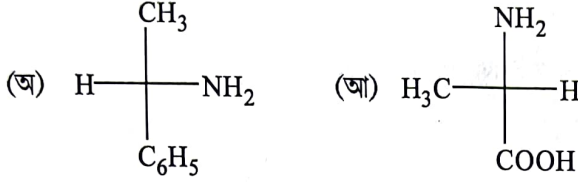
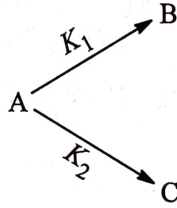


- ৮। (ক) হাইড্রোজেন পরমাণুর জন্য $2s$, $3s$, $3p$, $3d$ কক্ষকগুলির অরীয় বর্টন, 'r'-এর সাপেক্ষে পরিবর্তনের রেখাচিত্র দেখাও।
 (খ) প্রায়োরিটি ক্রম উল্লেখ করে নিম্নলিখিত অণুগুলির পরম বিন্যাস (R/S) নির্দেশ করো :



- (গ) তাপগতিবিদ্যার শূন্যতম (zeroth) সূত্রটি বিবৃত ও ব্যাখ্যা করো। ৪+৩+৩
- ৯। (ক) সিস্-ডাইক্লোরোইথিন ও ট্রান্স-ডাইক্লোরোইথিন-এর গঠন অঙ্কন করো এবং ব্যাখ্যাসহ কোনটি পোলার অণু, তা নির্ধারণ করো।
 (খ) মুক্ত, বদ্ধ এবং বিচ্ছিন্ন তন্ত্র-এর মধ্যে তুলনা করো।
 (গ) হাইড্রোজেনবর্গের অনিশ্চয়তা নীতিটি বিবৃত ও ব্যাখ্যা করো। ৪+৩+৩
- ১০। (ক) নিম্নলিখিত দুটি সমান্তরাল অপরাবর্ত প্রথম ক্রম বিক্রিয়া বিবেচনা করো :



বিক্রিয়া দুটির ক্ষেত্রে যদি $[B]_0 = [C]_0 = 0$ এবং $\frac{K_1}{K_2} = 2$ হয়, তাহলে সময়ের অপেক্ষক রূপে A, B এবং C-এর গাঢ়ত্ব নির্দেশক লেখচিত্রগুলি আঁকো এবং ব্যাখ্যা করো।

- (খ) 'd' ইলেকট্রনের শিল্ডিং ধ্রুবক নির্ণয় করার জন্য স্ল্যাটার-এর নীতিগুলি বিবৃত করো।
 (গ) হাইপার কনজুগেশন-এর সাহায্যে নিম্নলিখিত মূলকগুলির তুলনামূলক স্থায়িত্ব ব্যাখ্যা করো : ৪+৩+৩



[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

Answer question nos. 1, 2, 3, 4 (compulsory) and any four questions from the rest (question nos. 5 to 10).

1. Answer any ten questions :

2×10

- (a) Give two examples of hydrogen like systems.
 (b) Represent the molecule $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}(\text{Cl}) - \text{CH}_3$ in
 (i) Fischer projection (ii) Newman projection (through $\text{C}_2 - \text{C}_3$ bond).

- (c) Mention two differences between order and molecularity of a reaction.
- (d) Name two periodic properties of elements.
- (e) Determine the double bond equivalent (DBE) for the molecular formula $C_6H_5NO_2$.
- (f) Distinguish between isothermal and adiabatic process.
- (g) Name two *f*-block elements.
- (h) Between propanoic acid and lactic acid, which one is chiral? Draw its structure.
- (i) The unit of rate constant of a reaction is $\text{lit mol}^{-1} \text{sec}^{-1}$. What is the order of the reaction?
- (j) Indicate the values n, l, m_l, m_s for a $2p_z$ electron.
- (k) Sketch the LUMO for ethylene molecule indicating the number of nodes.
- (l) Give one example for each :
 (i) Intensive property in thermodynamics (ii) Extensive property in thermodynamics.

2. Write short note on :

(a) Aufbau principle using the following points :

- (i) Statement
 (ii) Electronic configuration for $Fe^{2+}(Z=26)$
 (iii) Two limitations.

2+1+2

Or

(b) Electronegativity using the following points :

- (i) Definition
 (ii) Two controlling factors
 (iii) Any two scales to measure it, with their mathematical expressions.

1+1+3

3. Write short note on :

(a) Aromaticity using the following points :

- (i) Hückel's Rules
 (ii) Explanation with two examples.

2+3

Or

(b) Resonance and Resonance Energy using the following points :

- (i) Two conditions for resonance
 (ii) Definition of resonance energy
 (iii) Resonance structures of aniline ($C_6H_5NH_2$).

2+1+2

Please Turn Over

(5558)

4. Write short note on :

(a) First Law of thermodynamics using the following points :

- (i) Mathematical formula explaining the terms involved
- (ii) Deduction of an expression for the work done by 1 mole of an ideal gas undergoing isothermal, reversible expansion from V_1 to V_2 . 2+3

Or

(b) Arrhenius Equation using the following points :

- (i) Mathematical expression explaining all the terms involved.
- (ii) $\log K$ vs $\frac{1}{T}$ graph. 3+2

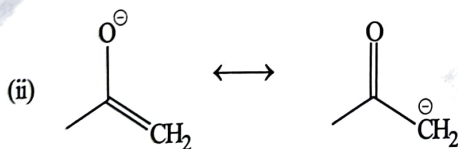
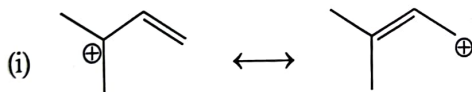
5. (a) Rationalise the trends in the specified atomic properties in the following cases :

- (i) First ionisation enthalpy (eV) : Li (5.39), Be (9.32)
- (ii) First electron affinity (eV) : C (1.26), N (-0.07)

(b) Between ethanol and diethyl ether, which one has higher boiling point and why?

(c) Explain Hess's Law with suitable example. 4+3+3

6. (a) Compare the stability of the ions in the following sets with proper reason :



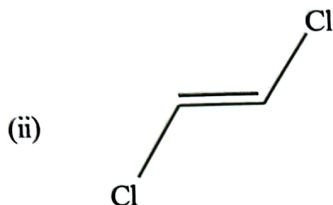
(b) Find Q , ΔU , W for adiabatic expansion of an ideal gas into vacuum. Justify your answer.

(c) Differentiate between atomic orbit and atomic orbital. 4+3+3

7. (a) The half-life period of a first-order reaction is 15 min. Calculate the rate constant and the time taken to complete 80% of the reaction. If the initial concentration is doubled, how much time will be required for completion of 50% of the reaction?

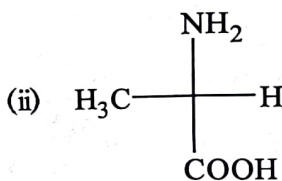
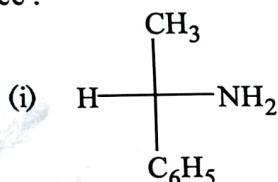
(b) NaBiO_3 is a strong oxidising agent. — Explain.

- (c) Depict the symmetry elements of the following molecules in terms of σ and C_n : 4+3+3



8. (a) Show diagrammatically the variation of radial distribution function with 'r', for 2s, 3s, 3p, 3d orbitals in hydrogen atom.

- (b) Indicate the absolute configuration (R/S notation) of the following molecules showing the priority sequence:



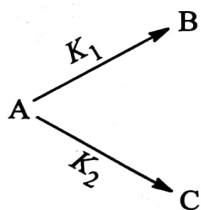
- (c) State and explain the Zeroth law of thermodynamics. 4+3+3

9. (a) Draw the structures of *cis*-dichloroethene and *trans*-dichloroethene and indicate with reasons which one is polar.

- (b) Compare open, closed and isolated systems.

- (c) State and explain Heisenberg's Uncertainty Principle. 4+3+3

10. (a) Consider two parallel irreversible first-order reactions:



For these two reactions if, $[B]_0 = [C]_0 = 0$ and $\frac{K_1}{K_2} = 2$, then

draw the graphs indicating the concentrations of A, B, C as a function of time and interpret the curves.

- (b) State Slater's rules to calculate the shielding constant for a 'd' electron.

- (c) Use hyperconjugation to explain the relative stability of the following radicals:



4+3+3