



UNIVERSITY OF NORTH BENGAL

B.Sc. General Part-I Examination, 2020

CHEMISTRY

PAPER-II

Time Allotted: 1 Hour

Full Marks: 22.5

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

GROUP-A / বিভাগ-ক / সমূহ-ক

(INORGANIC)

[Marks-15]

1. Answer any *two* questions:

$2\frac{1}{2} \times 2 = 5$

নিম্নলিখিত যে-কোন দুটি প্রশ্নগুলির উত্তর দাওঃ
কোন দুইটি প্রশ্নের উত্তর দেও :

- (a) What is meant by 'stationary energy state' of an electron in an atom?
কোনো পরমাণুর একটি ইলেকট্রনের 'স্থায়ী শক্তি স্তর' বলতে কি বোঝ ?
এটা পরমাণুকা ইলেকট্রনকো 'স্থায়ী উর্জা অবস্থা' মনেকো কে হো ?
- (b) Boiling point of H₂O is greater than HF. Explain why.
H₂O-এর স্ফুটনাঙ্ক HF অপেক্ষা বেশী কেন ? ব্যাখ্যা কর।
HF মনন্দা H₂O কো স্ফুটনাঙ্ক কিন ধেরৈ জ্যাডা হুন্ড-ব্যাখ্যা গর।
- (c) Why is the first ionization energy of the transition elements reasonably constant?
Transition মৌলগুলির প্রথম আয়নায়ন শক্তির মান ধ্রুবক হয় কেন ?
ট্রানজিশান তত্ত্বকো পহিলো আয়নীকরণ উর্জা কিন যুক্তিসংগত রুপমা স্থিথর হুন্ড ?
- (d) Two δ -orbitals do not form π -bond. Explain.
দুটি ' δ '-কক্ষক ' π '-বন্ধন তৈরী করে না। ব্যাখ্যা কর।
দুইটি δ -কক্ষকহরুলে π -বন্ধন বনাউন সর্কদৈন। ব্যাখ্যা গর।
- (e) What is sp³d²-hybridization? Give an example.
sp³d²-সংকরায়ণ কি ? উদাহরণ দাও।
sp³d²-হাইব্রীডাইজেশান মনেকো কে হো ? এটা উদাহরণ দেও।
- (f) What do you mean by fusion reaction? Give example.
নিউক্লিও সংযোজন বলতে কি বোঝ ? উদাহরণ দাও।
সংলয়ন প্রতিক্রিয়া মনন্দা কে বুজিন্দ-উদাহরণ দেও।

Answer any *one* question

10×1 = 10

যে-কোন একটি প্রশ্নের উত্তর দাও

কোন একটা প্রশ্নকো উত্তর লেখ

2. (a) Give a short note on Meson Field theory.

3

মেসন-ফীল্ড-তত্ত্ব সম্পর্কে লেখ।

মেসোন ফিল্ড সিদ্ধান্ত মাথি ছোটো টিপ্পনী লেখ।

- (b) What do you mean by radio-carbon dating? 3
 Radio-carbon dating बलते कि बोबा ?
 रेडियो कार्बन डेटिङ्ग भन्नाले के बुझिन्छ ?
- (c) What is the relation between half-life and average life? 2
 अर्धायु एवं गड़ आयु मध्ये सम्पर्क कि ?
 हरदर आयु अनि अर्ध आयु माझ के सम्बन्ध छ ?
- (d) What do you mean by magic numbers? 2
 म्याजिक संख्या बलते कि बोबा ?
 Magic numbers भन्नाले के बुझिन्छ ?
3. (a) How does Bohr model of an atom explain the features of spectral lines in Balmer series? $2\frac{1}{2}$
 बोरर सूत्र किभावे Balmer series -एर लाइनशुलि व्याख्या करे ?
 बाल्मर श्रेणीमा वर्णक्रम रेखाहरूको विशेषता, परमाणुको बोर नमूनाद्वारा कसरी व्याख्या गरिन्छ ?
- (b) What do you mean by Zeeman effect and Stark effect? 2
 Zeeman effect एवं Stark effect बलते कि बोबा ?
 जीम्यान प्रभाव अनि स्टार्क प्रभाव भन्नाले के बुझिन्छ ?
- (c) An excited electron of hydrogen atom drops from the 3rd to 1st energy level. Calculate the wave number and wave length of the spectral line formed. 3
 Calculate the wave number and wave length of the spectral line formed.
 [Given, $R = 1.097373 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$]
 हाइड्रोजन परमाणुको एकटा उत्तेजित इलेक्ट्रोन तृतीय शक्तिसुत्रे थेके प्रथम शक्तिसुत्रे नेमे एल। सूष्ट वर्णालीर तरङ्ग संख्या एवं तरङ्गदैर्घ्य निर्णय कर। [प्रदत्त $R = 1.097373 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$]
 हाइड्रोजन परमाणुको एउटा उत्तेजित इलेक्ट्रोन तेस्रो ऊर्जा सपाट देखि पहिलो ऊर्जा सपाटमा ओर्लिन्छ। तयार भएको वर्णक्रम रेखाको तरंग संख्या अनि तरंगलमाई निर्णय गर।
 [दिइएको छ, $R = 1.097373 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$]
- (d) State and explain Pauli's exclusion principle. $2\frac{1}{2}$
 पाउलिस् अपवर्जन नीतिटि विवृत कर ओ व्याख्या कर।
 पाउलिको एक्सक्लूशन सिद्धान्त व्यक्त गरी व्याख्या गर।
4. (a) Using Slater's rule calculate the shielding constant for the following: 3
 Slater-एर सूत्र अनुयायी निम्नलिखित स्फेब्रे shielding क्षबक निर्णय करः
 स्लेटरको नियम प्रयोग गरि निम्नलिखितको shielding constant निर्णय गर :
- (i) A 3d-electron in Mn (atomic no. '25')
 Mn -एर एकटा 3d इलेक्ट्रोन (परमाणु क्रमांक = 25)
 Mn को एउटा 3d इलेक्ट्रोन (परमाणु संख्या '25')
- (ii) A 4s electron in Zn (atomic no. '30')
 Zn -एर एकटा 4s इलेक्ट्रोन (परमाणु क्रमांक = 30)
 Zn को एउटा 4s इलेक्ट्रोन (परमाणु संख्या, '30')
- (b) What do you mean by hybridization of atomic orbitals? 2
 परमाणु कक्षकशुलि संकरायण बलते कि बोबा ?
 परमाणिक कक्षकहरूको हाइब्रीडाइजेसन भन्नाले के बुझिन्छ ?
- (c) Explain the molecular geometries of H_2S and NH_3 molecules on the basis of VSEPR theory. 3
 VSEPR तद्धेर उपर भित्ति करे H_2S एवं NH_3 अणु आणविक ज्यामिति व्याख्या कर।
 VSEPR सिद्धान्तको आधारमा H_2S अनि NH_3 अणुहरूको ज्यामितिक गठन व्याख्या गर।

- (d) Does the electronegativity of an atom depends on its environment? If so, why? 2
পরমাণুর তড়িৎ-ঋণাত্মকতা তার পারিপার্শ্বিকের উপর নির্ভর করে কি? যদি করে, তার কারণ কি?
एउटा परमाणुको विद्युत् ऋणात्मकता के व्यसको पर्यावरण-माथि निर्भर गर्छ? यदि गर्छ भने
सो किन?
5. (a) What is nuclear binding energy? How is it related to nuclear stability? 3
নিউক্লীয় বন্ধনশক্তি কাকে বলে? কিভাবে এটি নিউক্লিয়াসের স্থায়িত্বের সঙ্গে সম্পর্কিত?
नाभिकीय बन्धनकारी उर्जा भनेको के हो? यो नाभिकीय स्थिरता सित कसरी सम्बन्धित छ?
- (b) What do you mean by diagonal relationship in the periodic table? 2
পর্যায় সারণীতে কোণাকুনি সম্পর্ক বলতে কি বোঝ?
आवर्त तालिकामा विकर्ण सम्बन्ध भन्नाले के बुझिन्छ?
- (c) First electron affinity of 'S' is positive, while second electron affinity is negative. 2
Explain.
সালফার পরমাণুর প্রথম ইলেকট্রন আসক্তির মান ধনাত্মক, কিন্তু দ্বিতীয় ইলেকট্রন আসক্তির মান ঋণাত্মক।
ব্যাখ্যা কর।
S को पहिलो इलेक्ट्रोन आकर्षण धनात्मक हुन्छ, जबकि त्यसको दोस्रो इलेक्ट्रोन आकर्षण ऋणात्मक हुन्छ। व्याख्या गर।
- (d) He₂ molecule exist or not? Explain the fact. 2
হিলিয়াম অণু (He₂)-এর অস্তিত্ব আছে কি? ব্যাখ্যা কর।
He₂ অণুको अस्तित्व हुन्छ कि हुँदैन-यस तथ्यको व्याख्या गर।
- (e) Give one example of a compound having sp³d³ hybridization. 1
একটি যৌগের উদাহরণ দাও যে sp³d³ সংকরায়ণ দেখায়।
sp³d³ हाइब्रीडाइजेशन भएको एउटा यौगिकको उदाहरण देऊ।

GROUP-B / বিভাগ-খ / সমূহ-খ
(PHYSICAL CHEMISTRY)
[Marks 7.5]

6. (a) Define co-efficient of viscosity. Give its SI unit. 1+1=2
সান্দ্রতা গুণাঙ্কের সংজ্ঞা দাও। SI পদ্ধতিতে সান্দ্রতার একক কি?
Co-efficient of viscosity को परिभाषा लेख। यसको SI-एकाई लेख।
- (b) Explain why Ethyl alcohol has higher viscosity in comparison to dimethyl ether. 1
ডাই মিথাইল ইথারের তুলনায় ইথাইল অ্যালকোহলের সান্দ্রতা বেশি হওয়ার কারণ বোঝাও।
डाईमिथाइल इथर-को तुलनामा ईथाइल अलकोहोलको भिस्कोसिटी किन ज्यादा हुन्छ-व्याख्या
गर।
- (c) Derive the relationship between K_p and K_c for the following reaction. 1
$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$
 এই বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে K_c ও K_p এর সম্পর্ক নির্ণয় কর।
निम्नलिखित प्रतिक्रिया
$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$
 को
 K_p अन्ति K_c माझको सम्बन्ध स्थापना गर।
- (d) Write down the Van't Hoff Equation. $\frac{1}{2}$
ভ্যান্ট হফের সমীকরণটি লেখ।
Van't Hoff समीकरण लेख।

- (e) Give the relationship between Temperature and Surface Tension. 1/2
পৃষ্ঠটানের উপর উষ্ণতার প্রভাবের সম্পর্ক লেখ।
तापमान अनि सतह चाप माझको सम्बन्ध देऊ।

OR / अथवा / अथवा

7. (a) What do you mean by Colligative Properties? 1
संख्यागत धर्म বলতে कि बोझ ?
अणुसंख्य गुणहरू भन्नाले के बुझिन्छ ?
- (b) Why does molality of a solution not depend on temperature? 1
द्रवणेर मोलालिटी उष्णतार उपर निर्भरशील नय- केन ?
एउटा द्रवणको molality किन तापमानं माथि निर्भर गर्दैन ?
- (c) What do you mean by elevation of boiling point? 1
तरलर स्फुटनांक बृद्धि बलते कि बोझ ?
स्फुटनाङ्कमा वृद्धि भन्नाले के बुझिन्छ ?
- (d) What is Ebullioscopic Constant? 1
स्फुटनांक प्रबक कि ?
Ebullioscopic Constant भनेको के हो ?
- (e) Which of the following solutions have the highest freezing point depression and why? 1
निम्नलिखित जलीय द्रवणुणुलर मध्ये कोनटिर हिमांक अवनमन सर्वापेक्षा बेशि एवं केन ?
निम्नलिखित द्रवणहरू मध्ये कुनको freezing point depression सबै भन्दा ज्यादा हुन्छ अनि किन ?
- (i) 0.1 M NaCl
(ii) 0.1 M Sucrose / 0.1 M सुक्रोज
(iii) 0.1 M FeCl₃

8. (a) Give the difference between diffusion and Osmosis. 1
व्यापन ओ अभिस्रवण प्रक्रियार मध्ये तुलना कर।
Diffusion अनि Osmosis माझको भिन्नता देख्राऊ।
- (b) Define : 1 1/2
निम्नलिखित पदुणुलर संज्ञा दाओ।
- (i) Phase / दशा
(ii) Degrees of freedom / स्वातन्त्र्य-मात्रा
(iii) Component / अवयव -हरूको परिभाषा लेख।

OR / अथवा / अथवा

9. (a) What is Phase Rule? 1
दशा नीति कাকে बले ?
Phase Rule भनेको के हो ?
- (b) What is Triple Point? 1
त्रैध बिन्दु कাকে बले ?
Triple Point भनेको के हो ?
- (c) CO₂ has dipole moment zero yet H₂O has dipole moment of 1.85 D. Why? 1/2
CO₂ एर डাইपोल मोमेन्ट शून्य किन्तु जलर डাইपोल मोमेन्ट 1.85 D -केन ?
CO₂ को द्विध्रुवीय भ्रामक शून्य हुन्छ तर H₂O को द्विध्रुवीय भ्रामक 1.85 D हुन्छ-किन ?

—×—