Total No. of Printed Pages—11

3 SEM FYUGP CHMC3A

2025

(Nov/Dec)

CHEMISTRY

(Core)

Paper : CHMC3A

(Chemistry—III)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

UNIT—I

(Inorganic Chemistry)

1. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×2=2

Choose the correct answer from the following :

(a) লেন্‌থেনাইডৰ সাধাৰণ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস কি?

What is the general electronic configuration of the lanthanides?

(i) $(n-2)f^{1-14}(n-1)d^{1-10}ns^2$

(ii) $(n-2)f^{1-14}(n-1)d^{1-2}ns^2$

(iii) $(n-2)f^{1-14}(n-1)d^{0-1}ns^2$

(iv) $(n-2)f^{1-14}(n-1)d^0 ns^2$

Total No. of Printed Pages—11

3 SEM FYUGP CHMC3A

2025

(Nov/Dec)

CHEMISTRY

(Core)

Paper : CHMC3A

(Chemistry—III)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

UNIT—I

(Inorganic Chemistry)

1. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : $1\times2=2$

Choose the correct answer from the following :

(a) লেন্‌থেনাইডৰ সাধাৰণ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস কি?

What is the general electronic configuration of the lanthanides?

(i) $(n-2)f^{1-14}(n-1)d^{1-10}ns^2$

(ii) $(n-2)f^{1-14}(n-1)d^{1-2}\,ns^2$

(iii) $(n-2)f^{1-14}(n-1)d^{0-1}ns^2$

(iv) $(n-2)f^{1-14}(n-1)d^0ns^2$

(b) এখন অষ্টফলকীয় ক্ষেত্ৰত d^5ৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস t_{2g} আৰু e_g সন্দৰ্ভত কি হ'ব, যেতিয়া $\Delta_o < P$, য'ত P হৈছে এটা একক কক্ষপথত ইলেক্ট্ৰন যোৰ গঠনৰ লগত প্ৰয়োজনীয় শক্তি?

What will be the electronic configuration of d^5 in terms of t_{2g} and e_g in an octahedral field, when $\Delta_o < P$, where P is the energy required for pairing of electrons in a single orbital?

(i) $t_{2g}^5 e_g^0$

(ii) $t_{2g}^2 e_g^3$

(iii) $t_{2g}^3 e_g^2$

(iv) $t_{2g}^0 e_g^5$

2. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 2×2=4

Answer any *two* questions from the following :

(a) তলত দিয়া জটিল যৌগবোৰৰ সংকেত লিখা : 1×2=2

Write the formulae of the following coordination compounds :

(i) Potassium tetracyanonickelate (III)

(ii) Dichloro tetraaminecobalt (III) ion

(b) সমন্বয় জটিল যৌগবোৰৰ যোজ্যতা বান্ধনি তত্ত্বৰ স্বীকাৰ্যসমূহ লিখা।

Write the assumptions of valence bond theory of coordination complexes.

(c) $Lu(OH)_3$তকৈ $La(OH)_3$ অধিক ক্ষাৰকীয়। ব্যাখ্যা কৰা।

$La(OH)_3$ is more basic than $Lu(OH)_3$. Explain.

3. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 3×3=9

Answer any *three* questions from the following :

(a) VBTৰ আধাৰত $Ni(CO)_4$ৰ জ্যামিতিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

Discuss the geometry of $Ni(CO)_4$ in light of VBT.

(b) পেৰামেগনেটিজম বুলিলে কি বুজা? $[Mn(Br)_4]^{2-}$ৰ স্পিন-কেৱল চুম্বকীয় ক্ষমতা মান গণনা কৰা। 1+2=3

What do you mean by paramagnetism? Calculate the spin-only magnetic moment value for $[Mn(Br)_4]^{2-}$.

(c) তলত দিয়া জটিল যৌগবোৰৰ স্ফতিক ক্ষেত্ৰৰ বিভাজনৰ শক্তিৰ ক্ৰম দিয়া আৰু আলোচনা কৰা : 1+2=3

Give the order of crystal field splitting power in the following complexes and discuss it :

$[CrCl_6]^{3-}$, $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$, $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$, $[Cr(en)_3]^{3+}$

(d) তলত দিয়াবোৰৰ কাৰণ দিয়া : 1½×2=3

Give reasons of the following :

(i) Ti^{3+} তকৈ Ti^{4+} বেছি সুস্থিৰ।

Ti^{4+} ion is more stable than Ti^{3+}.

(ii) *d*-ব্লক মৌলসমূহে পৰিৱৰ্তনশীল যোজ্যতা দেখুৱায়।

d-block elements show variable oxidation state.

UNIT—II

(Physical Chemistry)

4. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×2=2

Choose the correct answer from the following :

(a) এটা স্বতঃস্ফূৰ্ত আৰু সমতুল্য প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবে

For the spontaneity and equilibrium of a process

(i) $(dS)_{U,V} \leq 0$

(ii) $(dG)_{P,T} \leq 0$

(iii) $(dU)_{S,V} \geq 0$

(iv) $(dA)_{T,V} \geq 0$

(b) A_2B_3 লৱণৰ বাবে দ্ৰাব্যতা গুণফল হৈছে

The solubility product of A_2B_3 salt is

(i) $27s^5$

(ii) $108s^3$

(iii) $108s^5$

(iv) $27s^4$

5. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 2×2=4

Answer any *two* questions from the following :

(a) 368 K আৰু 288 K উষ্ণতাৰ মাজত কাৰ্য সম্পাদন কৰি থকা এটা কাৰ্ণট চক্ৰৰ পৰা পোৱা সৰ্বোচ্চ কাৰ্যৰ মান 895 জুল হ'লে, কাৰ্ণট চক্ৰটোত যোগান ধৰা তাপৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

Calculate the amount of heat supplied to Carnot cycle working between 368 K and 288 K if the maximum work obtained is 895 joules.

(b) মুক্ত শক্তিৰ উষ্ণতা আৰু চাপৰ লগত হোৱা পৰিৱৰ্তনৰ প্ৰকাশৰাশিসমূহ উপপাদন কৰা। 1+1=2

Derive the expressions for variation of free energy with temperature and pressure.

(c) মেক্সৱেল সম্পৰ্ক $\left[\frac{\partial T}{\partial V}\right]_S = -\left[\frac{\partial P}{\partial S}\right]_V$ উপপাদন কৰা।

Derive the Maxwell relation $\left[\frac{\partial T}{\partial V}\right]_S = -\left[\frac{\partial P}{\partial S}\right]_V$.

(d) পানীৰ আয়নীয় গুণফলৰ সংজ্ঞা দিয়া। ই উষ্ণতাৰ লগত পৰিৱৰ্তন হয়নে? 1+1=2

What is meant by the ionic product of water? Does it vary with temperature?

6. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 3×3=9

Answer any *three* questions from the following :

(a) তাপগতিবিজ্ঞানৰ তৃতীয় সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি তুমি কেনেকৈ পূৰ্ণ এন্ট্ৰপি নিৰ্ণয় কৰিবা? 1+2=3

By employing the third law of thermodynamics, how will you determine the absolute entropy?

(b) দেখুওৱা যে দুটা আদৰ্শ গেছৰ দ্বৈত মিশ্ৰণ গঠন কৰিবৰ বাবে বৃদ্ধি হোৱা সৰ্বোচ্চ এন্ট্ৰপি পোৱা যাব, যেতিয়া $X_1 = X_2 = 0{\cdot}5$.

Show that in the formation of binary mixture of two ideal gases the maximum entropy increase results, when $X_1 = X_2 = 0{\cdot}5$.

(c) এটা মৃদু ক্ষাৰ আৰু তাৰ লৱণৰ buffer মিশ্ৰণৰ pHৰ প্ৰকাশৰাশি উলিয়াই দেখুওৱা।

Derive an expression for the calculation of pH of a buffer mixture obtained by mixing a weak base and its salt.

(d) এটা উদাহৰণসহ অম্ল-ক্ষাৰ সূচকৰ Ostwald সূত্ৰটো ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the Ostwald's theory of acid-base indicator with an example.

UNIT—III

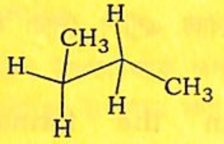
(Organic Chemistry)

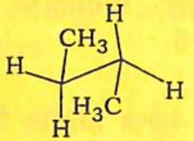
7. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×2=2

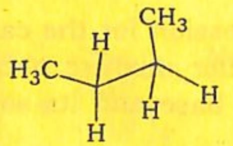
Choose the correct answer from the following :

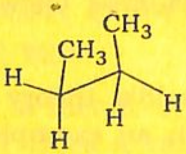
(a) তলৰ কোনটো কনফৰ্মাৰ আটাইতকৈ সুস্থিৰ ?

Which of the following conformers is most stable?

(i) 

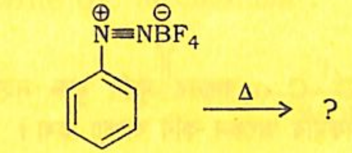
(ii) 

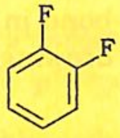
(iii) 

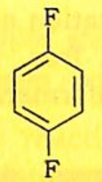
(iv) 

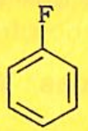
(b) তলত দিয়া প্ৰক্ৰিয়াটোত উৎপাদক হ'ল

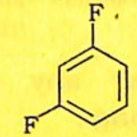
In the following process, product is



(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv) 

8. তলত দিয়াবোৰৰ পৰা যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 2×3=6

Answer any *three* questions from the following :

(a) চাইক্ল'হেক্সেনৰ চেয়াৰ- আৰু ব'ট-কনফৰ্মেচন অংকন কৰা আৰু ইহঁতৰ স্থিৰতা ব্যাখ্যা কৰা। 1+1=2

Draw the chair- and boat-conformation of cyclohexane and explain their stability.

(b) ইথাইলচাইক্ল'হেক্সেনৰ কনফৰ্মাৰবোৰ অংকন কৰা আৰু ইয়াৰ স্থিৰতা ব্যাখ্যা কৰা। 1+1=2

Draw the conformers of ethylcyclohexane and account their stability.