  
অসমসত্ত্ব অনুঘটন কাক বোলে? উদাহৰণ দিয়া। 2+2=4

Distinguish between absorption and  
adsorption. What are homogeneous and  
heterogeneous catalyses? Give examples.

UNIT—IV

10. বৰফ-পানী-পানী বাষ্প তন্ত্ৰটো প্ৰাৱস্থা চিত্ৰৰ দ্বাৰা বৰ্ণনা কৰা।  
ত্ৰিপাদ বিন্দুত তন্ত্ৰৰ স্বাতন্ত্ৰ্যমাত্ৰা কিয় শূন্য হয়? 3+1=4

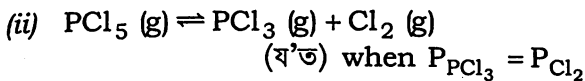
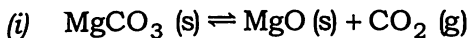
Draw and explain the phase diagram of  
ice-water-water vapour system. Why does  
the degree of freedom of a system become  
zero at triple point?

অথবা / Or

‘প্রাৰহা’ আৰু ‘উপাংশ’ কাক বোলে, লিখা। তলত দিয়া বিক্ৰিয়াসমূহৰ প্ৰাৰহা আৰু উপাংশ কিমান, লিখা :

4

Explain the terms ‘phases’ and ‘components’. Write the number of phases and components of the following reactions :



UNIT—V

11. (a) দ্ৰাৱকঘ্ৰণী আৰু দ্ৰাৱকপ্ৰেমী কলয়ডৰ পাৰ্থক্যসমূহ লিখা।  
Write the differences between lyophobic and lyophilic colloids.

2

(b) কলয়ড প্ৰস্তুতকৰণৰ দুটা সাধাৰণ প্ৰণালী বৰ্ণনা কৰা।  
Write two general methods for preparation of colloids.

3

অথবা / Or

তলত দিয়াকেইটাৰ চমু টোকা লিখা :  $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 3$

Write short notes on the following :

(i) বক্ষাকৰী কলয়ড / Protective colloid

(ii) পেপ্ৰটাইজেছন / Peptization

UNIT—VI

12. (a) আলোকৰাসায়নিক সমতুল্যাংকৰ সূত্রটো লিখি ব্যাখ্যা কৰা। 2  
State and explain the law of photochemical equivalence.
- (b) লেমবার্ট-বিয়ের সূত্রটো উপপাদন কৰা। 3  
Derive Lambert-Beer law.

অথবা / Or

আলোকৰাসায়নিক বিক্রিয়াৰ কোৱান্টাম উৎপাদন কি? কিছুমান আলোকৰাসায়নিক বিক্রিয়াৰ কোৱান্টাম উৎপাদন বেছি আৰু কিছুমানৰ কম হয় কিয়, ব্যাখ্যা কৰা। 1+2=3

What is quantum yield of a photochemical reaction? Discuss the reason for high and low quantum yield of some photochemical reactions.

\*\*\*