



'समानो मन्त्रः समितिः समानी'

**UNIVERSITY OF NORTH BENGAL**  
B.Sc. Minor 1st Semester Examination, 2023

**UCHEMIN10001-CHEMISTRY**  
**INTRODUCTORY CHEMISTRY**

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

*The figures in the margin indicate full marks.*

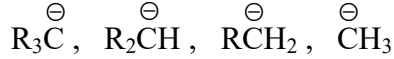
**GROUP-A / বিভাগ-ক**

1. Answer any **five** questions from the following: 2×5 = 10  
 নিম্নলিখিত যে-কোন **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ  
 নিম্নলিখিত কুর্ন **পাঁচ** প্রশ্নহরুকা উত্তর লেখ্জুহোস্ :
- (a) Write down the differences between orbit and orbital.  
 কক্ষ ও কক্ষকের মধ্যে পার্থক্যগুলি লেখ।  
 Orbit অনি orbital बीच के भिन्नता हुन्छ ?
- (b) What is Zeeman effect?  
 जिम्यान प्रभाव कि ?  
 Zeeman प्रभाव के हो ?
- (c) Which is more acidic and why?  
 Acetylene and ethylene.  
 अ्यासिटिलिन ओ इथिलीन-एर मध्ये कौनटि बेसी आम्लिक ओ केन ?  
 Acetylene अनि ethylene बीच कुन बढी अम्लीय हुन्छ ?
- (d) Mention the differences between homolytic and heterolytic bond cleavage.  
 सूसम ओ असम बन्धन विभाजनर पार्थक्य लेख।  
 Homolytic अनि heterolytic bond cleavage बीचको भिन्नताहरू उल्लेख गर्नुहोस्।
- (e) Calculate the total kinetic energy of 2 gm CO<sub>2</sub> gas at 27°C temperature.  
 27°C उष्णताय 2 ग्राम CO<sub>2</sub>-एर सर्वमोट गतिशक्ति निर्णय कर।  
 27°C मा 2 ग्राम CO<sub>2</sub> ग्यासको कुल गतिज ऊर्जा गणना गर्नुहोस्।
- (f) Draw the shapes of all *d* orbitals.  
*d*-कक्षकগুলिर आकृति आँको।  
 सबै *d* कक्षाको आकारहरू बनाउनुहोस्।
- (g) Show that Boyle temperature  $T_B = a/Rb$  for a Van der Waal's gas.  
 वानडरवाल्स ग्यासर फ्लेव्रे वयेल तापमात्रा  $T_B = a/Rb$  देखाओ।  
 Van der Waal को ग्यासको लागि Boyle को तापमान  $T_B = a/Rb$  हुन्छ भनेर देखाउनुहोस्।

(h) Arrange the following carbanions in decreasing order of their stability with explanation.

निम्नलिखित कार्बानायनगुलि स्थायित्वे क्रमावन्ति अनुसारे साजाओ ओ कारण देखाओः

निम्नलिखित carbanions हरुलाई व्याख्या सहित तिनीहरूको स्थिरताको घट्दो क्रममा मिलाउनुहोस् ।



**GROUP-B / विभाग-ख**

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

5×4 = 20

निम्नलिखित ये-कौन चारटि प्रश्नेर उतुतर दाओः

निम्नलिखित कुनै चार प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस् :

(a) (i) What is mean free path? Discuss the effect of temperature on it. 1+2

गड़ मुक्तपथ (mean free path) कि ? एर उपर उषुतार प्रभाव आलोचना कर ।

Mean free path भनेको के हो ? यसमाथि तापक्रमको प्रभावबारे चर्चा गर्नुहोस् ।

(ii) What is law of corresponding states? 2

Law of corresponding states कि ?

Corresponding states को कानून के हो ?

(b) (i) Write down the limitations of Bohr's theory. 3

बोर तत्वेर सीमाबद्धतागुलि लेख ।

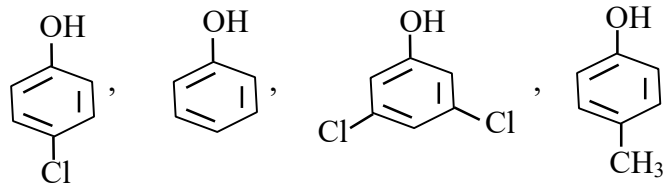
Bohr को सिद्धान्तका सीमितताहरू लेख्नुहोस् ।

(ii) An electron is present in 4f orbital. Give the possible values for its four quantum numbers. 2

एकटि इलेक्ट्रोन 4f कक्षके अवस्थित-एर सभाव्य क्वाण्टम संख्यागुलि लेख ।

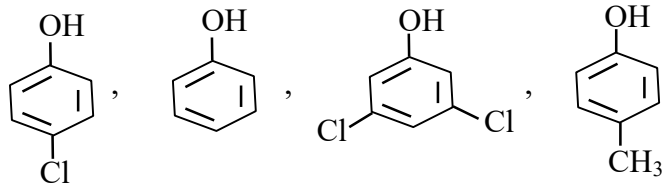
एउटा इलेक्ट्रोन 4f orbital मा छ भने त्यसको चार क्वान्टम संख्याहरूको लागि सम्भावित मानहरू दिनुहोस् ।

(c) (i) Arrange the following in increasing order of acidity. 1+2

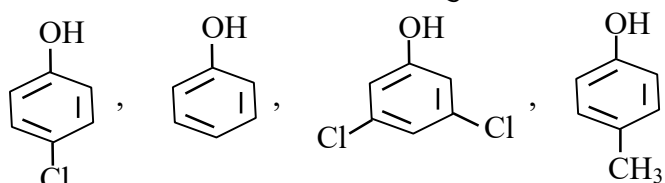


Give reason in support of your answer.

आम्लिकतार विचारे निम्नलिखित यौगगुलिके क्रमान्ति अनुसारे साजाओ । तौमार उतुतरेर स्वपक्षे युक्ति दाओ ।



निम्नलिखित यौगिकहरू एसिडिटीको बढ्दो क्रममा राख्नुहोस् ।



तपाइको उत्तरको समर्थनमा कारण दिनुहोस् ।

- (ii) Benzyl carbocation is more stable than ethyl carbocation. Explain. 2  
 बेंजल कार्बोक्याटायन, इथाइल कार्बोक्याटायन अपेक्षा बेशी सुस्थित। व्याख्या कर।  
 Benzyl carbocation, ethyl carbocation भन्दा धेरै स्थिर हुन्छ – व्याख्या गर्नुहोस्।
- (d) (i) Define Markovnikov's Rule and Peroxide Effect citing one example in each case. 4  
 Markovnikov's Rule एवं Peroxide Effect बलाते कि बोबा ? प्रतिटि फ्रेट्टे एकटि उदाहरण दाओ।  
 एउटा उदाहरणसित Markovnikov को नियम अनि Peroxide असर परिभाषित गर्नुहोस्।
- (ii) Complete the following reaction. 1  
 निम्नलिखित विक्रियाटि सम्पन्न कर।  
 निम्न प्रतिक्रिया पूर्ण गर्नुहोस्।
- $$\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{HgSO}_4}$$
- (e) (i) Write down the Schrödinger wave equation in cartesian coordinates and mention the significance of the terms involved in it. 1+2  
 Schrödinger wave equation टि cartesian co-ordinates-ए लेख एवं उक्त Equation-एर समस्त term गुलिर तात्पर्य लेख।  
 कार्टेसियन (cartesian) निर्देशांकमा Schrödinger को समीकरण लेख्नुहोस् र यसमा समावेश गरिएको terms हरूको महत्व उल्लेख गर्नुहोस्।
- (ii) State and explain Pauli's exclusion principle. 2  
 पाउलि अपवर्जन नीति लेख एवं व्याख्या कर।  
 Pauli को बहिष्कार सिद्धान्त लेख्नुहोस् र व्याख्या गर्नुहोस्।
- (f) (i) Write down the postulates of Kinetic theory of gases. 2  
 ग्यासीय गतिशक्तिर तद्धेर सूत्रगुलि (Postulate) लेख।  
 ग्यासको गतिज (Kinetic) सिद्धान्तको postulates हरू लेख्नुहोस्।
- (ii) Derive the kinetic gas equation  $PV = \frac{1}{3}mNC^2$ . 3  
 Kinetic gas equation  $PV = \frac{1}{3}mNC^2$ -टि प्राप्ति कर।  
 गतिज ग्यास समीकरण (Kinetic gas equation)  $PV = \frac{1}{3}mNC^2$  निकाल्नुहोस्।

### GROUP-C / विभाग-ग

3. Answer any **one** question from the following: 10×1 = 10  
 निम्नलिखित ये-कौन **एकटि** प्रश्नर उत्तर दाओः  
 निम्नलिखित कुनै **एउटा** प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :
- (a) (i) An excited electron of hydrogen atom drops from the fourth to second energy level. Calculate the wavelength of the spectral line formed. 3  
 (Given:  $R = 1.097373 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ )  
 हाइड्रोजन परमाणुर् एकटि उत्तेजित इलेक्ट्रन चतुर्थ शक्तिस्तर थेके द्वितीय शक्तिस्तरने नेमे एल। सूत्र बर्णालीर तरङ्ग दैर्घ्य निर्णय कर। (प्रदत्तः  $R = 1.097373 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ )  
 हाइड्रोजन एटमको उत्तेजित इलेक्ट्रन चौथो देखि दोस्रो ऊर्जा स्तरमा झर्छ। बनाइएको वर्णक्रम रेखाको तरंगदैर्घ्य गणना गर्नुहोस्। (दिएको  $R = 1.097373 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ )

- (ii) What is the significance of the negative sign in the expression of the energy of an electron in a hydrogen like atom or ion? 2

হাইড্রোজেন-সদৃশ পরমাণু বা আয়নের ইলেকট্রন শক্তির সমীকরণ (energy expression)-এ ঋণাত্মক চিহ্নের গুরুত্ব কি ?

आयन वा हाइड्रोजन जस्ता परमाणुमा इलेक्ट्रॉनको ऊर्जाको अभिव्यक्तिमा negative चिन्हको महत्त्व के हुन्छ ?

- (iii) Which of the following  $S_N1$  reactions would you expect to take place more rapidly and why? 2

নিম্নলিখিত  $S_N1$  বিক্রিয়াগুলির মধ্যে কোনটি বেশী তাড়াতাড়ি ঘটবে এবং কেন ?

নিম্ন  $S_N1$  প্রতিক্রিয়াহরু মध्ये कुन धेरै छिटो हुने अपेक्षा गर्नुहुन्छ अनि किन ?



- (iv) Derive  $T_C$ ,  $V_C$  and  $P_C$  from Van der-Waal's Equation. 3

Van der-Waal's Equation থেকে কিভাবে  $T_C$ ,  $V_C$  এবং  $P_C$  প্রাপ্ত করবে ?

Van der-Waal को समीकरणबाट  $T_C$ ,  $V_C$  अनि  $P_C$  निकाल्नुहोस् ।

- (b) (i) Derive the relation between  $C_P$  and  $C_V$ . 3

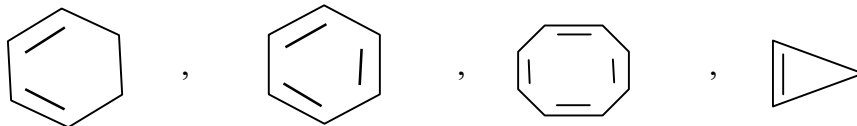
$C_P$  ও  $C_V$  মধ্যে সম্পর্ক প্রাপ্ত কর।

$C_P$  र  $C_V$  बीचको सम्बन्ध निकाल्नुहोस् ।

- (ii) Identify aromatic, non-aromatic and anti-aromatic compounds. 2

নিম্নলিখিত যৌগগুলির মধ্যে কোনটি এরোমেটিক, নন-এরোমেটিক ও অ্যান্টি-এরোমেটিক লেখ।

Aromatic, non-aromatic अनि anti-aromatic यौगिकहरू पहिचान गर्नुहोस् ।



- (iii) What is Walden inversion? Explain with suitable example. 3

'Walden inversion' বলতে কি বোঝ ? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।

Walden inversion के हो ? उदाहरण दिएर व्याख्या गर्नुहोस् ।

- (iv) Explain the significance of Heisenberg's Uncertainty principle with suitable example. 2

Heisenberg's Uncertainty principle-এর তাৎপর্য ব্যাখ্যা কর।

उपयुक्त उदाहरणसित Heisenberg को Uncertainty सिद्धान्तको महत्त्व व्याख्या गर्नुहोस् ।

—x—