

স্নাতক পাঠক্রম (B.D.P.)
শিক্ষাবর্ষান্ত পরীক্ষা (Term End Examination)
ডিসেম্বর, ২০১৪ ও জুন, ২০১৫
রসায়ন (Chemistry)
ঐচ্ছিক পাঠক্রম (Elective)

পঞ্চম পত্র (5th Paper : Inorganic Chemistry-III)

ময় : দুই ঘন্টা পূর্ণমান : ৫০

Time : 2 hours Full Marks : 50

(মানের গুরুত্ব : ৭০%)

Weightage of Marks : 70%

পরিমিত ও যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে।

অশুদ্ধ বানান, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্ষরের ক্ষেত্রে নম্বর কেটে নেওয়া হবে। উপস্থাপিত প্রশ্নের মূল্যমান সূচিত আছে।

বিভাগ - ক

যে-কোনো দু'টি প্রশ্নের উত্তর দিন। $১০ \times ২ = ২০$

- ১। (ক) জটিল যৌগের ক্ষেত্রে ভার্গারের তত্ত্বের মূল স্বীকার্যগুলি লিখুন। ৪
- (খ) $\text{CoCl}_3, 2\text{en}$ (en = ethylene diamine) স্থূল সংকেত বিশিষ্ট জটিল যৌগের জলীয় দ্রবণে AgNO_3 দ্রবণ যোগ করলে এক মোল যৌগ থেকে এক মোল AgCl অধঃক্ষিপ্ত হয়। ভার্গারের তত্ত্ব অনুসারে যৌগটির আণবিক সংকেত, জ্যামিতিক গঠন এবং সম্ভাব্য জ্যামিতিক সমাবয়বগুলি ও তাদের আলোক সক্রিয়তা সম্বন্ধে আলোচনা করুন। ৪

B.Sc-404-G

[পরের পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য

(গ) KI-এর জলীয় দ্রবণে HgO যোগ করলে দ্রবণের pH বেড়ে যায়। ব্যাখ্যা করুন। ২

২। (ক) সন্ধিগত মৌল কাদের বলে? এদের সাধারণ ইলেক্ট্রন বিন্যাস লিখুন। Cr এবং Cu-এর ভূমিস্তর ইলেক্ট্রন বিন্যাস লিখুন। ২ + ১ + ২

(খ) 3d-সন্ধিগত মৌলের অনুঘটক হিসাবে ব্যবহার তিনটি উদাহরণ সহযোগে আলোচনা করুন। ৩

(গ) Gd^{3+} আয়নের μ_S (B.M এককে)-এর মান নির্ণয় করুন। ২

৩। (ক) XeF_2 এবং XeF_4 -এর গঠন ও বন্ধনশৈলী আলোচনা করুন। ৫

(খ) $\text{La}(\text{OH})_3$ এবং $\text{Lu}(\text{OH})_3$ -এর ক্ষারকীয়তার ক্রম কীভাবে ল্যান্থানাইড সংকোচনের সাহায্যে ব্যাখ্যা করবেন? ৩

(গ) শূন্যস্থান পূরণ করুন : ২
 $\text{LaCl}_3 + 3\text{LiR} \xrightarrow[\text{medium}]{} ? + ?$

৪। (ক) কেলাসক্ষেত্র তত্ত্ব অনুযায়ী অষ্টতলকীয় কেলাসক্ষেত্রে d-কক্ষকের বিভাজন বিন্যাস আলোচনা করুন। ৪

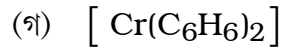
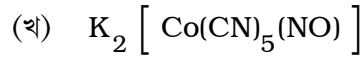
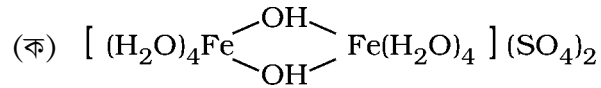
B.Sc-404-G

- (খ) d^7 আয়নের দুর্বল ও তীব্র অষ্টতলকীয় কেলাসক্ষেত্রে CFSE (কেলাসক্ষেত্রে স্থায়িত্বায়ন শক্তি)-এর মান (Dq. এককে) নির্ণয় করুন। 8
- (গ) F-এর অপরাধর্মিতা > Cl-এর অপরাধর্মিতা কিন্তু F-এর ইলেক্ট্রন আসক্তি < Cl-এর ইলেক্ট্রন আসক্তি। ব্যাখ্যা দিন। ২

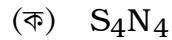
বিভাগ - খ

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন। $৬ \times ৩ = ১৮$

- ৫। IUPAC পদ্ধতি অনুযায়ী নীচের যৌগগুলির নাম লিখুন : ২×৩



- ৬। টীকা লিখুন : $৩ + ৩$



(খ) আন্তঃহ্যালোজেন যৌগ।

- ৭। সমিত সমীকরণসহ কী ঘটে লিখুন : ২×৩
- (ক) উত্তপ্ত NaOH দ্রবণের মধ্যে Cl_2 গ্যাস চালনা করা হল।
- (খ) লঘু H_2SO_4 যুক্ত $KMnO_4$ -এর জলীয় দ্রবণে H_2O_2 -এর জলীয় দ্রবণ যোগ করা হল।
- (গ) $Na_2S_2O_3$ দ্রবণে I_2 দ্রবণ যোগ করা হল।
- ৮। রাসায়নিক সমীকরণসহ নীচের যৌগগুলির প্রস্তুতি বর্ণনা করুন : ৩×২
- (ক) সালফামিক অ্যাসিড
- (খ) পারডাইসালফিউরিক অ্যাসিড।
- ৯। বিক্রিয়াগুলি সম্পূর্ণ করুন : $১ \frac{১}{২} \times ৪$
- (ক) $H_6TeO_6 + 3SO_2 \longrightarrow$
- (খ) $XeF_4 + 2SbF_5 \longrightarrow$
- (গ) $XeF_6 + CsF \longrightarrow$
- (ঘ) $2Cl_2 + 2HgO + H_2O \longrightarrow$

- ১০। (ক) ল্যাছানাঐড ও সন্ধিগত মৌলসমূহের বৈদ্যুতিন (electronic) বর্ণালীর মধ্যে পার্থক্য কারণসহ আলোচনা করুন । ৩
- (খ) নীচের যৌগগুলির বর্ণের উৎস কী ? ৩
- (অ) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (সবুজ)
- (আ) MnO_4^- (বেগুনী)
- (ই) HgI_2 (লাল) ।

বিভাগ - গ

যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন । ৩ × ৪ = ১২

- ১১। কেলাসক্ষেত্রে বিভাজন শক্তির মান (10 Dq) কোন্ কোন্ কারকের উপর নির্ভরশীল ? ৩
- ১২। $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ আয়নটি ডায়াম্যাগনেটিক কিন্তু $[\text{CoF}_6]^{3-}$ আয়নটি প্যারাম্যাগনেটিক । ব্যাখ্যা করুন । ৩

- ১৩। নীচের স্পেকট্রোস্কোপিক্যাল শ্রেণিতে লিগ্যান্ডগুলির অবস্থানের ব্যাখ্যা দিন : ৩
- $\text{F}^- < \text{OH}^- < \text{NH}_3 < \text{CO}$
- ১৪। ক্লোরিনের অক্সিঅ্যাসিডগুলিকে তাদের ক্রমবর্ধমান অ্যাসিড শক্তি অনুযায়ী সাজান ও ব্যাখ্যা দিন । ৩
- ১৫। দুটি জটিল আয়ন $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$ ও $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ -এর কেবলমাত্র ঘূর্ণন চৌম্বকীয় ভ্রামকের মান নির্ণয় করুন । ৩
- ১৬। ধাতব Al নিষ্কাশনে বিশুদ্ধ তড়িৎবিশ্লেষ্য Al_2O_3 -এর সঙ্গে ফ্লুওস্পার ও ক্রায়োলাইট যোগ করা হয় কেন ? তড়িৎদ্বারে সংঘটিত বিক্রিয়াগুলি লিখুন । ৩
- ১৭। $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ -এর দ্রবণ হাল্কা বেগুনি বর্ণের । ব্যাখ্যা করুন । ৩
- ১৮। “ CuF_2 এবং MnF_2 লবণ দুটির মধ্যে একটি অষ্টতলকীয় এবং অন্যটি বিকৃত অষ্টতলকীয়।” তাদের শনাক্ত করুন ও ব্যাখ্যা দিন । ৩

(English Version)

Special credit will be given for precise and correct answer. Marks will be deducted for spelling mistakes, untidiness and illegible handwriting. The figures in the margin indicate full marks.

Group-A

Answer any *two* questions. $10 \times 2 = 20$

1. (a) Write the basic postulates of Werner's theory in case of co-ordination compound. 4
- (b) On adding AgNO_3 solution to an aqueous solution of the compound having empirical formula $\text{CoCl}_3 \cdot 2\text{en}$ (en = ethylene diamine), one mole of AgCl is precipitated from one mole of the compound. Discuss the molecular formula, geometric structure, possible geometrical isomers and their optical activity for the compound on the basis of Werner's theory. 4
- (c) On adding HgO to an aqueous solution of KI , the pH of the solution increases. Explain. 2
2. (a) What are transition elements ? Write down their general electronic configuration. Write down also the ground level electronic configurations of Cr and Cu. 2 + 1 + 2

- (b) Discuss the use of $3d$ -transition elements as catalyst with three examples. 3
- (c) Determine μ_S (in B.M) value of Gd^{3+} ion. 2
3. (a) Discuss the structures and bonding of XeF_2 and XeF_4 . 5
- (b) How are the gradations of the basicities of $\text{La}(\text{OH})_3$ and $\text{Lu}(\text{OH})_3$ explained with the help of lanthanide contraction ? 3
- (c) Fill in the blanks :

$$\text{LaCl}_3 + 3\text{LiR} \xrightarrow[\text{medium}]{} ? + ?$$
 2
4. (a) According to crystal field theory, discuss the d -orbital splitting in octahedral field. 4
- (b) Determine the magnitude of CFSE (crystal field stabilisation energy) for d^7 ion in weak and strong octahedral fields in Dq unit. 4

- (c) Electronegativity of
F > Electronegativity of Cl but Electron
affinity of F < Electron affinity of Cl.
Explain. 2

Group-B

Answer any *three* questions. $6 \times 3 = 18$

5. Name the following compounds according to IUPAC method : 2×3
- (a) $[(\text{H}_2\text{O})_4\text{Fe} \begin{array}{c} \text{OH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_4 \end{array}](\text{SO}_4)_2$
- (b) $\text{K}_2 [\text{Co}(\text{CN})_5(\text{NO})]$
- (c) $[\text{Cr}(\text{C}_6\text{H}_6)_2]$
6. Write notes on the following : $3 + 3$
- (a) S_4N_4
- (b) Interhalogen compounds.
7. Write with balanced equations what happens when _
- (a) Cl_2 gas is passed through hot solution of NaOH.

- (b) Aqueous solution of H_2O_2 is added to an aqueous solution of KMnO_4 acidified with dilute H_2SO_4 .
- (c) I_2 solution is added to a solution of $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. 2×3
8. Describe the preparation of the following compounds with chemical equations : 3×2
- (a) Sulphamic acid
- (b) Perdisulphuric acid.
9. Complete the reactions : $1 \frac{1}{2} \times 4$
- (a) $\text{H}_6\text{TeO}_6 + 3\text{SO}_2 \longrightarrow$
- (b) $\text{XeF}_4 + 2\text{SbF}_5 \longrightarrow$
- (c) $\text{XeF}_6 + \text{CsF} \longrightarrow$
- (d) $2\text{Cl}_2 + 2\text{HgO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$
10. (a) Discuss with reasons, the differences in the electronic spectra of lanthanide and transition elements ? 3

(b) What are the sources of the colour of the following compounds ? 3

(a) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (green)

(b) MnO_4^- (pink)

(c) HgI_2 (red).

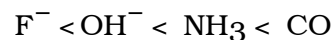
Group-C

Answer any *four* questions. 3 × 4 = 12

11. On what factors does the magnitude of CFSE (10 Dq) depend ? 3

12. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ ion is diamagnetic but $[\text{CoF}_6]^{3-}$ ion is paramagnetic. Explain. 3

13. Explain the position of the ligands in the following spectrochemical series : 3



14. Arrange the oxyacids of chlorine in increasing order of their acid strength and explain. 3

15. Determine the spin-only magnetic moment of the two complex ions $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$ and $[\text{CoCl}_4]^{2-}$. 3

16. Why are the fluorspar and cryolite mixed with the electrolyte of pure Al_2O_3 in the extraction of metallic Al ? Write down the reactions occurring at the electrodes. 3

17. The colour of $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ solution is light pink. Explain. 3

18. Of the two salts CuF_2 and MnF_2 , one is octahedral and other one is distorted octahedral. Identify them and explain. 3