'समानो मन्त्रः समितिः समानी'

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL

B.Sc. Programme 4th Semester Examination, 2022

DSC1/2/3-P4-CHEMISTRY

Time Allotted: 2 Hours Full Marks: 40

The figures in the margin indicate full marks.
All symbols are of usual significance.

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

SECTION-A / বিভাগ-ক / समूह-क

INORGANIC CHEMISTRY

1. Answer any ***two*** questions from the following: $1\times2 = 2$

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

कुनै दुई प्रश्नका उत्तर देऊ –

(a) What is the hybridization of Cobalt in $[Co(H_2O)_6]^{2+}$?

$[Co(H_2O)_6]^{2+}$ জটিল যৌগটিতে কোবাল্ট-এর সংকরায়ন কোনটি ?

$[Co(H_2O)_6]^{2+}$ मा कोबाल्टको हाइब्रीडाइजेशन के हुन्छ ?

(i) sp^3 (ii) sp^3d^2 (iii) d^2sp^3 (iv) dsp^2

(b) Write the valence state of 'Pt' in $[Pt(NH_3)_3Cl]Cl$ —

$[Pt(NH_3)_3Cl]Cl$ যৌগে প্ল্যাটিনামের জারণ স্তর হল –

$[Pt(NH_3)_3Cl]Cl$ मा 'Pt' को भेलेन्स स्टेट लेख।

(i) –1 (ii) 0 (iii) +2 (iv)+3

(c) Which one has the lowest paramagnetism?

কোনটির পরাচৌম্বক ধর্ম সর্বনিম্ন ?

निम्नलिखित मध्ये सबसे कम्ती पारामेग्नेटिसम् कुनको हुन्छ ?

(i) $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ (ii) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ (iii) $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ (iv) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$

(d) What is the relation between Δ_0 and Δ_t ?

Δ_0 এবং Δ_t এর মধ্যে সম্পর্কটি হল

Δ_0 अनि Δ_t माझको सम्बन्ध के छ ?

(i) $\Delta_0 = \Delta_t$ (ii) $\Delta_0 = \frac{9}{4}\Delta_t$ (iii) $\Delta_0 = \frac{4}{9}\Delta_t$ (iv) $\Delta_0 < \Delta_t$

Maynaguri College Library

2. Answer any ***two*** questions from the following: 5×2 =10

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

निम्नलिखितबाट कुनै दुई प्रश्नका उत्तर लेख –

(a) (i) What are co-ordination compounds? How do they differ from double salt? 1+2

স্ববর্গীয় যৌগ কি ? এদের সাথে যুগ্ম লবণের পার্থক্য কি ?

समन्वय यौगिकहरू के हुन् ? डबल सल्ट देखि यिनीहरू कसरी भिन्न हुन्छ ?

(ii) Explain why transition metals exhibit variable valency. 2

কেন সন্ধিগত মৌলগুলি পরিবর্তনশীল যোজ্যতা দেখায় ?

ट्रान्सिशन धातुहरूले भेरिएबल भ्यालेन्सी किन देखाउछ – व्याख्या गर।

(b) What is CFSE and calculate its values for d^5 system in octahedral and tetrahedral field? Calculate its value for low spin ligands also. 2+2+1

CFSE কি ? অষ্টতলকীয় ও চতুস্তলকীয় ফিল্ড-এ d^5-এর CFSE-এর মান গণনা কর। 'low spin' লিগান্ডের ক্ষেত্রেও ইহার মান গণনা কর।

CFSE भनेको के हो ? अक्टाहेडरल अनि टेट्राहेडरल फिल्डमा एउटा d^5 व्यवस्थाको यसको मान निर्णय गर। लो-स्पिन लिगण्डस्-को निम्ति पनि यसको मान निर्णय गर।

(c) (i) What do you mean by *d*-block elements? 2

d –ব্লক মৌল বলতে কি বোঝ ?

d-block तत्वहरू भन्नाले के बुझिन्छ ?

(ii) The *d*-block elements are generally coloured whereas the '*s*' block and '*p*' block elements are colourless — Explain. 3

'*d*' ব্লক মৌলগুলি সাধারণত রঙিন হয়। কিন্তু '*s*' ব্লক এবং '*p*' ব্লক মৌলগুলি বর্ণহীন হয় কেন ব্যাখ্যা কর।

'*d*'-block को तत्वहरू प्राय रंगीन हुन्छ तर '*s*'-block अनि '*p*'-block का तत्वहरू बेरंग हुन्छ – व्याख्या गर।

3. Answer any ***one*** question from the following: 10×1 =10

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

निम्नलिखितबाट कुनै एक प्रश्नका उत्तर लेख –

(a) (i) Discuss about Linkage isomerism with example. 2

উদাহরণ সহযোগে লিঙ্কেজ আইসোমেরিসম সম্পর্কে আলোচনা কর।

उदाहरण सहित 'Linkage isomerism' माथि चर्चा गर।

(ii) State and explain Werner's theory with example. 3

ওয়ার্নারের তত্ত্বটি বিবৃত কর ও উদাহরণ দিয়ে ব্যাখ্যা কর।

उदाहरण सहित Werner को सिद्धान्त व्यक्त गरि व्याख्या गर।

(iii) $[NiCl_4]^{2-}$ and $[Ni(CO)_4]$-both are tetrahedral but their magnetism are different — Why? 2

$[NiCl_4]^{2-}$ ও $[Ni(CO)_4]$-উভয়ই চতুঃস্তলক হওয়া সত্ত্বেও ইহাদের চৌম্বকত্ব ভিন্ন– কেন ?

दुवै $[NiCl_4]^{2-}$ अनि $[Ni(CO)_4]$-टेट्राहेडरल भएतापनि उनिहरूको चुम्बकत्व भिन्न हुन्छ – किन ?

Mainaguri College Library

(iv) What is John-Teller Effect? 1

জন-টেলার ক্রিয়া কি ?

John-Teller परिणाम भनेको के हो ?

(v) What happens when $FeCl_3$ reacts with Potassium Ferrocyanide Solution? 2

পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইডের জলীয় দ্রবণে $FeCl_3$ যোগ করা হল– কি ঘটবে লেখ।

Potassium Ferrocyanide द्रवणसित $FeCl_3$ को प्रतिक्रिया हुँदा के हुन्छ ?

(b) (i) Discuss about the factors on which CFSE depends. 3

CFSE-এর মান কোন্ কোন্ বিষয়ের উপর নির্ভর করে আলোচনা কর।

CFSE निर्भर हुने कारकहरू बारे चर्चा गर।

(ii) The magnetic moment of $[Mn(CN)_6]^{3-}$ and $[MnBr_4]^{2-}$ are respectively 2.8 and 5.9 B.M. What are the geometries of these complex ions? Draw the structure. 2+1

$[Mn(CN)_6]^{3-}$ এবং $[MnBr_4]^{2-}$ এর চৌম্বক ভ্রামক যথাক্রমে 2.8 এবং 5.9 B.M.। ইহাদের জ্যামিতিক গঠন কিরূপ হবে ? ইহাদের জ্যামিতিক গঠন অঙ্কন কর।

$[Mn(CN)_6]^{3-}$ अनि $[MnBr_4]^{2-}$ को म्यागनेटिक मोमेन्ट क्रमैसँग 2.8 अनि 5.9 B.M. हुन्छ भने यि जटिल आयोनहरूको ज्यामिति कस्तो हुन्छ ? संरचनाको चित्र बनाऊ।

(iii) Why does the green precipitate of $Fe(OH)_2$ becomes brown after sometime? 2

সদ্য-অধঃক্ষিপ্ত সবুজ ফেরাস হাইড্রক্সাইড ক্রমশঃ বাদামী হয়ে যায় – কেন ?

$Fe(OH)_2$ को हरियो थेग्रो केही क्षण पछि किन खैरो हुन् जान्छ ?

(iv) How could you differentiate between Fe^{2+} and Fe^{3+} by chemical reaction? 2

রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাহায্যে কিভাবে Fe^{2+} এবং Fe^{3+} কে পৃথকভাবে চিহ্নিত করবে ?

रासयानिक प्रतिक्रियाले Fe^{2+} अनि Fe^{3+} को भिन्नता कसरी छुट्ट्याउन सकिन्छ ?

SECTION-B / বিভাগ-খ / समूह-ख

PHYSICAL CHEMISTRY

4. Answer any ***three*** questions from the following: 1×3 = 3

নিম্নলিখিত যে-কোন ***তিনটি*** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

निम्नलिखितबाट कुनै तीनका उत्तर देऊ –

(a) With increase in temperature, the fluidity of liquid

(i) increases (ii) decreases

(iii) remain constant (iv) may increase or decrease

তাপমাত্রা বৃদ্ধির সহিত তরলের ফ্লুইডিটি

(i) বাড়ে (ii) কমে

(iii) ধ্রুবক থাকে (iv) বাড়তে ও কমতে দুই পারে

तापमान को बद्नुमा एउटा तरलको तरलता

(i) बद्दछ (ii) घटद्छ

(iii) स्थिर रहन्छ (iv) बद्नु या घटनु सक्छ

Maynaguri College Library

(b) Define surface tension of a liquid.

'তরলের পৃষ্ঠটান' সংজ্ঞা দাও।

एउटा तरलको सतह चापको परिभाषा लेख।

(c) Explain the terms viscosity and viscosity coefficient.

ভিসকোসিটি ও ভিসকোসিটি কোএফিসিয়েন্ট ব্যাখ্যা কর।

विस्कोसिटि अनि विस्कोसिटि कोफिसियन्ट पदहरूको व्याख्या गर।

(d) What do you mean by molecularity of a reaction?

কোন একটি বিক্রিয়ার মলিকিউলারিটি বলতে কি বোঝ?

एउटा प्रतिक्रियाको 'मोलिक्यूलारिटि' भन्नाले के बुझिन्छ ?

(e) Write down the unit of surface tension.

'পৃষ্ঠটান'-এর ইউনিট সম্বন্ধে লেখ।

सतह चापको एकाइ लेख।

5. Answer any ***one*** question from the following: 5×1 =5

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

कुनै एक प्रश्नको उत्तर लेख –

(a) (i) An ideal gas can never be liquified. 2

কোনো আদর্শ গ্যাসকে কখনই তরলে পরিণত করা যায় না।

एउटा आदर्श ग्यासलाई कहिले तरल बनाउन सकिन्दैन्। व्याख्या गर।

(ii) What are the units of constant 'a' and 'b' in the Van der Waal's equation? 1

ভ্যানডার ওয়ালস্ সমীকরণের a ও b ধ্রুবকগুলির ইউনিট কি কি, তা লেখ।

Van der Waal को समीकरणमा स्थिरांक 'a' अनि 'b' को एकाइहरू के हुन् ?

(iii) Why is the drop of liquid spherical? 2

তরলের ফোঁটা গোলাকার হয় কেন?

एउटा पानीको थोपा किन गोलो हुन्छ ?

(b) (i) The water flow time for an Ostwald viscometer is 59.2 sec at 25°C. If 46.2 sec are required for the same volume of ethylbenzene (density = 0.867 g cm^{-3}) to flow through the capillary. Calculate its absolute viscosity at 25°C (Given η_w = 0.00895 poise at 25°C). 3

২৫°C তাপমাত্রায় ওস্‌ওয়াল্ড ভিসকোমিটার জলের প্রবাহ সময় ৫৯.২ সেকেন্ড। যদি ৪৬.২ সেকেন্ড প্রবাহ সময় একই আয়তনের ইথাইলবেঞ্জিনের (ঘনত্ব = 0.867 g cm^{-3}) প্রবাহের সময় লাগে, তাহলে ইহার অ্যাবসলিউট ভিসকোসিটি নির্ণয় করো (২৫°C তাপমাত্রায়)

(η_w = 0.00895)।

25°C मा एउटा ओस्वाल्ड भिस्कोमिटरबाट पानीको बग्न् समय 59.2 sec छ। त्यसै क्यापिलेरी बाट समान आयतानको ethylbenzene (density = 0.867 g cm^{-3}) लाई बग्न्को लागि 46.2 sec लाग्छ भने त्यसको 25°C absolute viscosity निर्णय गर। (दिइएको छ η_w = 0.00895 poise at 25°C)।

(ii) Define an ideal gas. What are the causes for deviation of real gases from ideal behaviour? 2

Maynaguri College Library

আদর্শ গ্যাসের সংজ্ঞা দাও। প্রকৃত গ্যাস, আদর্শ গ্যাসের তুলনায় আচরণগতভাবে আলাদা ধর্ম দেখায় কেন ?

आदर्श ग्यासको परिभाषा लेख। आदर्श व्यवहार देखि विचलन हुने वास्ताविक ग्यासहरूको प्रवृतिका कारणहरू के हुन् ?

6. Answer any ***one*** question from the following: 10×1 =10

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

कुनै एक प्रश्नको उत्तर लेख –

(a) (i) A first order reaction is 40% complete in 50 minutes. In what time will the reaction be 80% complete? 3

একটি প্রথম ওর্ডার বিক্রিয়া ৪০ শতাংশ সম্পন্ন হয় ৫০ মিনিটে। বিক্রিয়াটির ৮০ শতাংশ সম্পন্ন হতে কত সময় লাগবে ?

50 मिनटमा एउटा प्रथम क्रमका प्रतिक्रिया 40% पूर्ण हुन्छ भने कति समयमा त्यस प्रतिक्रिया 80% पूर्ण हुनेछ ?

(ii) Define zero order reaction. Show the graphical representation for the following for zero order reaction: 1+1+1

জিরো ওর্ডার বিক্রিয়ার সংজ্ঞা দাও। এই জিরো ওর্ডার বিক্রিয়ার গ্রাফিক্যাল রিপ্রেজেন্টটেশন দাও নিম্নের অবস্থাগুলির জন্য

शून्य क्रमका प्रतिक्रियाको परिभाषा लेख। निम्नलिखितका शून्यक्रमका प्रतिक्रियाहरूको रेखाचित्र बनाऊ –

(A) C_t vs t

(B) Rate vs concentration / রেট vs. কনসেন্ট্রেশান

(iii) Order and molecularity of a reaction may not be the same. — Explain. 2

কোনো বিক্রিয়ার ওর্ডার এবং মলিকিউলারিটি সমান নাও হতে পারে। ব্যাখ্যা করো।

एउटा प्रतिक्रियाको Order अनि molecularity समान नहुनु पनि सक्छ – व्याख्या गर।

(iv) Show that for a first order reactions. 2

$$A \rightarrow \text{Product}$$

$$t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$$

প্রমাণ করো, কোনো প্রথম ওর্ডার বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে

$$A \rightarrow \text{Product}$$

$$t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$$

एउटा प्रथम क्रम का प्रतिक्रियाको निम्ति –

$$A \rightarrow \text{Product}$$

$$t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$$

माथि दिइएका समीकरण प्राप्त गर।

Maynaguri College Library

(b) Write short notes on the following (any ***four***): $2\frac{1}{2} \times 4 = 10$

সংক্ষিপ্তসার লেখ, নিম্নলিখিত যেকোনো ***চারটি*** প্রশ্নেরঃ

कुनै चार माथि संक्षिप्तमा टिप्पणी गर –

(i) Collision theory
কলিস্‌ন থিওরি
कोलिशन सिद्धान्त

(ii) Activation energy
অ্যাক্টিভেশন এনার্জি
एक्टिभेशन उर्जा

(iii) Boyle temperature
'বয়েল' তাপমাত্রা
वोयेल तापमान

(iv) Compressibility factor
কমপ্রেসিবিলিটি ফ্যাক্টর
कम्प्रेसिबिलिटी फ्याक्टर

(v) Most Probable velocity
মোস্ট প্রোবাব্‌ল ভেলোসিটি
सबैभन्दा सम्भावित वेग

(vi) Molecularity.
মলিকিউলারিটি।
मोलिक्यूल्यारिटी।

———×———

Maynaguri College Library