

**4 SEM FYUGP CHMC4A**

**2 0 2 5**

( June )

**CHEMISTRY**

( Core )

Paper : CHMC4A

( Inorganic )

Full Marks : 45

Time : 2 hours

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

1. তলত দিয়াবোৰৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×6=6

Choose the correct answer from the following :

- (a) কাৰ্বন ডেটিংত কোনটো সমস্থানিক সাধাৰণতে ব্যৱহাৰ কৰা হয় ?

Which isotope is commonly used in carbon dating?

(i)  $^{12}\text{C}$

(ii)  $^{14}\text{C}$

(iii)  $^{13}\text{C}$

(iv)  $^{235}\text{U}$



- (b) EDTAৰ সৈতে কেলছিয়াম আয়নৰ টাইট্ৰেছনত এৰিঅ'ক্ৰ'ম ব্লেক T ব্যৱহাৰ কৰিলে বঙৰ কি পৰিৱৰ্তন দেখা যায়?

What is the colour change observed when Eriochrome Black T is used in the titration of calcium ions with EDTA?

- (i) নীলাৰ পৰা বঙা / Blue to red  
 (ii) ~~নীলা~~ পৰা হালধীয়া / Red to yellow  
 (iii) ~~বঙা~~ পৰা নীলা / Wine-red to blue  
 (iv) হালধীয়াৰ পৰা সেউজীয়া / Yellow to green

- (c) তলত দিয়া কোনটোৱে নিৰপেক্ষ জটিল যৌগ 18-electron নিয়ম মানে?

Which of the following is the neutral complex which follows 18-electron rule?

- (i)  $(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)\text{Fe}(\text{CO})_2$   
 (ii)  $(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)_2\text{Mo}(\text{CO})_3$   
 (iii)  $(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)_2\text{Co}$   
 (iv)  $(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)_2\text{Re}(\eta^6\text{-C}_6\text{H}_6)$

- (d) বিকিৰণ ধৰা পেলাবলৈ সাধাৰণতে কি যন্ত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

What device is commonly used to detect radiation?

- (i) থাৰ্ম'মিটাৰ / Thermometer  
 (ii) গাইগাৰ-মুলাৰ কাউণ্টাৰ / Geiger-Müller counter  
 (iii) বেৰ'মিটাৰ / Barometer  
 (iv) স্পেকট্ৰ'মিটাৰ / Spectrometer

- (e) তলত দিয়া কোনবিধ আয়নক জিংক ইউৰেনিল এচিটেটৰ দ্বাৰা চিনাক্ত কৰিব পাৰি?

Which of the following ions can be detected by zinc uranyl acetate?

- (i) ইউৰেনিয়াম / Uranium  
 (ii) ছ'ডিয়াম / Sodium  
 (iii) এলুমিনিয়াম / Aluminium  
 (iv) মেগনেচিয়াম / Magnesium

- (f) তলৰ কোনটো পদ্ধতিগত ভুল হ্ৰাস কৰাৰ পদ্ধতি নহয়?

Which of the following is not a method to reduce systematic errors?

- (i) অধিক যথার্থ সঁজুলি ব্যৱহাৰ কৰা  
 Using more precise instruments  
 (ii) সঁজুলিটো সঠিকভাৱে মানাংকন কৰা  
 Calibrating the instrument properly  
 (iii) একাধিক জোখ লোৱা আৰু গড় লোৱা  
 Taking multiple measurements and averaging them  
 (iv) সঁজুলিৰ ত্ৰুটি চিনাক্ত আৰু সংশোধন কৰা  
 Identifying and correcting instrument faults

2. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো ছটা) :  $2 \times 6 = 12$

Answer the following questions (any six) :

- (a) নিউক্লীয় ট্ৰেন্সমিউটেচন বুলিলে কি বুজা? ব্যৱহৃত প্ৰ'জেক্টাইলৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি নিউক্লীয় ট্ৰেন্সমিউটেচন বিক্ৰিয়াৰ শ্ৰেণীবিভাজন কৰা।



What do you mean by nuclear transmutations? Based on projectile used, classify nuclear transmutation reactions.

- (b) তেজস্ক্রিয় ট্রেচাৰসমূহ কি? কৃষি ক্ষেত্ৰত তেজস্ক্রিয় ট্রেচাৰৰ এটা ব্যৱহাৰ লিখা।  $1+1=2$

What are radioactive tracers? Give one use of radioactive tracers in agricultural field.

- (c) নিউক্লীয় সংযোজনৰ সংজ্ঞা দিয়া। সূৰ্যৰ কেন্দ্ৰত সংঘটিত নিউক্লীয় সংযোজন বিক্ৰিয়াটো লিখা।  $1+1=2$

Define nuclear fusion. Write the nuclear fusion reaction that occurs in the Sun's core.

- (d) 'নিৰ্ভুলতা' আৰু 'যথার্থতা'ৰ সংজ্ঞা লিখা।

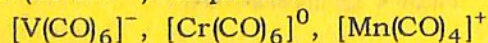
Define the terms 'accuracy' and 'precision'.

- (e) ধৰা হ'ল  $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$  আৰু  $\text{Co}_4(\text{CO})_{12}$  18-electron নীতি মানি চলে, তেন্তে ইহঁতৰ metal-metal বন্ধন নিৰ্ণয় কৰা।

Assuming 18-electron rule is valid, find the number of metal-metal bonds in metal carbonyls  $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$  and  $\text{Co}_4(\text{CO})_{12}$ .

- (f) তলত দিয়াসমূহৰ CO ( $\text{cm}^{-1}$ ) IR শোষণ কম্পাঙ্ক বৃদ্ধি ক্ৰমত লিখা। ব্যাখ্যা কৰা :

Arrange the following in the order of increasing IR absorption frequency for CO (in  $\text{cm}^{-1}$ ). Explain :



- (g) তলত দিয়া যৌগবোৰৰ গঠন লিখা :  $1 \times 2 = 2$

Write the structure of the following compounds :

- (i) 1,10-ফিনানথ্রলিন আৰু  $\text{Fe}^{2+}$  আয়ন  
1,10-phenanthroline with  $\text{Fe}^{2+}$  ion  
(ii) 1-নাইট্ৰ'চ'-2-নেপথল আৰু  $\text{Co}^{3+}$  আয়ন  
1-nitroso-2-naphthol with  $\text{Co}^{3+}$  ion

#### UNIT—I

3. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো তিনিটা) :  $3 \times 3 = 9$

Answer the following questions (any three) :

- (a) নিউক্লিয়াছৰ 'ভৰঘাটি' আৰু 'বন্ধন শক্তি' ব্যাখ্যা কৰা। দুয়োটাৰ মাজত কেনেকৈ আন্তঃসম্পৰ্ক আছে?

Explain the terms 'mass defect' and 'binding energy' of a nucleus. How are the two interrelated?

- (b) নিউক্লীয় বিয়োজন কি? নিউক্লীয় বিয়োজন বিক্ৰিয়াত শক্তিৰ উৎস ব্যাখ্যা কৰা। নিউক্লীয় শৃংখল বিক্ৰিয়া কি? এটা উদাহৰণেৰে সৈতে লিখা।  $1+1+1=3$

What is nuclear fission? Explain the source of energy in a nuclear fission reaction. What is a nuclear chain reaction? Illustrate your answer with an example.



- (c) নিউক্লীয় বিয়োজকৰ মূল অংশসমূহৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

Discuss about the main parts of nuclear reactor.

- (d) সমস্থানিকৰ পাৰমাণৱিক ভৰ 15.9949 a.m.u. বুলি ধৰি  $^{16}\text{O}$  নিউক্লিয়াছৰ বাবে প্ৰতিটো নিউক্লিয়নৰ বাবে মুঠ বন্ধন শক্তি আৰু গড় বন্ধন শক্তি গণনা কৰা। (নিউট্ৰনৰ ভৰ 1.0087 a.m.u. আৰু হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ ভৰ 1.0078 a.m.u.)

Calculate the total binding energy and average binding energy per nucleon for  $^{16}\text{O}$  nucleus, given that the atomic mass of the isotope is 15.9949 a.m.u. (Mass of neutron is 1.0087 a.m.u. and mass of hydrogen atom is 1.0078 a.m.u.)

## UNIT—II

4. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো দুটা) :  $3 \times 2 = 6$

Answer the following questions (any two) :

- (a) আমি শক্তিশালী ক্ষাৰকযুক্ত দুৰ্বল এচিডৰ টাইট্ৰেছনৰ বাবে ফেনলপথালিন আৰু দুৰ্বল ক্ষাৰকযুক্ত শক্তিশালী এচিডৰ টাইট্ৰেছনৰ বাবে মিথাইল অৰেঞ্জ ব্যৱহাৰ কৰা কিয়?

Why do we use phenolphthalein for the titration of a weak acid with a strong alkali and methyl orange for the titration of a strong acid with weak alkali?

- (b) দুটা পৃথক নিৰ্ণয়ত এটা নিৰ্দিষ্ট নমুনাত Feৰ ঘনত্ব (i) 20.17 ppm আৰু (ii) 19.80 ppm পোৱা গৈছিল। গ্ৰহণযোগ্য মানটো 20 ppm হিচাপে লৈ, দুটা নিৰ্ণয়ত আপেক্ষিক ভুলটো শতাংশ হিচাপে আৰু প্ৰতি হাজাৰৰ অংশ হিচাপে গণনা কৰা।

In two separate determinations, the concentration of Fe in a given sample was found to be (i) 20.17 ppm and (ii) 19.80 ppm. Taking the accepted value as 20 ppm, calculate the relative error as percent and as parts per thousand in the two determinations.

- (c) 'মানক বিচ্যুতি' শব্দটোৱে কি বুজায়? মাইক্ৰ'বুৰেটৰ সহায়ত 10 ml দ্ৰৱৰ টাইট্ৰেছন কৰিবলৈ ব্যৱহৃত টাইট্ৰেণ্টৰ আয়তন হ'ল 9.98, 9.99, 9.98, 9.95, 10.00 আৰু 10.02 ml. মানক বিচ্যুতি গণনা কৰা।

1+2=3

What is meant by the term 'standard deviation'? For titrating 10 ml of a solution with the help of a microburette, the volumes of the titrant used are 9.98, 9.99, 9.98, 9.95, 10.00 and 10.02 ml. Calculate the standard deviation.

## UNIT—III

5. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো দুটা) :  $3 \times 2 = 6$

Answer the following questions (any two) :

- (a) আণৱিক কোষ এনাৰ্জি লেভেল চিত্ৰৰ পোহৰত COৰ  $\pi$ -গ্ৰহণ ক্ষমতা আলোচনা কৰা।

1+2=3



Discuss the  $\pi$ -accepting ability of CO in light of molecular orbital energy level diagram.

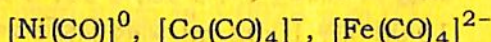
(b) জেচিজ চল্ট কাক বোলে? ইয়াৰ বন্ধন ব্যাখ্যা কৰা।

1+2=3

What is Zeise's salt? Discuss its bonding.

(c) তলত দিয়া আইচ'-ইলেক্ট্ৰনিক আৰু আইচ'-গঠনীয় প্রজাতিসমূহৰ M—C আৰু C—O বন্ধন-ক্রম আলোচনা কৰা :

Discuss the order of M—C and C—O bond-orders in the following iso-electronic species and iso-structural species :



#### UNIT—IV

6. তলত দিয়া বিকাৰকসমূহৰ অজৈৱ বিশ্লেষণত ব্যৱহাৰ আলোচনা কৰা (যি কোনো দুটা) :

3×2=6

Discuss the use of the following reagents in inorganic analysis (any two) :

(a) কাপফেৰন / Cupferron

(b) ডাইথাইজ'ন / Dithizone

(c) চেলিচাইলেলড'ক্সাইম / Salicylaldoxime

★ ★ ★