



সমানো মন্ত্র: সমিতি: সমানী

UNIVERSITY OF NORTH BENGAL

B.Sc. Minor 2nd Semester Examination, 2024

UCHEMIN10001-CHEMISTRY

INTRODUCTORY CHEMISTRY

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

The figures in the margin indicate full marks.

GROUP-A / বিভাগ-ক / विभाग-क

1. Answer any *five* questions from the following:

2×5 = 10

যে-কোন পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

নিম্নলিখিত কুনি পাঁচ প্রশ্নহরুকে উত্তর লেখুহোস্:

(a) What is Zeeman effect?

Zeeman প্রভাব কি ?

Zeeman को प्रभाव के हो ?

(b) Write the electronic configuration of Fe and Fe^{3+} ($Z = 26$).Fe এবং Fe^{3+} ($Z = 26$)-এর ইলেকট্রন বিন্যাস লেখ।Fe অনি Fe^{3+} ($Z = 26$) হরুকে electronic configuration লেখুহোস্।

(c) Write down the differences between ideal gas and real gas.

আদর্শ গ্যাস ও বাস্তব গ্যাস-এর পার্থক্যগুলি লেখ।

আদর্শ গ্যাস অনি বাস্তবিক গ্যাসকে বীচকে শিন্তাহরু লেখুহোস্।

(d) What is Boyle temperature?

বয়েল তাপমাত্রা কি ?

Boyle তাপক্রম কে হো ?

(e) What is the hybridisation of the central carbon atom in CH_3^+ (carbocation)? CH_3^+ কার্বোক্যাটায়নটির মধ্য পরমাণুর সংকরায়ন উল্লেখ কর। CH_3^+ (carbocation) মা কেন্দ্রীয় কার্বন পরমাণুকে hybridisation কে হুন্ত ?

(f) Between ethane and ethene which compound shows better reactivity and why?

ইথেন ও ইথীন-এর মধ্যে কোনটি বেশী সক্রিয় এবং কেন ?

Ethane অনি ethene মধ্যে কুন যৌগিককে অসল প্রতিক্রিয়াশীলতা দেখিন্ত অনি কিন ?

(g) Write down the differences between orbit and orbital.

কক্ষ ও কক্ষকের পার্থক্যগুলি লেখ।

Orbit অনি orbital বীচকে শিন্তাহরু লেখুহোস্।

(h) What do you mean by mean free path of gas molecules?

গ্যাসীয় অণুগুলির গড় মুক্ত পথ বলতে কি বোঝ?

म्यास अणुहरूको mean free path भनेको के हो ?

GROUP-B / বিভাগ-খ / বিভাগ-ख

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

5×4 = 20

যে-কোন চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

निम्नलिखित कुनै चार प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस्:

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

বোরের তত্ত্বের সীমাবদ্ধতাগুলি লেখ।

Bohr को सिद्धान्तको सीमितताहरू लेख्नुहोस्।

(ii) A maximum of 10 electrons can stay in 'd' orbitals. — Explain.

d-কক্ষকে সর্বোচ্চ 10 টি ইলেকট্রন থাকতে পারে — ব্যাখ্যা কর।

अधिकतम 10 इलेक्ट्रॉनहरू 'd' कक्षमा बस्न सक्छ — व्याख्या गर्नुहोस्।

(b) (i) State the postulates of kinetic theory of gases.

গ্যাসীয় পদার্থের গতিসূত্রের স্বীকার্যগুলি লেখ।

म्यासको गतिज सिद्धान्तको सूत्रहरू बताउनुहोस्।

(ii) How does viscosity of gases vary with temperature?

গ্যাসের সান্দ্রতা, তাপমাত্রার সাথে কিভাবে পরিবর্তিত হয়?

कसरी म्यासहरूको चिपचिपापन तापमान संग भिन्न हुन्छ ?

(c) (i) What do you understand by the statement 'The resonance energy of benzene is 152 kJ/mol'?

'বেনজিনের রেজোনেন্স শক্তি 152 kJ/mol' এই উক্তিটি সম্বন্ধে কি বোঝ?

बेन्जिनको resonance ऊर्जा 152 kJ/mol हुन्छ — यस कथनबाट के बुझिन्छ ?

(ii) Compare the acidity of benzoic acid and p-nitrobenzoic acid.

বেনজোয়িক অ্যাসিড ও p-নাইট্রোবেনজোয়িক অ্যাসিডের আম্লিকতার তুলনা কর।

Benzoic acid अनि p-nitrobenzoic acid को अम्लता तुलना गर्नुहोस्।

(d) (i) The kinetic energy of an electron has been found to be 5.76×10^{-15} J. Calculate the wavelength associated with the electron (Mass of electron = 9.1×10^{-31} kg; $h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js).

একটি ইলেকট্রনের গতিশক্তি 5.76×10^{-15} J. ইলেকট্রনের সাথে যুক্ত তরঙ্গ-দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

(ইলেকট্রনের ভর = 9.1×10^{-31} kg; $h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js)।

इलेक्ट्रॉनको गतिज ऊर्जा 5.76×10^{-15} J पाइएको छ। यस इलेक्ट्रॉनसँग सम्बन्धित तरंगदैर्घ्य गणना गर्नुहोस्। (इलेक्ट्रॉनको द्रव्यमान = 9.1×10^{-31} kg; $h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js)

(ii) Why do electrons enter the 4s orbital before entering the 3d orbital?

একটি ইলেকট্রন 3d কক্ষকের প্রবেশের পূর্বে 4s কক্ষকে কেন প্রবেশ করে?

3d कक्षमा प्रवेश गर्नु अघि इलेक्ट्रॉन किन 4s कक्षमा प्रवेश गर्छ ?

(e) (i) Define critical temperature and critical pressure.

সংকট তাপমাত্রা ও সংকট চাপের সংজ্ঞা দাও।

क्रिटिकल तापमान अनि क्रिटिकल प्रेसर परिभाषित गर्नुहोस्।

- (ii) Draw the Andrew's isotherms for CO₂ at temperatures below and above the critical temperature. 2

সংকট তাপমাত্রার নীচে ও ওপরে, CO₂-এর জন্য Andrew's isotherm অঙ্কন কর।

CO₂ লাগি Andrew को आइसोथर्मलाई क्रिटिकल तापमान भन्दा तल र माथिको तापक्रममा कोर्नुहोस्।

- (f) (i) Briefly discuss the mechanisms of E₁ and E₂ elimination reactions with suitable examples. 3

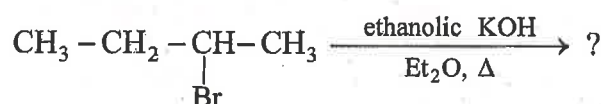
यथायथ उदाहरण सहयोगे E₁ एवं E₂ अपनयन विक्रियार क्रियाकौशल संक्षेपे आलोचना कर।

E₁ अनि E₂ उन्मूलन प्रतिक्रियाहरूको संयन्त्रलाई उपयुक्त उदाहरणको साथ संक्षिप्त रूपमा छलफल गर्नुहोस्।

- (ii) Write the major product of the following reaction: 2

निम्नलिखित विक्रियाटि प्रधान विक्रियार्जत पदार्थ लिखः

निम्न प्रतिक्रियाको प्रमुख उत्पादन लेख्नुहोस्:



GROUP-C / विभाग-ग / विभाग-ग

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

ये-कोन **एक** प्रश्नर उत्तर दाओः

निम्नलिखित कुनै **एउटा** प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस्:

- (a) (i) State Heisenberg's uncertainty principle. 2

हैजेनबर्गेर अनिश्चयता नीति विवृत कर।

Heisenberg को अनिश्चितता सिद्धान्त लेख्नुहोस्।

- (ii) What do you mean by compressibility factor? 2

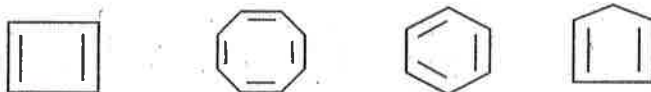
संकोचनयोग्यता गुणितक बलते कि बोवा ?

Compressibility कारक भनेको के हो ?

- (iii) State Hückel's rule of aromaticity. Identify aromatic, non-aromatic and anti-aromatic compounds from the following: 3

आरोमेसिडिटर Hückel-एर नियम विवृत कर। निम्ने प्रदत्त यौगणुलि मध्ये आरोमेडिक, नन-आरोमेडिक एवं अन्ति-आरोमेडिक यौग चिह्नित करः

Hückel को aromaticity को नियम लेख्नुहोस्। निम्नलिखित यौगिकहरू मध्ये aromatic, non-aromatic अनि anti-aromatic यौगिकहरू पहिचान गर्नुहोस्।



- (iv) Calculate the Van der Waal's constants 'a' and 'b' for a gas having $T_C = 304.2 \text{ K}$ and $P_C = 72.8 \text{ atm}$. 2

एक ग्यासको $T_C = 304.2 \text{ K}$ एवं $P_C = 72.8 \text{ atm}$. ग्यासको स्केट्रे ड्यानडारवालेर क्षब्क 'a' एवं 'b' निर्णय कर।

एउटा ग्यासको $T_C = 304.2 \text{ K}$ अनि $P_C = 72.8 \text{ atm}$ भए त्यस ग्यासको Van der Waal को स्थिर 'a' अनि 'b' गणना गर्नुहोस्।

- (v) Give the Schrödinger wave equation for hydrogen atom. 1

হাইড্রোজেন পরমাণুর জন্য Schrödinger-এর তরঙ্গ সমীকরণটি লেখ।

हाइड्रोजन परमाणुको लागि Schrödinger को तरंग समीकरण लेख्नुहोस्।

- (b) (i) Calculate the wave number and wavelength of first line of Balmer series. 3
(Given $R = 1.097373 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$).

বামার সিরিজের প্রথম রেখার তরঙ্গ সংখ্যা ও তরঙ্গ দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

(দেওয়া আছে, $R = 1.097373 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$)।

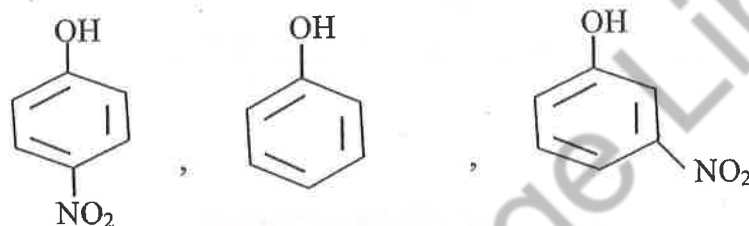
Balmer শ্রৃংখলাको पहिलो रेखाको तरंग संख्या र तरंग लम्बाई गणना गर्नुहोस्।

(दिएको छ, $R = 1.097373 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$)

- (ii) Arrange the following in increasing order of acidity. 1+2

निम्ने प्रदत्त यौगগুলিকে क्रमबद्धमान आम्लिकতার ভিত্তিতে সাজাও:

अम्लताको बढ्दो क्रममा निम्नलिखित यौगिकहरू मिलाउनुहोस्:



Give reason in support of your answer.

নিজের উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও।

तपाईंको उत्तरको समर्थनमा कारण दिनुहोस्।

- (iii) What are the causes of deviation of real gas from ideal gas behaviour? 2

আদর্শ আচরণ থেকে বাস্তব গ্যাসের বিচ্যুতির কারণগুলি উল্লেখ কর।

आदर्श ग्यास व्यवहार देखि वास्तविक ग्यासको विचलनको कारणहरू के हो ?

- (iv) Discuss the effect of temperature and pressure on mean free path of the gas molecule. 2

গ্যাসীয় অণুর গড় মুক্ত পথ-এর ওপর তাপমাত্রা ও চাপের প্রভাব আলোচনা কর।

ग्यास अणुको mean free path मा तापक्रम र दबाबको प्रभावको चर्चा गर्नुहोस्।

—x—