

2. Answer any **two** questions from the following:

নিম্নলিখিত যে-কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

নিম্নলিখিত কুনৈ **দুই** প্রশ্নের উত্তর লেখুনোহোঃ

(a) (i) Most of the transition elements are paramagnetic — Why?

বেশিরভাগ সন্ধিগত মৌল পরাচুম্বকীয় প্রকৃতির — কেন ?

অধিকাংশ transition তত্ত্বহরু paramagnetic চন্ — কিন ?

(ii) Draw the Latimer Diagram of Copper.

কপারের ল্যাটিমার ডায়াগ্রাম অংকন কর।

তামাকো ল্যাটিমার রেখাচিত্র বনাওনুহোঃ

(iii) Write down the electronic configuration of Ni^{2+} .

Ni^{2+} -এর ইলেকট্রন বিন্যাস দেখাও।

Ni^{2+} কো electronic configuration লেখুনোহোঃ

(b) (i) How does Werner's Co-ordination theory account for non-ionic nature of the complex $CoCl_3 \cdot 3NH_3$?

কিভাবে ওয়ার্নারস্ থিওরি $CoCl_3 \cdot 3NH_3$ জটিল যৌগের সপক্ষে ব্যাখ্যা করে যে এটি আয়নিক যৌগ নয় ?

কসরী Werner's Co-ordination সিদ্ধান্তলে $CoCl_3 \cdot 3NH_3$ জটিলকো গৈর আয়নিক প্রকৃতিলাই হিসাব গর্চ ?

(ii) What are the 'differences between perfect and imperfect complexes — Explain with examples.

সম্পূর্ণ এবং অসম্পূর্ণ জটিল লবণের পার্থক্য উদাহরণ সহযোগে ব্যাখ্যা কর।

পূর্ণ অনি অপূর্ণ জটিলহরু মধ্যকো ঞিন্তাতাহরু কে কে হুন-উদাহরণ সহিত ব্যাখ্যা গর্নুহোঃ

(c) (i) What is Lanthanide contraction?

ল্যান্থানাইড সংকোচন কি ?

Lanthanide সংকুচন মনেকো কে হো ?

(ii) Discuss the effect of Lanthanide contraction.

ল্যান্থানাইড সংকোচনের প্রভাব আলোচনা কর।

Lanthanide সংকুচনকো প্রভাববারে চর্চা গর্নুহোঃ

3. Answer any **one** question from the following:

নিম্নলিখিত যে-কোনো **একটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

নিম্নলিখিত কুনৈ **একটি** প্রশ্নকো উত্তর লেখুনোহোঃ

(a) (i) How many geometric isomers are possible for $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$? Discuss their optical activity.

$[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ -এর কতগুলি জ্যামিতিক সমাবয়ব সম্ভব ? উহাদের আলোক সক্রিয়তা সম্পর্কে আলোচনা কর।

$[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$ কো লাগি কতিবটা জ্যামিতীয় আইসোমরহরু সম্ভব চন্ ? তিনিহরুকো অপ্টিকল গতিবিধি চলফল গর্নুহোঃ

- (ii) What are low and high spin complexes? 2
 लो स्पिन ओ हाई स्पिन जटिल यौग बलते कि बोबा ?
 कम अनि उच्च स्पिन जटिलहरू के हुन् ?
- (iii) Calculate CFSE for d^7 weak field and strong field octahedral complexes. 2+2
 अष्टसुलकीय यौगेर d^7 -एर उईक फिल्ड ओ स्ट्रंग फिल्ड-ए CFSE-एर मान बेर कर।
 d^7 कमजोर क्षेत्र र बलियो क्षेत्र octahedral जटिलहरूको CFSE गणना गर्नुहोस्।
- (b) (i) What are the differences between Ambidentate and Bidentate ligand? 2
 Ambidentate ligand ओ bidentate ligand-एर पार्थक्य लेख।
 Ambidentate ligand अनि bidentate ligand बीचको भिन्नताहरू लेख्नुहोस्।
- (ii) Write down the structural formula of EDTA. 1
 EDTA-एर गठन संकेत लेख।
 EDTA को सूत्रको संरचना लेख्नुहोस्।
- (iii) What happened when H_2S is passed through a solution of $CuSO_4$ in presence of dil HCl? 2
 dil HCl-एर उपस्थितिमे $CuSO_4$ -एर जलीय द्रवणेर मध्य दिये H_2S चालना करा हल —कि घटे ?
 dil HCl को उपस्थितिमा $CuSO_4$ घोलबाट H_2S पार गर्दा के हुन्छ ?
- (iv) Discuss the spinel structure of Fe_3O_4 . 2
 Fe_3O_4 -एर स्पिनेल गठन आलोचना कर।
 Fe_3O_4 को spinel संरचनाबारे चर्चा गर्नुहोस्।
- (v) Which one has more 10 Dq value? 3
 कौनटिर 10 Dq-एर मान बेशि ?
 निम्नलिखित मध्ये कसको 10 Dq मूल्य अधिक हुन्छ ?
 (A) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$, $[Rh(NH_3)_6]^{3+}$
 (B) $[Fe(C_2O_4)_3]^{4-}$, $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$
 (C) $[Cr(CN)_3]^{3+}$, $[Cr(C_2O_4)_3]^{3+}$

SECTION-B / বিভাগ-ख / विभाग-ख

18

PHYSICAL CHEMISTRY

4. Answer any **three** questions from the following: 1×3 = 3
 निम्नलिखित ये-कौन **तीन** प्रश्नेर उत्तर दाओः
 निम्नलिखित कुनै **तीन** प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस् :
- (a) At what temperature surface tension of a liquid vanishes?
 कौन तापमात्राय तरलेर पृष्ठतान शून्य हबे ?
 कुन तापक्रममा तरल पदार्थको सतह तनाव गायब हुन्छ ?

- (b) Under what conditions real gases obey ideal gas equation?
 वास्तव ग्यासगुलि कौन शर्ते आदर्श ग्यास समीकरण मेने चले ?
 कुन अवस्थामा वास्तविक ग्यासले आदर्श ग्यास समीकरण पालन गर्दछ ?
- (c) Give an example of zero order reaction.
 शून्यक्रम विक्रियार एकटा उदाहरण दाओ ।
 शून्य क्रम प्रतिक्रियाको एउटा उदाहरण दिनुहोस् ।
- (d) What are the significances of Van der Waals' constants?
 भ्यान डार वॉलस स्थिराङ्कगुलि तार्पर्य कि ?
 भ्यान डेर वाल्स स्थिराङ्कको महत्वहरू के के हुन् ?
- (e) What is unit cell?
 कोष एकक कि ?
 Unit cell भनेको के हो ?
5. Answer any **one** question from the following: 5×1 = 5
 निम्नलिखित ये-कौन **एकटा** प्रश्नर उत्तर दाओः
 निम्नलिखित कुनै **एउटा** प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :
- (a) (i) Draw the isotherms of CO₂ at $T > T_c$, $T = T_c$ and $T < T_c$. 2
 CO₂ -एर समोष्ण लेखगुलि आँक यखन $T > T_c$, $T = T_c$ एवं $T < T_c$ ।
 $T > T_c$, $T = T_c$ अनि $T < T_c$ हरुमा CO₂ को आइसोथर्महरू कोर्नुहोस् ।
- (ii) Write down Van der Waals' equation for 1 mole of a gas. How do you get an equation for n mole of the gas from this equation? 2
 1 मोल ग्यासेर जन्य भ्यान डार वॉलस-एर समीकरण लिख । एर थेके n मोल ग्यासेर जन्य समीकरण किभावे पाओया यावे ?
 1 मोल ग्यासको लागि Van der Waals को समीकरण लेख्नुहोस् । यस समीकरणबाट n मोल ग्यासको समीकरण कसरी प्राप्त गर्न सकिन्छ ?
- (iii) Define mean free path. 1
 गड़ मुक्त पथेर संज्ञा दाओ ।
 Mean free path परिभाषित गर्नुहोस् ।
- (b) (i) Distinguish between order and molecularity of reaction. 2
 विक्रियार क्रम ओ आणविकतार मध्ये पार्थक्य निर्णय कर ।
 प्रतिक्रियाको क्रम अनि आणविकता बीचको भेदहरू निर्णय गर्नुहोस् ।
- (ii) Deduce the expression for integrated rate equation of a second order reaction: $2A \rightarrow$ Products. 3
 $2A \rightarrow$ विक्रियारजात पदार्थ, एरूप एकटा द्वि-क्रमीय विक्रियार समाकलित विक्रिया हारेर समीकरण निर्णय कर ।
 दोस्रो क्रम प्रतिक्रियाको एकीकृत दर समीकरणको अभिव्यक्ति निकाल्नुहोस्ः
 $2A \rightarrow$ Product

6. Answer any **one** question from the following:

10×1 = 10

निम्नलिखित ये-कौन **एक** प्रश्नर उत्तर दाओः

निम्नलिखित कुनै **एउटा** प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

- (a) (i) Draw a labelled diagram of an Ostwald Viscometer and write down the working formula for determination of relative viscosity coefficient of a liquid. 1+1

असोयान्ड भिसकोमिटरर लेबेलयुक्त छवि आँक एवं तरलर आपेक्षिक सान्द्रता गुणांक निर्णयर कार्यकररी सूत्रटि लेख।

Ostwald Viscometer को लेबल गरिएको रेखाचित्र कोर्नुहोस् अनि तरल पदार्थको सापेक्ष चिपचिपापन गुणांकको निर्धारणको लागि कार्य सूत्र लेख्नुहोस्।

- (ii) Mention different methods for the determination of order of reaction and discuss any one of them. 1+2

विक्रियार क्रम निर्णय करार पद्धतिगुलि उल्लेख कर एवं ये-कौन एकटि पद्धतिर वर्णना दाओ।

प्रतिक्रियाको क्रम निर्धारण गर्न विभिन्न विधिहरू उल्लेख गर्नुहोस् र ती मध्ये कुनै एकको बारेमा छलफल गर्नुहोस्।

- (iii) For the reaction $A \rightarrow B$, when the concentration of A is doubled the rate of the reaction is increased by four times. What is the order of the reaction? 3

$A \rightarrow B$ विक्रियाटिते A -एर गाठ्त्र 'द्विगुण करले विक्रियार हर चारगुण वृद्धि पाय। विक्रियाटि र क्रम कत ?

कुनै एक प्रतिक्रिया $A \rightarrow B$ को लागि, जब A को concentration दोब्बर हुन्छ, प्रतिक्रियाको दर चार गुणाले बढ्छ भने प्रतिक्रियाको क्रम निर्धारण गर्नुहोस्।

- (iv) Draw planes with Miller indices (100), (110) and (111). 2

(100), (110) एवं (111) मिलार इनडिसेस् तलगुलि छवि आँक।

(100), (110) अनि (111) मिलर सूचकांक भएको सतह बनाउनुहोस्।

- (b) Write short notes on the following (any **four**):

$2\frac{1}{2} \times 4 = 10$

टीका लेख, निम्नलिखित ये-कौन **चार** प्रश्नरः

निम्नलिखित मध्ये कुनै **चार**को छोटो नोट लेख्नुहोस् :

- (i) Maxwell's distribution of molecular velocities

म्याक्सवेलर आणविक वेग वण्टन सूत्र

मैक्सवेलको आणविक वेगको वितरण

- (ii) Bragg's equation

Bragg-एर समीकरण

Bragg को समीकरण

- (iii) Arrhenius equation
আরহেনিয়াস সমীকরণ
Arrhenius को समीकरण
- (iv) Determination of surface tension by Stalagmometer
স্ট্যালাগমোমিটারের সাহায্যে পৃষ্ঠটান নির্ণয়
Stalagmometer द्वारा सतह तनावको निर्धारण
- (v) Bravais lattices for seven crystal systems
সাতটি কেলাস তন্ত্রের ব্র্যাভাইস জালগুলি (ল্যাটিস)
सातवटा क्रिस्टल प्रणालीहरूको Bravais जाली
- (vi) Transition state theory versus Collision theory.
ট্রানজিশন স্টেট তত্ত্ব বনাম কলিশন তত্ত্ব।
Transition state सिद्धान्त बनाम collision सिद्धान्त।

—x—



সমানো মন্ত্র: সমিতি: সমানী

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL
B.Sc. Programme 4th Semester Examination, 2023

DSC1/2/3-P4-CHEMISTRY

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

The figures in the margin indicate full marks.

Use separate Answer scripts for Section-A (Inorganic) and Section-B (Physical)

SECTION-A / বিভাগ-ক / বিভাগ-ক

22

INORGANIC CHEMISTRY

1. Answer any *two* questions from the following: 1×2 = 2

নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

নিম্নলিখিত কয়েকটি প্রশ্নের উত্তর দিন।

(a) Predict the complex with tetrahedral geometry.

এর মধ্যে কোন জটিল যৌগের চতুঃস্তলকীয় জ্যামিতিক আকার রয়েছে?

তল দিএকা জটিলহরু মধ্যে কসকো টেট্রাহেড্রল জ্যামিতি হুন্চ?

(i) $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ (ii) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (iii) BF_4^- (iv) $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$

(b) Magnetic moment of Copper in $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ is –

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ জটিল যৌগটিতে কপারের চৌম্বক ভ্রামক –

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ জটিলটির তামাকো চুম্বকীয় ক্ষণ কতি হুন্চ –

(i) 1.57 B.M. (ii) 1.73 B.M. (iii) 2.83 B.M. (iv) 3.87 B.M.

(c) Which of the following elements does not occur among Lanthanoids series?

নিম্নলিখিত কোন মৌলটি ল্যান্থানয়েড শ্রেণীভুক্ত নয়?

ল্যান্থানয়েড শ্রেণীভুক্ত মৌলগুলোর মধ্যে নিম্নে কয়েকটি মৌলটি কোনটি –

(i) Dy (ii) Md (iii) Yb (iv) Pm

(d) Fe^{2+} complex with strong field ligand having CFSE –

সুং ফিল্ড লিগ্যান্ড যুক্ত Fe^{2+} জটিল যৌগের CFSE হবে –

Fe^{2+} জটিল জসকো বলিয়ো ফিল্ড লিগ্যান্ড হুন্চ ত্যসকো CFSE হুন্চ –

(i) $-12 Dq$ (ii) $-16 Dq$ (iii) $-4 Dq$ (iv) $-24 Dq$