[This question paper contains 14 printed pages.]

**9815** *Your Roll No............*

**B.El.Ed.** **B**

Paper O – 2.5

CHEMISTRY

*Time : 3 Hours* *Maximum Marks : 70*

*(Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.)*

*Note :– Answers may be written either in English or in Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.*

*टिप्पणी :– इस प्रश्नपत्र का उत्तर अंग्रेज़ी या हिन्दी किसी एक भाषा में दीजिए; लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।*

*Question No.* **1** *is compulsory.*
*Apart from Q. No.* **1,** *attempt* **two** *questions from each Section* **A, B** *and* **C.**

1. Attempt any 5 out of the following :

(a) $Na^+$ and $F^-$ are isoelectronic but $Na^+$ has a smaller ionic radius than $F^-$. Give reason.

(b) Which compound has larger lattice energy NaCl or CsI? Why?

(c) Arrange the following in order of increasing electronegativity, giving reasons : B, F, Li.

(d) Classify the following as nucleophile or electrophile :

$$R_3\overset{+}{C}, Cl^-, BF_3, NH_3$$

(e) What is a racemic mixture ?

(f) Arrange the following carbonium ions in order of increasing stability :

$$\overset{+}{C}H_3, (CH_3)_3\overset{+}{C}, CH_3\overset{+}{C}H_2, (CH_3)_2\overset{+}{C}H$$

(g) How does temperature affect the rate of a reaction ?

(h) Define buffer capacity and give **one** example of a buffer.

(i) Under what conditions can you liquify a gas ?

(5×2)

निम्नलिखित में से किन्हीं **पाँच** को कीजिए :

(क) $Na^+$ और $F^-$ समइलैक्ट्रॉनी हैं परंतु $Na^+$ की आयनी त्रिज्या $F^-$ से छोटी है। कारण दीजिए।

(ख) NaCl या CsI में से कौनसे यौगिक में अधिक जालक ऊर्जा होती है और क्यों ?

(ग) निम्नलिखित को वर्धमान विद्युत ऋणात्मकता के क्रम में व्यवस्थित कीजिए और कारण दीजिए :

B, F, Li

(घ) न्यूक्लियोफाइल या इलैक्ट्रोफाइल के रूप में निम्नलिखित का वर्गीकरण कीजिए :

$$R_3\overset{+}{C}, Cl^-, BF_3, NH_3$$

(ङ) रेसिमिक मिश्रण क्या होता है ?

(च) निम्नलिखित कार्बोनियम आयनों को वर्धमान स्थायित्व के क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

$$\overset{+}{C}H_3, (CH_3)_3\overset{+}{C}, CH_3\overset{+}{C}H_2, (CH_3)_2\overset{+}{C}H$$

(छ) ताप किस प्रकार अभिक्रिया की दर को बढ़ा देता है ?

(ज) बफर क्षमता की परिभाषा दीजिए और बफर का एक उदाहरण दीजिए ।

(झ) किन दशाओं में आप गैस को द्रवीकृत कर सकते हैं ?

## SECTION – A

*Attempt any **2** questions from this section.*

## (खण्ड क)

*इस खण्ड से किन्हीं **दो** प्रश्नों को कीजिए ।*

2. (a) Explain Pauli's exclusion principle and Hund's rule. Show how these are used to specify electronic configurations in first ten elements of periodic table. (7)

   (b) Explain why the melting point of LiF is 870°C while that of LiI is only 446°C. (3)

(क) पॉलिस के अपवर्जन नियम और हंड-नियम की व्याख्या कीजिए। प्रदर्शित कीजिए कि किस प्रकार इनका प्रयोग आवर्त सारणी के प्रथम दस तत्वों में इलैक्ट्रॉनी संरूपण को विनिर्दिष्ट करने के लिए किया जाता है।

(ख) कारण समझाइए :

LiF का गलनांक 870°C है जबकि LiI का केवल 446°C है।

3. (a) Draw the energy level diagram of $B_2$ (atomic no. of B = 5). Predict the bond order. (4)

(b) Draw the resonance structures of any **2** of the following :

(i) $CO_3^{2-}$ (ii) $N_3^-$ (iii) $SCN^-$ (4)

(c) Give **2** examples of molecules where hydrogen bonding is present. (2)

(क) $B_2$ के ऊर्जा स्तर आरेख को खींचिए (B की परमाणु संख्या = 5) आबंध क्रम का पूर्वानुमान कीजिए।

(ख) निम्नलिखित में से किन्हीं दो की अनुनाद संरचनाओं को खींचिए :

(i) $CO_3^{2-}$ (ii) $N_3^-$ (iii) $SCN^-$

(ग) अणुओं के दो उदाहरण दीजिए जिनमें हाइड्रोजन आबंधन पाया जाता है।

4\. (a) What do you understand by hybridization ? Explain the shape of

$PCl_5$ or $NH_3$ using this concept. (3)

(b) What is a polar covalent bond ? Name two compounds that contain one or more polar covalent bonds. (3)

**OR**

Using MO theory (band theory) explain why metals conduct heat.

(c) Calculate the electron affinity of F(g) using the following data :

| | |
|---|---|
| $Li(s) \rightarrow Li(g)$ | $\Delta H_s^0 = 155$ kJ/mol |
| $F_2(g) \rightarrow 2F(g)$ | $\Delta H_D^0 = 150.6$ kJ/mol |
| $Li(g) \rightarrow Li^+(g) + e^-$ | $\Delta H_i^0 = 520$ kJ/mol |
| $Li^+(g) + F^-(g) \rightarrow LiF(s)$ | $U_0 = -1017$ kJ/mol |
| $Li(s) + \frac{1}{2}F_2(g) \rightarrow LiF(s)$ | $\Delta H_f^0 = -594$ kJ/mol |

(4)

(क) संकरण से आप क्या समझते हैं। इस संकल्पना का प्रयोग करके $PCl_5$ या $NH_3$ की शक्ल की व्याख्या कीजिए।

(ख) ध्रुवीय सहसंयोजक आबंध क्या होता है ? ऐसे दो यौगिकों के नाम बताइए जिनमें एक अथवा अधिक ध्रुवीय सहसंयोजक आबंध होते हैं।

अथवा

MO सिद्धांत का प्रयोग करके व्याख्या कीजिए कि किस कारण धातुएँ ऊष्मा चालन करती हैं ?

(ग) निम्नलिखित आँकड़ों का प्रयोग करके निम्नलिखित की इलैक्ट्रॉन बंधुता का परिकलन कीजिए :

$Li(s) \rightarrow Li(g)$ $\Delta H_s^0 = 155$ kJ/mol

$F_2(g) \rightarrow 2F(g)$ $\Delta H_D^0 = 150.6$ kJ/mol

$Li(g) \rightarrow Li^+(g) + e^-$ $\Delta H_i^0 = 520$ kJ/mol

$Li^+(g) + F^-(g) \rightarrow LiF(s)$ $U_0 = -1017$ kJ/mol

$Li(s) + \frac{1}{2}F_2(g) \rightarrow LiF(s)$ $\Delta H_f^0 = -594$ kJ/mol

## SECTION – B

*Attempt any 2 questions from this section.*

## (खण्ड ख)

*इस खण्ड से किन्हीं दो प्रश्नों को कीजिए।*

5. (a) Write the IUPAC nomenclature of any 4 of the following :

(i) $CH \equiv C - C \equiv CH$

(ii)
$$\begin{array}{l} \quad\quad\;\; CH_3 \quad\quad\quad\quad\quad\quad OCH_2CH_3 \\ \quad\quad\;\;\; | \quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\;\; | \\ CH_3-CH-CH_2-CH_2-CH-CH_3 \end{array}$$

(iii) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}H-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$

(iv) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}H-COOH$

(v) $CH_3-\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}H-CH_3$

(vi) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}}-OH$ (4)

(b) Benzyl carbonium ion is more stable than propyl carbonium ion. Explain this with the help of resonance. (3)

(c) Write short notes on TLC (Thin Layer Chromatography). (3)

(क) निम्नलिखित में से किन्हीं 4 के IUPAC नामों को लिखिए :

(i) $CH \equiv C - C \equiv CH$

(ii) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}H-CH_2-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle OCH_2CH_3}{|}}{C}H-CH_3$

(iii) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}H-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$

(iv) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}H-COOH$

(v) $CH_3-\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}H-CH_3$

(vi) $CH_3-\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}}-OH$

(ख) बेन्ज़ाइल कार्बोनियम आयन, प्रोपाइल कार्बोनियम आयन से अधिक स्थायी होता है। अनुनाद की मदद से इसकी व्याख्या कीजिए।

(ग) TLC पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए (पतली स्तर की क्रोमैटोग्राफी)।

6. (a) Which of the following are aromatic? Give reasons (attempt **any 2**)

(i)

(ii)

(iii)

(iv)

(4)

(b) Explain inductive effect using a suitable example. (3)

**OR**

Name any two reaction intermediates formed by heterolytic bond fission. Explain their formation using suitable examples. (3)

(c) Indicate the type of hybrid orbitals used by carbon in **any 3** of the following :

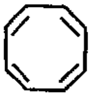
(i) $H-C\equiv C-H$ (ii) $CH_4$

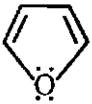
(iii) $H-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$ (iv) $C_2H_6$ (3)

(क) निम्नलिखित में से कौनसे ऐरोमैटिक हैं (किन्हीं दो को कीजिए) ? कारण दीजिए ।

(i)


(ii)

(iii) 

(iv) 


(ख) उपयुक्त उदाहरण देकर प्रेरणिक प्रभाव की व्याख्या कीजिए ।

**अथवा**

हेटरोलिटिक आबंध विखंडन द्वारा निर्मित किन्हीं दो अभिक्रिया मध्यवर्ती के नाम बताइए । उपयुक्त उदाहरण देकर इनके निर्माण की व्याख्या कीजिए ।

(ग) निम्नलिखित में से किन्हीं 3 में कार्बन द्वारा प्रयुक्त संकर कक्षकों की किस्म बताइए :

(i) $H-C \equiv C-H$ (ii) $CH_4$

(iii) $H-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-H$ (iv) $C_2H_6$

7. (a) Which of the following show geometrical isomerism ? Write the geometrical isomers in the relevant cases (Attempt any **4**)

(i) 2-chloro-2-butene

(ii) 3-hexene

(iii) 2-butenedioic acid

(iv) 1-bromo-1,2-dichloroethene

(v) 2-pentene (4)

(b) Give the isomers of tartaric acid and indicate the enantiomers, diastereoisomers and meso compound. State which all are optically active and which are optically inactive. (6)

(क) निम्नलिखित में से कौनसा ज्यामितीय समावयव प्रदर्शित करता है ? संगत केसों में से किन्हीं 4 के ज्यामितीय समावयवों को लिखिए :

(i) 2-chloro-2-butene

(ii) 3-hexene

(iii) 2-butenedioic acid

(iv) 1-bromo-1,2-dichloroethene

(v) 2-pentene

(ख) टार्टरिक अम्ल के समावयवों को बताइए और इनैन्शियोमरों, डाऐस्टीरियोआइसोमरों और मेसो यौगिक का उल्लेख कीजिए। इनमें से कौनसे प्रकाशत: सक्रिय हैं और कौनसे प्रकाशत: अक्रिय हैं।

## SECTION – C

*Attempt any 2 questions from this section.*

## (खण्ड ग)

*इस खण्ड से कोई से दो प्रश्न कीजिए।*

8. (a) Discuss how a catalyst affects the rate of a reaction using a suitable diagram. (4)

(b) Consider the equilibrium for the water-gas shift reaction

$$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$$

Use Le Chatelier's principle to predict how the concentration of $H_2$ will change when the equilibrium is disturbed by (i) adding CO (ii) adding $CO_2$ (iii) Removing $H_2O$. (3)

(c) A mixture of 1.57 mol of $N_2$, 1.92 mol of $H_2$ and 8.13 mol of $NH_3$ is introduced into a 20L reaction vessel at 500 K. At this temperature, the equilibrium constant $K_C$ for the reaction

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

is $1.7 \times 10^2$. Is the reaction mixture at equilibrium ? (3)

(क) उपयुक्त आरेख का प्रयोग करके विवेचन कीजिए कि किस प्रकार उत्प्रेरक अभिक्रिया की दर को प्रभावित करता है ?

(ख) जल-गैस अंतरण अभिक्रिया के लिए संतुलन पर विचार कीजिए :

$$CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$$

ले चेटेलियर सिद्धांत का प्रयोग करके पूर्वानुमान लगाइए कि किस प्रकार $H_2$ की सांद्रता इनके द्वारा संतुलन बिगड़ने पर बदल जाएगी ?

(i) CO मिलाने पर (ii) $CO_2$ मिलाने पर (iii) $H_2O$ निकाल देने पर

(ग) $N_2$ के 1.57 mol, $H_2$ के 1.92 mol और $NH_3$ के 8.13 mol के मिश्रण को, 500K पर अभिक्रिया के वार्तन में 20L में डाला गया । इस ताप पर संतुलन स्थिरांक $K_C$, निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए, $1.7 \times 10^2$ है :

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

बताइए कि क्या अभिक्रिया मिश्रण संतुलन में है ?

9. (a) What is equivalent conductance? If equivalent conductance at infinite dilution of NaCl, HCl and $CH_3COONa$ are 126.45, 426.16 and 91 mho $cm^2$ $eq^{-1}$, find the equivalent conductance of $CH_3COOH$. (4)

(b) Draw and explain the conductometric titrations of **any 2** of the following :

(i) Strong acid vs strong base

(ii) Strong acid vs weak base

(iii) Weak acid vs strong base (6)

(क) साम्य चालकत्व क्या होता है ? यदि NaCl, HCl और $CH_3COONa$ की अपरिमित तनुता पर साम्य चालकत्व क्रमश: 126.45, 426.16 और 91 mho $cm^2$ $eq^{-1}$ हैं तो $CH_3COOH$ के साम्य चालकत्व को ज्ञात कीजिए ।

(ख) निम्नलिखित में से किन्हीं दो के चालकत्व मूलक अनुमापनों को खींचिए और व्याख्या कीजिए :

(i) प्रबल अम्ल बनाम प्रबल क्षारक

(ii) प्रबल अम्ल बनाम दुर्बल क्षारक

(iii) दुर्बल अम्ल बनाम प्रबल क्षारक

10. (a) What final temperature is required (°C) for the pressure inside an automobile tyre to increase from 2.15 atm at 0°C to 2.37 atm assuming that the volume remains constant. (3)

(b) Real gases behave differently from ideal gases. Give the two reasons underlying it. (3)

(c) State and explain the two laws of photochemistry. (4)

(क) यह मानकर कि आयतन स्थिर बना रहता है, ऑटोमोबाइल के टायर के भीतर दाब को 0°C पर 2.15 atm से बढ़ाकर 2.37 atm करने के लिए (°C) पर किस अंतिम ताप की आवश्यकता होती है ?

(ख) वास्तविक गैसें, आदर्श गैसों से भिन्न रूप में व्यवहार करती हैं। इसके पीछे कारण क्या हें ?

(ग) प्रकाशरासायनिकी के दो नियमों को लिखिए और व्याख्या कीजिए।