

**স্নাতক পাঠ্যক্রম ( B.D.P.)  
শিক্ষাবর্ষাস্ত পরীক্ষা ( Term End Examination )**

ডিসেম্বর, ২০১৫ ও জুন, ২০১৬

**রসায়ন ( Chemistry )**

**এলেক্টিভ পাঠ্যক্রম ( Elective )**

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

ময় : দুই ঘণ্টা

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 অপরিক্ষার হস্তাক্ষরের ক্ষেত্রে নম্বর কেটে নেওয়া হবে। উপাস্তে প্রশ্নের মূল্যমান সূচিত আছে।

**বিভাগ - ক**

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দিন।  $10 \times 2 = 20$

১। (ক) ভার্নারের তত্ত্বের সীমাবদ্ধতাগুলি লিখুন।

(খ)  $\text{PtCl}_2$ ,  $2\text{NH}_3$  স্থূল সংকেত বিশিষ্ট জটিল যৌগের জলীয় দ্রবণে অতিরিক্ত পরিমাণ জলীয়  $\text{AgNO}_3$  দ্রবণ যোগ করলে  $\text{Ag}_2[\text{PtCl}_4]$  অধিক্ষিপ্ত হয় এবং দ্রবণে  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2$  জটিল যৌগটি উৎপন্ন হয়। জটিল যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় করুন এবং এর IUPAC পদ্ধতি অনুযায়ী নাম লিখুন।

(গ) উভবন্ধন ক্ষমতাসম্পন্ন (ambidentate) লিগ্যান্ড কাদের বলে ? দাতা পরমাণুগুলি নির্দেশ করে এবং প্রতিটি উদাহরণ দিন।  $8 + 8 + 2$

২। (ক) সন্ধিগত মৌল কাদের বলে ? এদের কেন একাধিক জারণস্তর থাকে ? Cr-এর ভূমিক্রম ইলেক্ট্রন বিন্যাস লিখুন।

(খ)  $\text{Cu}$ ,  $\text{Ag}$  ও  $\text{Au}$  এই তিনটি মৌলের প্রথম আয়নায়ন শক্তির ( $I_1$ ) মানগুলির ক্রম হল :  $I_{\text{Cu}} > I_{\text{Ag}} < I_{\text{Au}}$  —ব্যাখ্যা দিন।

(গ)  $\text{Mn}^{2+}$  পরাচুম্বকীয় কিন্তু  $\text{Mn}^{7+}$  তিরচুম্বকীয় — ব্যাখ্যা করুন।  $(2 + 2 + 1) + 3 + 2$

৩। (ক) তরল  $\text{SO}_2$  দ্রবণে অ্যাসিড-ক্ষারক প্রশমন ও অধঃক্ষেপণ বিক্রিয়াগুলির একটি করে উপযুক্ত উদাহরণসহযোগে আলোচনা করুন।

(খ) পলিহ্যালাইড কী ? উদাহরণ দিন। কেন ফ্লরিন পলিহ্যালাইড তৈরী করে না ? ব্যাখ্যা দিন।

(গ) Wij's বিকারক কী ? এর একটি ব্যবহারের উল্লেখ করুন।  $8 + (2 + 2) + 2$

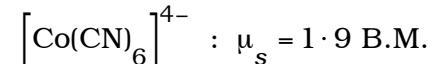
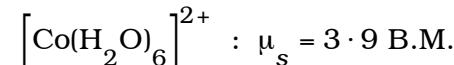
- ৪। (ক)  $\text{ClF}_3$  এবং  $\text{XeF}_6$  এর গঠন ও বন্ধনশেলী আলোচনা করুন।  
 (খ) একান্ত ঘূর্ণন সংকেতের (spin-only formula) সাহায্যে  $\text{La}^{3+}$ ,  $\text{Gd}^{3+}$  ও  $\text{Lu}^{3+}$  আয়নগুলির চৌম্বক ভামক নির্ণয় করুন। অন্য ল্যাথানাইড ( $\text{Ln}^{3+}$ ) আয়নগুলির চৌম্বক ভামক নির্ণয়ের ক্ষেত্রে উপরোক্ত সংকেত প্রযোজ্য নয় কেন? ব্যাখ্যা দিন।

(২ + ৩) + (৩ + ২)

## বিভাগ - খ

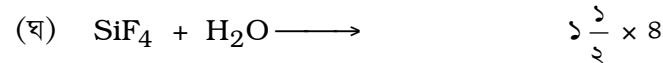
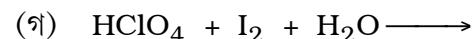
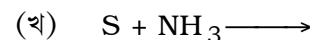
- যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন।  $6 \times 3 = 18$
- ৫। নিম্নলিখিত জটিল যৌগগুলির সংকেত লিখুন :  $2 \times 3$   
 (ক) অ্যামোনিয়াম ডাইঅ্যামিন টেট্রাথায়োসায়ানেটো-S-ক্রোমেট (III)  
 (খ)  $\mu$ -ডাইঅ্যামিডোবিস [ বিস { টেট্রাঅ্যামিন কোবাল্ট (III) } ] ক্লোরাইড  
 (গ) সোডিয়াম হেক্সানাইট্রাইটো-N-কোবাল্টেট (III)।
- ৬। সমিত সমীকরণসহ কী ঘটে লিখুন :  $2 \times 3$   
 (ক) লঘু  $\text{H}_2\text{SO}_4$  যুক্ত  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  এর জলীয় দ্রবণে  $\text{SO}_2$  গ্যাস প্রবাহিত করা হল।  
 (খ)  $\text{AgNO}_3$ -এর জলীয় দ্রবণে অক্ষ পরিমাণ  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  দ্রবণ যোগ করা হল।  
 (গ) বরফশীতল  $\text{NaOH}$ -এর জলীয় দ্রবণে  $\text{Cl}_2$  গ্যাস প্রবাহিত করা হল।

- ৭। (ক) যোজ্যতা বন্ধন তত্ত্বের সাহায্যে নিম্নলিখিত জটিল যৌগগুলির চৌম্বক ভামকের ব্যাখ্যা দিন :



- (খ)  $\left[ \text{Co}(\text{en})_2 \text{Cl}_2 \right]^+$  জটিল আয়নটির সম্ভাব্য সকল সমাবয়বণ্ণগুলির গঠন চিত্র অঙ্কন করুন।  $3 + 3$

- ৮। সমিত সমীকরণসহ নিম্নলিখিত বিক্রিয়াগুলি সম্পূর্ণ করুন :



- ৯। (ক) সামতলিক বর্গাকার কেলাসক্ষেত্র হল অষ্টতলকীয় কেলাসক্ষেত্রের দীর্ঘায়িত টেট্রাগোনাল বিচ্যুতির চূড়ান্ত পরিণতি। এই ধারণার উপর ভিত্তি করে সামতলিক বর্গাকার কেলাসক্ষেত্রে  $d$ -কক্ষকের বিভাজন বিন্যাস অঙ্কন করুন।

- (খ) অন্তর্ধাতব জটিল যৌগ (inner-metallic complex compounds) কাদের বলে? একটি উদাহরণ দিন।  $8 + 2$

- ১০। (ক) তড়িৎ বিজারণ পদ্ধতিতে  $\text{Na}$  ধাতু নিষ্কাশনের নীতি  
আলোচনা করুন।
- (খ) টেট্রাসায়ানো কিটপ্রেট(I) আয়নের জলীয় দ্রবণে  $\text{H}_2\text{S}$   
গ্যাস প্রবাহিত করলে কোন অধঃক্ষেপ তৈরী হয় না  
কিন্তু টেট্রাসায়ানো ক্যাডমেট (II) আয়নের ক্ষেত্রে  
অনুরূপ পরীক্ষা করলে হলুদ বর্ণের অধঃক্ষেপ তৈরী  
হয়। — ব্যাখ্যা করুন। ৩ + ৩

## বিভাগ - গ

যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন :  $3 \times 8 = 12$

- ১১।  $\text{MnO}_4^-$ -এর জলীয় দ্রবণ বেগুণী বর্ণের কিন্তু  $\text{ReO}_4^-$ -এর  
জলীয় দ্রবণ বগুইন। — ব্যাখ্যা দিন। ৩
- ১২।  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}] \text{SO}_4$  এবং  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5 \text{SO}_4] \text{Br}$  এই  
দুটি যৌগের পার্থক্য রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাহায্যে কীভাবে  
করবেন ? ৩
- ১৩। হ্যালোজেন হাইড্রাসিডগুলিকে তাদের বিজারণ ক্ষমতার  
উৎসর্কন্মে সাজান এবং ব্যাখ্যা করুন। ১ + ২

- ১৪। যোজ্যতা বন্ধন তত্ত্বের সাহায্যে জটিল আয়ন  
 $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  এবং  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ -এর জ্যামিতিক গঠন  
আলোচনা করুন। ৩

- ১৫। ‘ভ্যান আরকেল’ পদ্ধতি দ্বারা ধাতুর বিশুদ্ধিকরণ সম্বন্ধে একটি  
টীকা লিখুন। ৩

- ১৬। (ক)  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  আয়নটির পরীক্ষালব্ধ চৌম্বকীয়  
আমকের মান একান্ত ঘূর্ণন সংকেতে দ্বারা প্রাপ্ত চৌম্বকীয়  
আমকের মানের তুলনায় বেশী কেন ? ব্যাখ্যা করুন।

- (খ) ডাইডিমিয়াম (didymium) কী ? ২ + ১

- ১৭। মিথ্যা-হ্যালোজেন (pseudohalogens ) কাদের বলে ?  
একটি উদাহরণ দিন। হ্যালোজেনের ধর্মের সঙ্গে এর একটি  
ধর্মের সাদৃশ্য উল্লেখ করুন।  $1 + \frac{1}{2} + 1 \frac{1}{2}$

- ১৮। ব্যাখ্যা দিন :

- (ক)  $\text{H}_2\text{O}$ -এর তুলনায়  $\text{H}_2\text{S}$  বেশী আলিক।
- (খ)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  প্রস্তুতির সময় জলে সরাসরি  $\text{SO}_3$  গ্যাস  
দ্রবীভূত করা হয় না।  $1 \frac{1}{2} + 1 \frac{1}{2}$

## ( 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 limitations of Warner's theory.
  - (b)  $\text{Ag}_2[\text{PtCl}_4]$  is precipitated on adding excess amount of an aqueous solution of  $\text{AgNO}_3$  to an aqueous solution of a complex compound of empirical formula  $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3$  and in the solution the complex compound  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2$  is formed. Determine the molecular formula of the complex compound and write its name according to IUPAC method.
  - (c) What are ambidentate ligands ? Give one of its example by indicating donor atoms.
- $4 + 4 + 2$

2. (a) What are transition elements ? Why have they more than one oxidation states ? Write down the ground state electronic configuration of Cr.
  - (b) The order of the magnitude of the first ionisation energies ( $I_i$ ) of three elements Cu, Ag and Au is  $I_{\text{Cu}} > I_{\text{Ag}} < I_{\text{Au}}$ . Explain.
  - (c)  $\text{Mn}^{2+}$  is paramagnetic but  $\text{Mn}^{7+}$  is diamagnetic. Explain.
- $(2 + 2 + 1) + 3 + 2$
3. (a) Discuss the acid-base neutralisation and precipitation reactions in liquid  $\text{SO}_2$  solvent with one suitable example in each case.
  - (b) What are polyhalides ? Cite examples. Why Fluorine cannot form polyhalide ? Explain.
  - (c) What is Wij's reagent ? Mention one of its uses.
- $4 + (2 + 2) + 2$
4. (a) Discuss the structures and bondings of  $\text{ClF}_3$  and  $\text{XeF}_6$ .

- (b) Determine the magnetic moments of  $\text{La}^{3+}$ ,  $\text{Gd}^{3+}$  and  $\text{Lu}^{3+}$  with the help of spin-only formula. Why is the above said formula not applicable in case of the determination of magnetic moments of other lanthanide ( $\text{Ln}^{3+}$ ) ions ? Explain.  $(2 + 3) + (3 + 2)$

**Group-B**

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

5. Write the formula of the following complex compounds :  $2 \times 3$

- (a) Ammoniumdiaminetetrathiocyanato-S-chromate(III)  
 (b)  $\mu$ -diamidobis [ bis { tetramine cobalt (III) } ] chloride  
 (c) Sodiumhexanitrito-N-cobaltate (III).

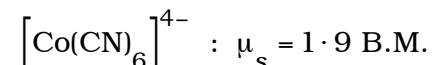
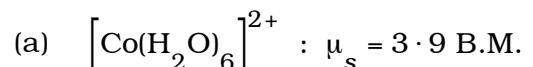
6. Write, with balanced equation, what happens when :  $2 \times 3$

- (a)  $\text{SO}_2$  gas is passed through an aqueous solution of  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  acidified with dil.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

- (b) A little amount of  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  solution is added to an aqueous solution of  $\text{AgNO}_3$ .

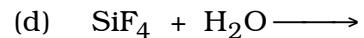
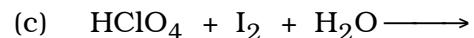
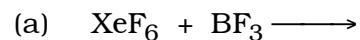
- (c)  $\text{Cl}_2$  gas is passed through ice-cold aqueous solution of  $\text{NaOH}$ .

7. Explain the magnetic moments of the following complex compounds with the help of valence bond theory :



- (b) Draw the structures of all the possible isomers of the complex ion  $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$ .  $3 + 3$

8. Complete the following reactions with balanced equations :  $1 \frac{1}{2} \times 4$



9. (a) Square planar crystal field is the ultimate result of the elongated tetragonal octahedral crystal field. On the basis of this concept draw the *d*-orbital splitting in square planar crystal field.
- (b) What are inner-metallic complex compounds ? Give one example. 4 + 2
10. (a) Discuss the principle of extraction of Na metal by electrolytic reduction method.
- (b) There is no formation of any precipitation on passing  $H_2S$  gas through an aqueous solution of tetracyano-cuprate (I) ion but in case of tetracyano cadmate (II) ion similar experiment results a yellow precipitate. Explain. 3 + 3

**Group-C**

Answer any four questions.  $3 \times 4 = 12$

11. Aqueous solution of  $MnO_4^-$  is pink in colour but that of  $ReO_4^-$  is colourless. Explain. 3
12. How will you differentiate two compounds  $[Co(NH_3)_5Br]SO_4$  and  $[Co(NH_3)_5SO_4]Br$  by chemical reactions ? 3

13. Arrange the halogen hydracids in increasing order of their reducing power and explain. 1 + 2
14. Discuss the geometrical structures of the complex ions  $[Ni(CN)_4]^{2-}$  and  $[Co(NH_3)_6]^{2+}$  with the help of valence bond theory. 3
15. Write a note on the refining of metals by "Van Arkel" process. 3
16. (a) Why is the experimentally observed magnetic moment of the ion  $[Co(H_2O)_6]^{2+}$  is higher than that determined by spin-only formula ? Explain.
- (b) What is didymium ? 2 + 1
17. What are pseudohalogens ? Give one example. Mention one of its properties similar to that of halogen.  $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$
18. Explain :
- (a)  $H_2S$  is more acidic than  $H_2O$ .
- (b)  $SO_3$  gas is not directly dissolved in water during the preparation of  $H_2SO_4$ .  $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}$

