04/1

1999

CHEMISTRY

Paper 1

Time : 3 Hours] [Maximum Marks : 300

INSTRUCTIONS

Each question is printed both in English and in Kannada.

Answers must be written in the medium specified (English or Kannada) in the Admission Ticket issued to you, which must be stated clearly on the cover of the answer book in the space provided for this purpose. No credit will be given for the answers written in a medium other than that specified in the Admission Ticket.

*Candidates should attempt questions **1** and **5** which are compulsory, and any **three** of the remaining questions, selecting at least **one** question from each Section.*

Assume suitable data, if necessary, and indicate the same clearly.

Marks allotted to each question are indicated at the end of the question.

ವಿಶೇಷ ಸೂಚನೆ : ಈ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಸೂಚನೆಗಳ ಕನ್ನಡ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಕೊನೆಯ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

[Turn ov

SECTION A

1. Attempt any ***three*** of the following : 3×20=60

(a) A gas absorbs 500 calories of heat and increases its volume by 70 litres on expansion at a constant external pressure of 1 atmosphere. Calculate the change in the internal energy of the gas. 20

(b) Account for the following : 4×5=20

(i) Joule Thomson coefficient for an ideal gas is zero.

(ii) Hydrogen gas at high pressure on expansion at room temperature undergoes an increase in temperature.

(iii) Carbon dioxide initially at 200° C cannot be converted into liquid by merely increasing the pressure.

(iv) ΔG is a better criterion of spontaneity of a reaction than ΔH.

(c) Ten moles of an ideal gas initially at 500 K and 0·2 atmosphere pressure is expanded to a final pressure of 2 atmospheres and temperature of 1000 K. What is the increase in entropy ? C_p = 7 cals mol^{-1} K^{-1}. 20

(d) Calculate the number of atoms contained within the unit cell of lithium metal and from it identify whether Li belongs to fcc or bcc lattice density of Li 0·53 g cm^{-3} and separation of the 100 planes of the metal is 350 pm. Molar mass of Li is 6·941 g. 20

2. (a) Discuss the results of X-ray diffraction studies on sodium chloride crystals and arrive at the crystal lattice structure of NaCl. Compare this with the crystal lattice structure of KCl and CsCl. 20

ವಿಭಾಗ A

3×20=60

1. ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ :

(ಎ) ಒಂದು ಅನಿಲವು 500 ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು 1 ವಾತಾವರಣದ (Atmosphere) ಸ್ಥಿರವಾದ ಬಾಹ್ಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತಾರಗೊಂಡಾಗ ಅದರ ಗಾತ್ರ 70 ಲೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಿಲದ ಆಂತರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ. 20

4×5=20

(ಬಿ) ಈ ಕೆಳಗಿನದಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿ :

(i) ಒಂದು ಆದರ್ಶ ಅನಿಲಕ್ಕೆ ಜೌಲ್ ಥಾಂಸನ್ ಗುಣಾಂಕವು ಶೂನ್ಯ.

(ii) ಆವರಣ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕದ ಅನಿಲವು ವಿಸ್ತಾರಗೊಂಡಾಗ ಅದರ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

(iii) ಆರಂಭದಲ್ಲಿ 200° C ಯಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು, ಅದರ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ದ್ರವವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

(iv) ಒಂದು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ΔH ಗಿಂತ ΔG ಉತ್ತಮ ಅಳತೆಗೋಲು.

(ಸಿ) ಆರಂಭದಲ್ಲಿ 500 K ಹಾಗೂ 0·2 ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಆದರ್ಶ ಅನಿಲದ 10 ಮೋಲ್‌ಗಳನ್ನು 2 ವಾತಾವರಣಗಳ ಅಂತಿಮ ಒತ್ತಡ ಹಾಗೂ 1000 K ಉಷ್ಣಾಂಶಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದಾಗ ಜಡೋಷ್ಣದಲ್ಲಿ (Entropy) ಎಷ್ಟು ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ ?

$$C_p = 7 \text{ cals mol}^{-1} \text{ K}^{-1}.$$

(ಡಿ) ಲಿಥಿಯಂ ಲೋಹದ ಒಂದು ಏಕಮಾನ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಮಾಡಿ, ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಲಿಥಿಯಂ fcc ಲ್ಯಾಟಿಸ್‌ಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆಯೇ ಅಥವಾ bcc ಲ್ಯಾಟಿಸ್‌ಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಲಿಥಿಯಂನ ಸಾಂದ್ರತೆಯು 0·53 g cm^{-3} ಮತ್ತು ಲೋಹದ 100 ಪ್ಲೇನ್‌ಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕೀಕರಣವು 350 pm. ಲಿಥಿಯಂನ ಮೋಲಾರ್ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು (Molar mass) 6·941 g.

2. (ಎ) ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಹರಳುಗಳ ಮೇಲೆ ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ವಿವರ್ತನ (Diffraction) ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಸ್ಫಟಿಕ ಜಾಲಂಧರ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ. ಇದನ್ನು KCl ಹಾಗೂ CsCl ನ ಸ್ಫಟಿಕ ಜಾಲಂಧರ ರಚನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ.

[Turn

(b) Derive the relationship between C_p and C_v of a mono-atomic gas of 1 mole. What will be the ratio of $\frac{C_p}{C_v}$ for a mono-atomic gas and also for a diatomic gas ? 20

(c) State the third law of thermodynamics and show how one can calculate the absolute value of entropy of a substance which exists as a gas at 25° C. 20

3. (a) Give the resonance structures of CO, CO_2, NO, NO_3^- and CO_3^{2-}. 20

(b) One mole of an ideal gas was compressed isothermally at 300 K from an initial pressure of 1 atmosphere to a final pressure of 100 atmospheres. Calculate the change in free energy and entropy of the gas. Is this process a spontaneous one ? Account for it from ΔG value. 20

(c) The standard enthalpy of combustion of crystalline benzoic acid to CO_2 and H_2O is − 3228·9 kJ per mole at 25° C. The standard enthalpy of formation of CO_2 (g) and H_2O (*l*) are − 393·51 kJ and − 285·84 kJ per mole respectively. Calculate ΔH^0 and ΔE^0 for the formation of crystalline benzoic acid from its elements at 25° C. 20

4. (a) Define bond strength and bond length. How is the percentage of ionic character in a covalent bond related to the difference in electro-negativity of the constituent atoms ? How is dipole moment of a molecule related to Y of ionic character ? Illustrate your answer with HF molecule. 30

(b) What are liquid crystals ? Mention their characteristics. Which substances behave essentially as liquid crystals ? 30

(ಬಿ) ಏಕಪರಮಾಣ್ವಿಕ ಅನಿಲದ ಒಂದು ಮೋಲ್‌ನ C_p ಮತ್ತು C_v ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ. ಒಂದು ಏಕಪರಮಾಣ್ವಿಕ ಅನಿಲಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಒಂದು ದ್ವಿಪರಮಾಣ್ವಿಕ ಅನಿಲಕ್ಕೆ $\frac{C_p}{C_v}$ ಯ ಅನುಪಾತವೇನು ? 20

(ಸಿ) ಉಷ್ಣಬಲಕ್ರಿಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರದ (Thermodynamics) ಮೂರನೇ ನಿಯಮವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. 25^o C ಯಲ್ಲಿ ಅನಿಲ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಜಡೋಷ್ಣದ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಲೆಕ್ಕಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿ. 20

3\. (ಎ) CO, CO_2, NO, NO_3^- ಹಾಗೂ CO_3^{2-} ಗಳ ಅನುರಣನ ರಚನೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. 20

(ಬಿ) ಆದರ್ಶ ಅನಿಲದ ಒಂದು ಮೋಲ್‌ನ್ನು 300 K ಯಲ್ಲಿ ಆರಂಭದ 1 ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡದಿಂದ 100 ವಾತಾವರಣಗಳ ಅಂತಿಮ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಮೋಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಕೋಚನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಅನಿಲದ ಮುಕ್ತಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಜಡೋಷ್ಣದಲ್ಲಿ ಆದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಮಾಡಿ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಿತವಾದುದೆ ? ΔG ಮೌಲ್ಯದಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ತಿಳಿಸಿ. 20

(ಸಿ) ಸ್ಫಟಿಕರೂಪದ ಬೆನ್‌ಜೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು CO_2 ಹಾಗೂ H_2O ಆಗಿ ದಹಿಸುವುದರ ಪ್ರಮಾಣಕ ಉಷ್ಣ ಪರಿಮಾಣವು 25^o C ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಮೋಲ್‌ಗೆ — 3228·9 kJ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. CO_2 (g) ಮತ್ತು $H_2O\,(l)$ ಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದರ ಪ್ರಮಾಣಕ ಉಷ್ಣಪರಿಮಾಣವು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಮೋಲ್‌ಗೆ — 393·51 kJ ಹಾಗೂ — 285·84 kJ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. 25^o C ಯಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಮೂಲಾಂಶಗಳಿಂದ ಸ್ಫಟಿಕರೂಪದ ಬೆನ್‌ಜೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ΔH^o ಮತ್ತು ΔE^o ಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ. 20

4\. (ಎ) ಬಂಧ ಬಲ ಮತ್ತು ಬಂಧಾಂತರವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಒಂದು ಸಹಸಂಯೋಜಕ ಬಂಧದಲ್ಲಿರುವ ಅಯಾನಿಕ ಲಕ್ಷಣದ ಶೇಕಡಾಂಶವು ಘಟಕ ಪರಮಾಣುಗಳ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶತೆಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ ? ಒಂದು ಅಣುವಿನ ದ್ವಿಧ್ರುವ ಭ್ರಾಮ್ಯತೆಯು ಅಯಾನಿಕ ಲಕ್ಷಣದ Y ಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ ? HF ಅಣುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 30

(ಬಿ) ದ್ರವರೂಪಿ ಸ್ಫಟಿಕಗಳೆಂದರೇನು ? ಅವುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮೂಲತಃ ದ್ರವರೂಪಿ ಸ್ಫಟಿಕಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ? ತಿಳಿಸಿ. 30

SECTION B

5. Attempt any ***three*** of the following : $3\times20=60$

(a) A first order reaction is 40% complete in 1 hour. What is the half life period of the reaction ? 20

(b) In a moving boundary experiment using 0·1 N KCl and using lithium chloride as the indicator electrolyte, the transport number of K^+ was found to be 0·4833. During the course of the experiment a constant current of 0·006 amp was passed for 1900 seconds. The tube in which the experiment was carried out had a cross section area of 0·1142 cm^2. By what distance would the boundary have moved during the course of the experiment ? 20

(c) Discuss in detail the kinetics of photochemical reactions of hydrogen with halogens. 20

(d) Calculate the activation energy of a first order reaction the half life period of which is 3000 minutes at 313 K and 600 minutes at 333 K. 20

6. (a) How are alkene complexes of transition metals prepared ? Discuss the bonding in them. 20

(b) Calculate the cell EMF. Write the cell reaction and calculate the value of free energy change involved in the following cell at 25° C.

$$Zn \mid Zn^{++}\ 0{\cdot}0001\ M \ \| \ Cu^{++}_{0{\cdot}01} \mid Cu$$

Given the S.R.P. of $Zn^{++} \mid Zn$ and $Cu^{++} \mid Cu$ are respectively — 0·76 and 0·34 V. 20

(c) Derive an expression for the second order rate constant for a reaction based on collision theory. 20

7. (a) Explain crystal field theory and the magnetic properties of 3d transition metals based on crystal field theory. 30

(b) What are the various methods by which lanthanides can be separated ? Give the outer configuration of lanthanides in various states of oxidation. 30

ವಿಭಾಗ B

3×20=60

5. ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಿಸಿ :

(ಎ) ಒಂದು ಪ್ರಥಮ ವರ್ಗದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ 40% ರಷ್ಟು ಮುಗಿದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಅರ್ಧಾಯುರ್ಮಾನದ ಅವಧಿ ಎಷ್ಟು ? 20

(ಬಿ) 0·1 N KCl ಯನ್ನು ಬಳಸಿದ ಹಾಗೂ ಲಿಥಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ನ್ನು ಸೂಚಕ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸಿದ ಚಲಿಸುವ ಸೀಮಾ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ K^+ ನ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಸಂಖ್ಯೆಯು 0·4833 ಆಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ 1900 ಸೆಕೆಂಡುಗಳವರೆಗೆ 0·006 ಆ್ಯಂಪಿಯರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸತತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಕೊಳವೆಯ ಅಡ್ಡಛೇದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ 0·1142 cm^2. ಪ್ರಯೋಗದ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸೀಮೆಯು ಎಷ್ಟು ಅಂತರಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿರಬಹುದು ? 20

(ಸಿ) ಹ್ಯಾಲೊಜೆನ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಜಲಜನಕದ ದ್ಯುತಿರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಕ್ರಿಯಾಗತಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಿ. 20

(ಡಿ) ಅರ್ಧ ಆಯುರ್ಮಾನ ಅವಧಿಯು 313 K ಯಲ್ಲಿ 3000 ನಿಮಿಷಗಳು ಹಾಗೂ 333 K ಯಲ್ಲಿ 600 ನಿಮಿಷಗಳು ಇರುವಂತಹ ಪ್ರಥಮವರ್ಗದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಸಕ್ರಿಯತಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಮಾಡಿ. 20

6. (ಎ) ಸಂಧಿಸ್ಥ ಲೋಹಗಳ ಆಲ್ಕೀನ್ ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸಲಾಗುವುದು ? ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬಂಧನದ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ. 20

(ಬಿ) ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದ EMF ನ್ನು ಲೆಕ್ಕಮಾಡಿ. ಕೋಶದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು 25^o C ಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಕಂಡ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕೋಶವು ಒಳಗೊಳ್ಳುವ ಮುಕ್ತ ಶಕ್ತಿ ಬದಲಾವಣೆಯ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ.

$$Zn \mid Zn^{++}\ 0{\cdot}0001\ M \mid\mid Cu^{++}_{0{\cdot}01} \mid Cu$$

ಇಲ್ಲಿ $Zn^{++} \mid Zn$ ಹಾಗೂ $Cu^{++} \mid Cu$ ಗಳ S.R.P. ಯನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ — 0·76 ಹಾಗೂ 0·34 V ಎಂದು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. 20

(ಸಿ) ಸಂಘರ್ಷಣ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯೊಂದರ ದ್ವಿತೀಯ ವರ್ಗದ ವೇಗ ನಿಯತಾಂಕಕ್ಕೆ ರಾಶಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. 20

7. (ಎ) ಸ್ಫಟಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಸ್ಫಟಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಆಧಾರಿಸಿ 3d ಸಂಧಿಸ್ಥ ಲೋಹಗಳ ಕಾಂತೀಯ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 30

(ಬಿ) ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು ? ಉತ್ಕರ್ಷಣದ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್‌ಗಳ ಬಾಹ್ಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. 30

[Turn over

8. (a) Give an account of the extraction of thorium and the chemistry of thorium compounds. *20*

(b) Discuss the nature of bonding in binuclear and polynuclear metal carbonyls. *20*

(c) Discuss the properties of alkali and alkaline earth metals in liquid ammonia. *20*

Values of some useful constants

$R = 1{\cdot}987$ cals mol^{-1} K^{-1}

$= 8{\cdot}314$ J mol^{-1} K^{-1}

$= 0{\cdot}08205$ lit atm mol^{-1} K^{-1}

Planck constant $h = 6{\cdot}626 \times 10^{-34}$ Js

$= 6{\cdot}626 \times 10^{-27}$ ergs

Faraday F = 96500 coulombs

Mass of electron $= 9{\cdot}11 \times 10^{-31}$ kg

Velocity of light $= 3 \times 10^{+10}$ cm/sec

1 eV $= 1{\cdot}602 \times 10^{-19}$ J

8. (ಎ) ಥೋರಿಯಂ ನಿಸ್ಸಾರಣದ (Extraction) ಬಗ್ಗೆ ಬರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಥೋರಿಯಂ ರಸಾಯನವನ್ನು (Chemistry) ವಿವರಿಸಿ. 20

(ಬಿ) ದ್ವಿನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಹಾಗೂ ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಲೋಹ ಕಾರ್ಬೊನೈಲ್‌ಗಳ ಬಂಧನದ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ. 20

(ಸಿ) ದ್ರವ ಅಮೋನಿಯಾದಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಷಾರ ಹಾಗೂ ಕ್ಷಾರೀಯ ಮೃತ್ತಿಕೆಯ ಲೋಹಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ. 20

ಕೆಲವು ಉಪಯುಕ್ತ ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳು :

$R = 1{\cdot}987$ cals mol^{-1} K^{-1}

$= 8{\cdot}314$ J mol^{-1} K^{-1}

$= 0{\cdot}08205$ lit atm mol^{-1} K^{-1}

ಪ್ಲಾಂಕ್ ಸ್ಥಿರಾಂಕ $h = 6{\cdot}626 \times 10^{-34}$ Js

$= 6{\cdot}626 \times 10^{-27}$ ergs

ಫ್ಯಾರಡೆ $F = 96500$ coulombs

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $= 9{\cdot}11 \times 10^{-31}$ kg

ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ $= 3 \times 10^{+10}$ cm/sec

1 eV $= 1{\cdot}602 \times 10^{-19}$ J

1999

CHEMISTRY

Paper 2

Time : 3 Hours] *[Maximum Marks : 300*

INSTRUCTIONS

Each question is printed both in English and in Kannada.

Answers must be written in the medium specified (English or Kannada) in the Admission Ticket issued to you, which must be stated clearly on the cover of the answer book in the space provided for this purpose. No credit will be given for the answers written in a medium other than that specified in the Admission Ticket.

*Candidates should attempt questions **1** and **5** which are compulsory, and any **three** of the remaining questions, selecting at least **one** question from each Section.*

All questions carry equal marks.

ವಿಶೇಷ ಸೂಚನೆ : ಈ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಸೂಚನೆಗಳ ಕನ್ನಡ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಕೊನೆಯ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

[Turn over

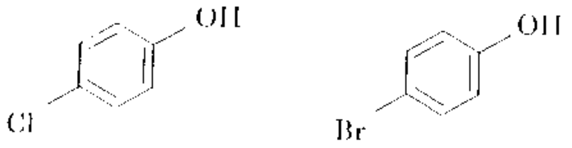
SECTION A

1. Answer any ***three*** of the following : *3×20=60*

(a) Distinguish the two compounds by the ^{1}H-NMR data : *20*

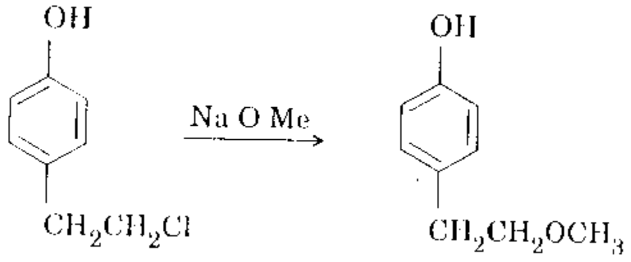
$CH_3CH_2OCH_3$ and $CH_3CH_2-CO-CH_3$

(b) Identify the two compounds by the mass spectral data : *10+10=20*

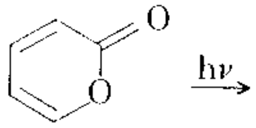


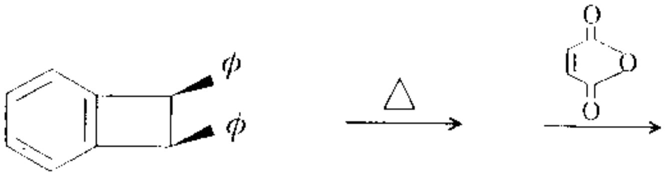
(c) Explain why iodide ion is a better leaving group than a fluoride ion. *20*

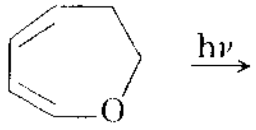
(d) Explain the following reaction : *20*



2. (a) Predict the product in the following reaction on the basis of Woodward-Hoffmann rules. *3×10=30*

(i) 

(ii) 

(iii) 

ವಿಭಾಗ A

3×20=60

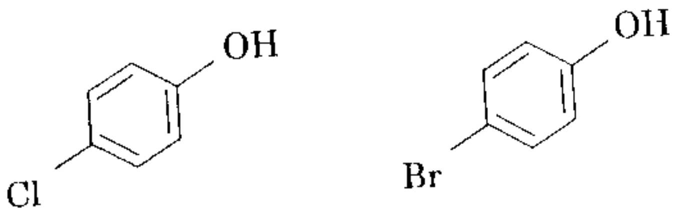
1. ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಿಸಿ : 20

(ಎ) ^{1}H-NMR ದತ್ತಾಂಶದಿಂದ ಈ ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ :

$CH_3CH_2OCH_3$ ಮತ್ತು $CH_3CH_2-CO-CH_3$

10+10=20

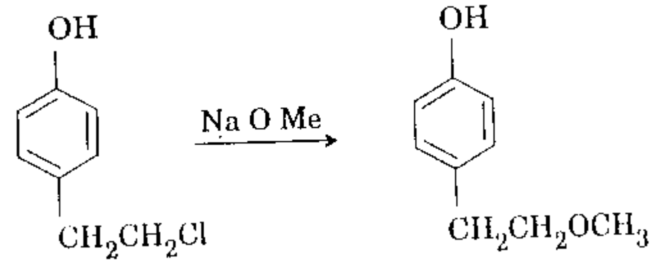
(ಬಿ) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ರೋಹಿತ ದತ್ತಾಂಶದಿಂದ ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ :



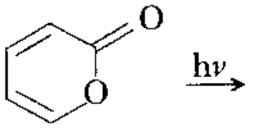
(ಸಿ) ಫ್ಲೋರೈಡ್ ಅಯಾನಿಗಿಂತ ಅಯೊಡೈಡ್ ಅಯಾನು ಉತ್ತಮ ತ್ಯಜನಸಮೂಹ (leaving group) ವಾಗಿದೆ. ಇದು ಏಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 20

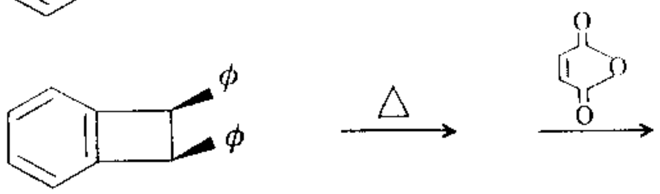
20

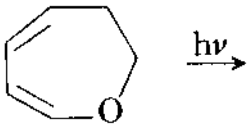
(ಡಿ) ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ :



2. (ಎ) ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವುಡ್‌ವರ್ಡ್–ಹಾಫ್‌ಮನ್ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಕ್ರಿಯಾಫಲವನ್ನು ಊಹಿಸಿ : 3×10=30

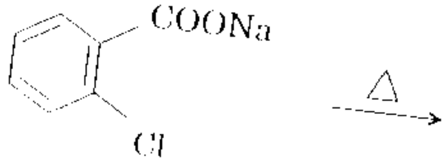
(i) 

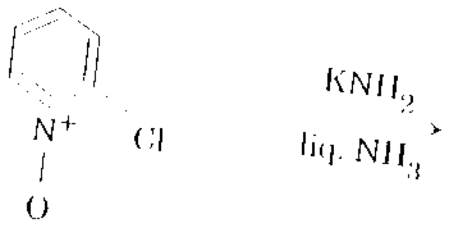
(ii) 

(iii) 

[Turn over

(b) Explain the following reactions : 2×15=30

(i) 

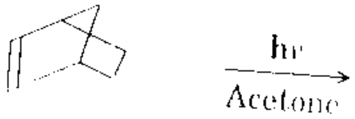
(ii) 

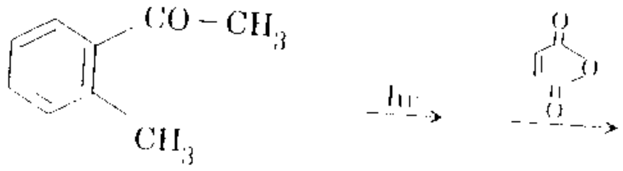
3. (a) Explain A_2X_3 coupling in the ^1H-NMR. 20

(b) Explain why 1, 3-butadiene shows absorption maximum at 217 nm whereas 1, 5-hexadiene shows it at 185 nm. 20

(c) Explain the importance of Raman spectra. 20

4. (a) Explain the following reactions : 3×10=30

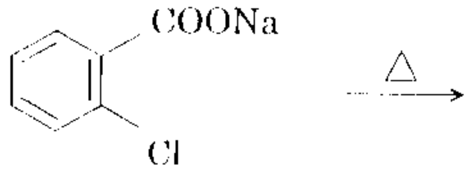
(i) 

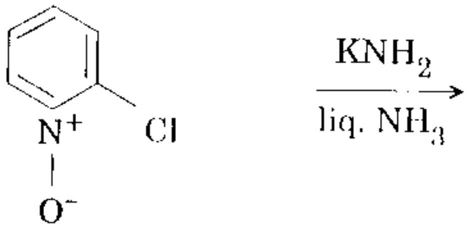
(ii) 

(iii) $C_6H_5-CO-C_6H_5 + CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}=CH_2 \xrightarrow{h\nu}$

(b) Explain the formation of terylene. 30

(ಬಿ) ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ : 30

(i) 

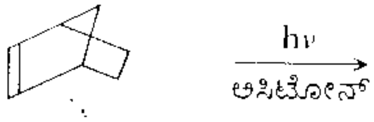
(ii) 

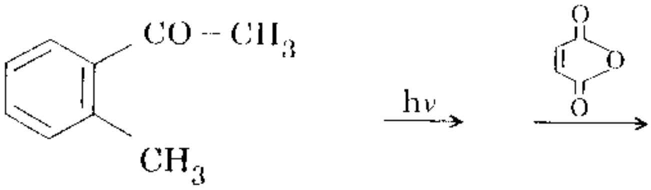
3\. (ಎ) ^{1}H-NMR ನಲ್ಲಿ A_2X_3 ಕಪ್ಲಿಂಗ್‌ನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 20

(ಬಿ) 1, 3-ಬ್ಯುಟಾಮಿನ್ 217 nm ನಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಅವಶೀಷಣೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆ 1, 5-ಹೆಕ್ಸಾಡೀನ್ 185 nm ನಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಅವಶೋಷಣೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 20

(ಸಿ) ರಾಮನ್ ರೋಹಿತಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 20

4\. (ಎ) ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ : 3 × 30

(i) 

(ii) 

(iii) $C_6H_5 - CO - C_6H_5 + CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}} = CH_2 \xrightarrow{h\nu}$

(ಬಿ) ಟೆರಲೀನ್ ಹೇಗೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ? ವಿವರಿಸಿ. 30

SECTION B

5. Answer any ***two*** questions :

2×30=60

(a) An organic compound of molecular formula $C_9H_{10}O_2$ showed three beats in the PMR as given below : *30*

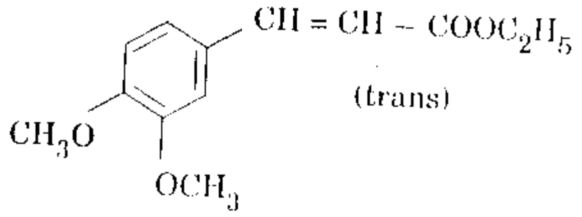
δ 1·96 (singlet, 3H)

5·0 (singlet, 2H)

7·2 (singlet, 5H)

In the infra-red, a strong band appeared at 1740 cm^{-1}. Deduce the structure of the compound.

(b) Explain how you will confirm the following structure using IR, U.V., ^{1}H-NMR and mass spectral data : *30*



(trans)

(c) Discuss any two reactions of aromatic nucleophilic substitution. *2×15=30*

6. (a) Explain the mechanism of sodium-liquid ammonia reduction. *30*

(b) Explain the singlet and triplet states of nitrenes. *30*

ವಿಭಾಗ B

2×30

5. ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ :

(ಎ) $C_9H_{10}O_2$ ಎಂಬ ಅಣುಸೂತ್ರ ಇರುವ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತವೊಂದು PMR ನಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸುವಂತೆ ಮೂರು ಶೃಂಗಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿತು :

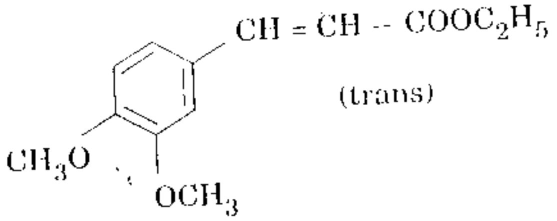
δ 1·96 (ಏಕತ್ರ, 3H)

5·0 (ಏಕತ್ರ, 2H)

7·2 (ಏಕತ್ರ, 5H)

ರಕ್ತವರ್ಣಾತೀತದಲ್ಲಿ, 1740 cm^{-1} ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಲವಾದ ವರ್ಣಪಟ್ಟಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಈ ಸಂಯುಕ್ತದ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ.

(ಬಿ) IR, U.V., ^{1}H-NMR ಹಾಗೂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ರೋಹಿತ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಕೆಳಕಂಡ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ದೃಢಪಡಿಸುತ್ತೀರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ :

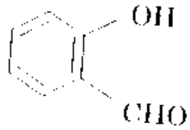


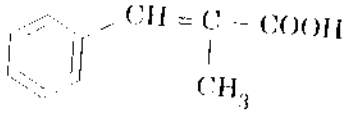
(ಸಿ) ಆರೊಮ್ಯಾಟಿಕ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಫಿಲಿಕ್ ಪ್ರತಿಸ್ಥಾಪನದ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.

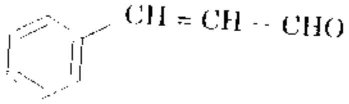
6. (ಎ) ಸೋಡಿಯಂ–ದ್ರವ ಅಮೋನಿಯಾ ಅಪಕರ್ಷಣದ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

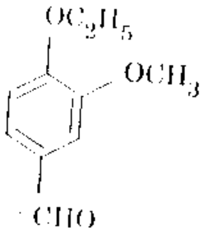
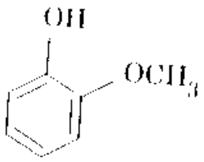
(ಬಿ) ನೈಟ್ರೀನ್‌ಗಳ ಏಕತ್ರ ಮತ್ತು ತ್ರಯತ್ವ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

7. (a) How will you synthesize the following compounds ? $1\times10=40$

(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv)  from 

(b) Discuss the chemistry of silicones. *20*

8. (a) Write the mechanism of the following reactions : $2\times15=30$

(i) Dieckmann cyclization

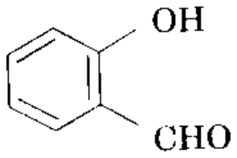
(ii) Aromatic electrophilic substitution

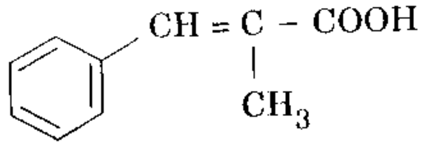
(b) Explain the following terms : $2\times15=30$

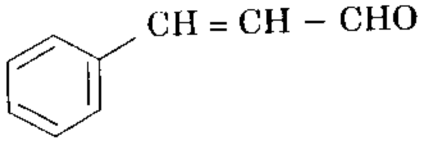
(i) McLafferty rearrangement

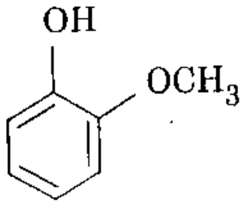
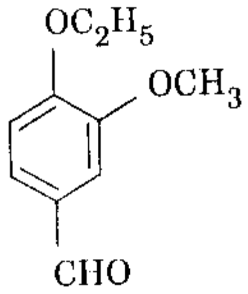
(ii) Pascal's triangle

7. (ಎ) ಕೆಳಕಂಡ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವಿರಿ ? $4 \times 10 = 40$

(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv)  ರಿಂದ 

(ಬಿ) ಸಿಲಿಕೋನ್‌ಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ. 20

8. (ಎ) ಕೆಳಕಂಡ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆಯಿರಿ : $2 \times 15 = 30$

(i) ಡೆಕ್‌ಮನ್ ಚಕ್ರೀಕರಣ.

(ii) ಆರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಫಿಲಿಕ್ ಪ್ರತಿಸ್ಥಾಪನ.

(ಬಿ) ಕೆಳಕಂಡ ಪರಿಭಾಷೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ : $2 \times 15 = 30$

(i) ಮೆಕ್‌ಲಾಫರ್ಟಿ ಪುನರ್ವಿನ್ಯಾಸ

(ii) ಪಾಸ್ಕಲ್ ತ್ರಿಕೋನ