Total No. of Printed Pages—11

4 SEM TDC GECH/CHMN (CBCS)

GE/DSC 4

2 0 2 4

(May/June)

CHEMISTRY

(Generic Elective/
Discipline Specific Course)

Paper : GE–4/DSC–4

(Transition Metals, Coordination Chemistry)

Full Marks : 27+26=53

Pass Marks : 21

Time : 3 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

SECTION—A

(Inorganic Chemistry)

(*Marks* : 27)

1. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×5=5

Choose the correct answer :

(a) লেন্থেনাইড শ্ৰেণীৰ সকলো মৌলই দেখুওৱা জাৰণ অৱস্থাটো হ'ল

The common oxidation state of all the elements in lanthanide group is

(i) +2

(ii) +3

(iii) +4

(iv) +2 আৰু +4 দুয়োটা

Both +2 and +4

(b) $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ যৌগটোত, Tiৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাসটো হৈছে

In $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ complex, the electronic configuration of Ti is

(i) d^1

(ii) d^2

(iii) d^3

(iv) d^5

(c) তলৰ কোনটো দ্বিদন্তীয় লিগাণ্ড হয়?

Which of the following is a bidentate ligand?

(i) ট্ৰাইফিনাইল ফছফিন

Triphenyl phosphine

(ii) অক্সালেট

oxalate

(iii) EDTA

(iv) নাইট্ৰাইট-N

Nitrite-N

(d) $K_2[Pt(NCS)_6]$ত Ptৰ জাৰণ সংখ্যা হ'ব

The oxidation number of Pt in $K_2[Pt(NCS)_6]$ is

(i) 2

(ii) 4

(iii) 3

(iv) 6

(e) তলত দিয়া কোনটো আয়ন বৰণহীন?

Which of the following ions is colourless?

(i) Sc^{2+}

(ii) Zn^{2+}

(iii) Ti^{3+}

(iv) Fe^{3+}

UNIT—I

2. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : 2×3=6

Answer any *three* of the following questions :

(a) লিগাণ্ড এটাৰ ডেন্টিটিটি বুলিলে কি বুজা? এটা ষড়দন্তীয় লিগাণ্ডৰ উদাহৰণ দিয়া। 1+1=2

What do you mean by denticity of a lig[illegible] Give example of a hexadentate lig[illegible].

নাইবা / Or

এটা বাইডেন্টেট লিগাণ্ড আৰু এটা ট্ৰাইডেন্টেট লিগাণ্ডৰ নাম আৰু সূত্ৰ লিখা। 1+1=2

Write the name and formula of a bidentate ligand and a tridentate ligand.

(b) তলত দিয়াবোৰৰ IUPAC বিধি অনুসৰি নাম লিখা : 1×2=2

Write the IUPAC names of the following :

(i) $[CoCl_2(en)_2]Cl$

(ii) $K_4[Fe(CN)_6]$

(c) $[Cr(ox)_3]^{3-}$ আয়নৰ সমযোগিতাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 2

Discuss the isomerism shown by $[Cr(ox)_3]^{3-}$.

(d) বৰ্ণালী ৰাসায়নিক শ্ৰেণীৰ ওপৰত চমুকৈ আলোচনা কৰা। 2

Discuss briefly about spectrochemical series.

3. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া : 2×2=4

Answer any *two* of the following questions :

(a) লেটিমাৰ চিত্ৰ মানে কি বুজা? ইয়াৰ দুটা ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা। 1+1=2

What do you mean by Latimer diagram? Mention two applications of this diagram.

(b) Zn, Cd আৰু Hgৰ যৌগবোৰ কিয় বৰণহীন? Crৰ ইলেক্ট্ৰনীয় বিন্যাস লিখা। 1+1=2

Why do the complexes of Zn, Cd and Hg are colourless? Write the electronic configuration of Cr.

(c) লেন্থেনাইড শ্ৰেণীৰ মৌলবোৰৰ বৰণ আৰু চুম্বকীয় ধৰ্মৰ ওপৰত এটা টোকা লিখা। 1+1=2

Write a note on the colour and magnetic properties of lanthanides.

UNIT—II

4. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া : 3×2=6

Answer any *two* of the following questions :

(a) যোজ্যতা বান্ধনি তত্ত্বৰ সহায়ত $[Ni(CN)_4]^{2-}$ৰ গঠন ও চুম্বকীয় ধৰ্ম ব্যাখ্যা কৰা। 3

Explain the structure and magnetic property of $[Ni(CN)_4]^{2-}$ in the light of valence bond theory.

(b) আয়নকৰণ সমযোগিতা আৰু হাইড্ৰেট সমযোগিতা মানে কি? উদাহৰণ দি বুজোৱা। 1½+1½=3

What are ionization isomerism and hydrate isomerism? Explain with examples.

(c) তলত দিয়া সংকুল যৌগবোৰৰ সংকেত লিখা : 1×3=3

Write down the formula of the following coordination complexes :

(i) পেন্টাএমাইন এজিদ' ক'বাল্ট (III) ছালফেট

Pentaamine azido cobalt (III) sulphate

(ii) টেট্ৰাফ্লুওৰ' অক্স'ক্ৰমেট (IV) আয়ন

Tetrafluoro oxochromate (IV) ion

(iii) পেন্টাএমাইন ব্ৰ'মিড' ক্ৰ'মিয়াম (III) ক্ল'ৰাইড

Pentaamine bromido chromium (III) chloride

UNIT—III

5. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ দিয়া : 3×2=6

Answer any *two* of the following questions :

(a) ক্ৰিষ্টেল ক্ষেত্ৰ সুস্থিৰতা শক্তি (CFSE) বুলিলে কি বুজা? তলৰ অষ্টফলকীয় ক্ৰিষ্টেল ক্ষেত্ৰৰ বাবে CFSE উলিওৱা : 1+2=3

What do you mean by crystal field stabilization energy (CFSE))? Calculate CFSE for the following octahedral crystal fields :

(i) d^3

(ii) d^5, high-spin

(b) ক্ৰিষ্টেল ক্ষেত্ৰ তত্ত্বৰ সহায়ত $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ যৌগটোৰ গঠন আৰু চুম্বকীয় ধৰ্ম আলোচনা কৰা। 3

Discuss the structure and magnetic property of $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ in the light of crystal field theory.

(c) জান-টেলাৰ বিচ্যুতিৰ ওপৰত এটা চমু টোকা লিখা। 3

Write a note on Jahn-Teller distortion.

SECTION—B

(Physical Chemistry)

(*Marks* : 26)

6. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×3=3

Choose the correct answer :

(a) 'পইজ' এককটো জড়িত থকা তৰলৰ ধৰ্মটো হ'ল

The unit 'poise' is associated with the property of the liquid is

(i) পৃষ্ঠটান

surface tension

(ii) সান্দ্ৰতা

viscosity

(iii) বাষ্পীয় চাপ

vapour pressure

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(b) প্ৰথম-ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ গতি ধ্ৰুৱকৰ এককটো হ'ল

The unit of the rate constant of the first-order reaction is

(i) mol L^{-1}

(ii) mol L^{-1} s^{-1}

(iii) s^{-1}

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(c) অতি সম্ভাৱনীয় বেগৰ বাবে তলৰ কোনটো শুদ্ধ ?

Which of the following expressions is correct for most probable velocity?

(i) $\sqrt{\frac{3RT}{M}}$

(ii) $\sqrt{\frac{2RT}{M}}$

(iii) $\sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

7. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : 2×3=6

Answer any *three* of the following questions :

(a) এক ম'ল গেছৰ বাবে ভান্ ডাৰ ৱাল্‌চৰ সমীকৰণটো লিখা। *a* আৰু *b* ধ্ৰুৱকৰ এককবোৰ লিখা। 1+1=2

Write the van der Waals' equation for one mole of gas. Write the units of the constants *a* and *b*.

(b) সান্দ্ৰতা গুণাংকৰ সংজ্ঞা দিয়া। পৰীক্ষাগাৰত তৰলৰ সান্দ্ৰতা নিৰ্ণয় কৰা সঁজুলিবিধৰ নাম কি ? 1+1=2

Define coefficient of viscosity. What is the name of the apparatus used to determine the viscosity of a liquid in laboratory?

(c) ফ্ৰেংকেল ক্ৰুটিৰ ওপৰত এটি চমু টোকা লিখা। 2

Write a short note on Frenkel defect.

(d) বিক্ৰিয়াৰ অৰ্দ্ধ-জীৱনকালৰ সংজ্ঞা দিয়া। প্ৰথম-ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ বাবে অৰ্দ্ধ-জীৱনকালৰ প্ৰকাশৰাশি লিখা। 1+1=2

Define half-life period of a reaction. Write the expression for half-life period of a first-order reaction.

8. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া : 3×4=12

Answer any *four* of the following questions :

(a) পৰীক্ষাগাৰত এটা তৰলৰ পৃষ্ঠটান নিৰ্ণয়ৰ এটা পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰা। 3

Describe a method of determining surface tension of a liquid in laboratory.

(b) গড় মুক্ত পথৰ সংজ্ঞা দিয়া। ইয়াৰ ওপৰত চাপ আৰু উষ্ণতাৰ প্ৰভাৱৰ বিষয়ে লিখা। 1+2=3

Define mean free path. Discuss the effect of pressure and temperature on it.

(c) ব্ৰাগৰ সমীকৰণটো উপপাদন কৰা। 3

Deduce Bragg's equation.

(d) প্ৰথম-ক্ৰমৰ বিক্ৰিয়াৰ বাবে অনুকলিত গতি সমীকৰণটো উপপাদন কৰা। এটা প্ৰথম-ক্ৰম বিক্ৰিয়াৰ উদাহৰণ দিয়া। 2+1=3

Deduce the integrated rate equation for a first-order reaction. Give one example of first-order reaction.

(e) বিক্ৰিয়াৰ ক্ৰম নিৰ্ণয়ৰ এটা পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰা। 3

Describe a method of determining order of a reaction.

9. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া : 5

Answer any *one* of the following questions :

(a) (i) উষ্ণতা বাঢ়ি যোৱাৰ লগে লগে গেছৰ সান্দ্ৰতাও বৃদ্ধি পায়। ব্যাখ্যা কৰা। 2

Viscosity of a gas increases with increase in temperature. Explain.

(ii) তৰল স্ফটিকৰ ওপৰত এটা চমু টোকা লিখা। 3

Write a short note on liquid crystal.

(b) (i) তৰলৰ পৃষ্ঠটানৰ ওপৰত উষ্ণতাৰ প্ৰভাৱ সম্বন্ধে লিখা। 2

Write the effect of temperature on the surface tension of a liquid.

(ii) ভান্ ডাৰ ৱাল্‌চৰ সমীকৰণৰ পৰা ক্ৰান্তীয় ধ্ৰুৱকৰ প্ৰকাশৰাশি উপপাদন কৰা। 3

Deduce the expression for critical constants from van der Waals' equation.

★★★