

2002
CHEMISTRY
Paper I

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 over

04/1

2

SECTION - A

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

- (a) Calculate the energies (in eV) of an electron constrained to move in a one-dimensional box of width 2 Å when $n = 1$ and when $n = 2$.

(1 eV = 1.602×10^{-19} J) . mass of an electron = 9.11×10^{-31} kg. 20

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

(i) The enthalpy of neutralisation of any strong acid with any strong base is always a constant while the value may vary if either the acid or the base is weak.

(ii) The heat capacity of any gas at constant pressure is higher than the heat capacity at constant volume.

(iii) The entropy of a gas is higher than that of the same substance in the liquid condition.

(iv) The melting point of ice decreases on increasing temperature.

- (c) Calculate the Miller indices of crystal planes which cut through the crystal axes at

(i) (2a, 3b, c) and

(ii) (6a, 3b, 3c) 10 + 10

- (d) The standard heat of formation of $\text{CO}_2 (g)$, $\text{H}_2\text{O} (l)$ and $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (l)$ are respectively - 94.05 K.cal, - 68.32 K.cal and - 66.36 K.cal. Calculate the heat of combustion of liquid ethanol at 25°C. 20

2. (a) Write down the Schrödinger equation and apply it to a particle in a box of one dimension and obtain an expression for the energy of a particle in a box. 20

- (b) Illustrate how the face centered cubic lattice arrangement for sodium chloride crystal has been proved by X-ray diffraction studies. 20

- (c) The entropy change for a reaction is -175 JK^{-1} and the enthalpy change for the same reaction is - 94 kJ. Calculate the free energy change of the reaction at 27°C and also at 600 K. Predict at what temperature will the reaction be spontaneous ? 20

ವಿಭಾಗ - A

1. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

3 × 20 = 60

(a) $n = 1$ ಮತ್ತು $n = 2$ ಆದಾಗ 2\AA ಅಡ್ಡಗಲವಿರುವ ಒಂದು ಘಾತೀಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು (eV ಯಲ್ಲಿ) ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿ.
($1\text{ eV} = 1.602 \times 10^{-19}\text{ J}$), ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = $9.11 \times 10^{-31}\text{ ಕೆ.ಜಿ.}$ 20

(b) ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ:

4 × 5 = 20

(i) ಯಾವುದೇ ಪ್ರಬಲ ಆಮ್ಲವು ಯಾವುದೇ ಪ್ರಬಲ ಕ್ಷಾರದೊಂದಿಗಿನ ತಟಸ್ಥೀಕರಣದ ಎಂಥಾಲ್ಪಿಯು ಒಂದು ವೇಳೆ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರವು ದುರ್ಬಲವಾಗಿದ್ದು ಮಾನ ಬದಲಾದರೂ ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(ii) ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವಾಯುವಿನ ತಾಪ ಕ್ಷಮತೆಯು ಸ್ಥಿರ ಘನ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿನ ತಾಪ ಕ್ಷಮತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(iii) ಒಂದು ವಾಯುವಿನ ಎಂಟ್ರೋಪಿಯು ಅದೇ ವಾಯುವು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅದರ ಎಂಟ್ರೋಪಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(iv) ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಕರಗುವ ಬಿಂದು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

(c) (i) (2a, 3b, c) ಮತ್ತು (ii) (6a, 3b, 3c) ನಲ್ಲಿ ಸ್ಫಟಿಕಾಕ್ಷದ ಮೂಲಕ ಕತ್ತರಿಸಲ್ಪಡುವ ಸ್ಫಟಿಕ ಸಮತಲಗಳ ಮಿಲ್ಲರ್ ಸೂಚಕಾಂಕಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿ. 10 + 10

(d) $\text{CO}_2(g)$, $\text{H}_2\text{O}(l)$ ಮತ್ತು $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$ ಗಳ ಮಾನಕ ಉಷ್ಣವು ಕ್ರಮವಾಗಿ - 94.05 ಕೆ.ಕ್ಯಾ. - 68.32 ಕೆ.ಕ್ಯಾ. ಮತ್ತು - 66.36 ಕೆ.ಕ್ಯಾ. 25°C ನಲ್ಲಿ ಎಥೆನಾಲ್ ದ್ರವದ ದಹನೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. 20

2. (a) ಶ್ರೋಡಿಂಗರ್ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಒಂದು ಘಾತವಿರುವ ಒಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಕಣಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಮತ್ತು ಆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕುರಿತು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿ. 20

(b) ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ವಕ್ರ ವಿಯೋಜನ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಹರಳಿಗಾಗಿ ಮುಖಿಕೇಂದ್ರಿತ ಘನೀಯ ಜಾಲಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಹೇಗೆ ದೃಢಪಡಿಸಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ. 20

(c) ಒಂದು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಎಂಟ್ರೋಪಿ ಬದಲಾವಣೆ - 175 JK^{-1} ಮತ್ತು ಅದೇ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಎಂಥಾಲ್ಪಿ ಬದಲಾವಣೆ - 94 kJ . 27°C ಮತ್ತು 600 K ನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಸ್ವತಂತ್ರ ಶಕ್ತಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿ. ಎಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಿತವಾಗುತ್ತದೆ ? 20

[Turn over

04/1

4

3. (a) Derive the Gibbs-Helmholtz equation. 20
- (b) Explain the Born-Haber cycle and illustrate its application. 20
- (c) The standard enthalpy of formation of ammonia gas is indicated by the chemical equation :
- $$\frac{1}{2} \text{N}_2(g) + \frac{3}{2} \text{H}_2(g) \rightarrow \text{NH}_3(g) \text{ is } -46.19 \text{ kJ.}$$
- The standard entropies of $\text{N}_2(g)$, $\text{H}_2(g)$ and $\text{NH}_3(g)$ are 191.62, 130.60 and $192.46 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ respectively. Calculate the standard free energy of formation of ammonia gas. 20
4. (a) What do you mean by resonance energy and resonance hybrid ? Describe the rules which permit the selection of structures which contribute towards resonance. 30
- (b) What are the various types of defects found in crystals ? Explain giving examples. 30

- 0
0
e

0
f
0
e
s
0

0
0
3. (a) ಗಿಬ್ಸ್-ಹೆಲ್ಮ್‌ಹೋಲ್ಟ್ಜ್ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ. 20
- (b) ಬೋರ್ಲ್-ಹೇಬರ್ ಚಕ್ರವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಮತ್ತು ಇದರ ಅನ್ವಯವನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ. 20
- (c) ಅಮೋನಿಯಾ ಅನಿಲದ ರಚನೆಯ ಮಾನಕ ಎಂಥಾಲ್ಪಿಯನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ:
- $$\frac{1}{2} N_2 (g) + \frac{3}{2} H_2 (g) \rightarrow NH_3 (g) - 46.19 \text{ kJ ಆಗಿದೆ.}$$
- $N_2 (g)$, $H_2 (g)$ ಮತ್ತು $NH_3 (g)$ ಗಳ ಮಾನಕ ಎಂಟ್ರೋಪಿಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ 191.62, 130.60 ಮತ್ತು $192.46 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$. ಅಮೋನಿಯಾ ಅನಿಲದ ರಚನೆಯ ಮಾನಕ ಮುಕ್ತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿ. 20
4. (a) ಅನುನಾದ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅನುನಾದ ಸಂಕರ ಎಂದರೆ ಅರ್ಥವೇನು ? ಅನುನಾದ ದಿಕ್ಕಿನೆಡೆಗೆ ಕೊಡುಗೆಯಾಗುವ ಹಾಗೂ ರಚನೆಗಳ ಆಯ್ಕೆಗೆ ಸಮ್ಮತಿಸುವ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 30
- (b) ಸ್ಫಟಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ದೋಷಗಳಾವುವು ? ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ. 30

[Turn over

04/1

6

SECTION - B

5. Attempt any *three* of the following : $3 \times 20 = 60$

- (a) For a first order reaction half-life is 100 seconds. How long will it take for the reaction to be 80% complete ? 20
- (b) The transport number of Cl^- in the following experiment was found to be 0.1692. Concentration of $\text{HCl} = 0.1 \text{ N}$. The cross-section area of the tube used was 1.24 cm^2 and when Cadmium chloride was used as indicator electrolyte the boundary moved over a distance of 7.50 cm. A silver coulometer was used to determine the quantity of current. If the eq. wt. of Ag is assumed to be 108, calculate the wt. of Ag deposited in the coulometer in course of the experiment. 20
- (c) What are fuel cells ? Mention with a diagram the working of a hydrocarbon fuel cell. What are the applications of fuel cells ? 20
- (d) The quantum yield of the photo-chemical reaction :

$\text{H}_2(g) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow 2 \text{HCl}(g)$ is 1.0×10^6 . Using light of wavelength 480 nm the reaction was carried out. Calculate the number of moles of $\text{HCl}(g)$ produced by the absorption of 1 joule of Radiant energy. 20

6. (a) What are the assumptions of absolute reaction rate theory ? Write the expression for the rate constant of a reaction based on this theory and show how it is superior to collision theory. 20
- (b) Derive an expression for the junction potential based on E.M.F. of concentration cells with and without transference. Show the advisability of using KCl to eliminate junction potential. 20
- (c) S.R.P. of $\text{Zn}^{++} / \text{Zn}$ and $\text{Cd}^{++} / \text{Cd}$ electrodes are respectively - 0.76 and - 0.40 V respectively. Calculate the E.M.F. of the following cell. Write the cell reaction. 20



20

ವಿಭಾಗ - B

5. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

3 × 20 = 60

(a) ಪ್ರಥಮ ಪಾಳಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಅರ್ಧ-ಆಯು 100 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಾಗಿವೆ. 80% ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಮುಗಿಯಲು ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ?

20

(b) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ Cl^{-1} ನ ಅಭಿಗಮನಾಂಕ 0.1692 ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. HCl ನ ಸಾಂದ್ರತೆ = 0.1 N. ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಟ್ಯೂಬಿನ ಅಡ್ಡಭಾಗ ಪ್ರದೇಶವು 1.24 ಸಂ.ಮೀ.⁻² ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡನ್ನು ಸೂಚಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಪಘಟ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಪರಿಸೀಮದ ಸ್ಥಾನವು 7.50 ಸಂ.ಮೀ. ದೂರಕ್ಕೆ ಬದಲಿಸಿತು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬೆಳ್ಳಿಯ ಕೌಲೋಮೀಟರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಯಿತು. Ag ಯ ತುಲ್ಯ ಭಾರವು 108 ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೌಲೋಮೀಟರಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ Ag ಯ ಭಾರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿ.

20

(c) ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳೆಂದರೇನು ? ಒಂದು ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಇಂಧನ ಕೋಶವು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದನ್ನು ಚಿತ್ರಸಹಿತ ತೋರಿಸಿ. ಇಂಧನ ಕೋಶಗಳ ಅನ್ವಯಗಳಾವುವು ?

20

(d) ದ್ಯುತಿರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಮಾಣದ ಫಲ

$H_2 (g) + Cl_2 (g) \rightarrow 2HCl (g)$ 1.0×10^6 ಆಗಿದೆ. 480 nm ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗದೈರ್ಘ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೆಗೆದೊಯ್ಯಲಾಯಿತು. 1 ಜೌಲ್ ವಿಕಿರಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ HCl (g) ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿ.

20

6. (a) ನಿರಪೇಕ್ಷ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ದರ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಕಲ್ಪನೆಗಳಾವುವು ? ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿ ಮತ್ತು ಇದು ಸಂಘಟ್ಯ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕಿಂತ ಶ್ರೇಷ್ಠವೆಂದು ತೋರಿಸಿ.

20

(b) ಸಾಂದ್ರತಾ ಕೋಶಗಳ E.M.F. ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರಣದೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಾಂತರಣವಿಲ್ಲದೆ ಸಂಧಿ ವಿಭವವನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿ ಮತ್ತು KCl ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸಂಧಿ ವಿಭವವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವ ಔಚಿತ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸಿ.

20

(c) Zn^{++} / Zn ಮತ್ತು Cd^{++} / Cd ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳ S.R.P. ಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ - 0.76 ಮತ್ತು - 0.40 V. ಕೆಳಗಿನ ಕೋಶದ E.M.F. ಅನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿ. ಕೋಶದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.



20

[Turn over

7. (a) Give examples of compounds of uranium in various oxidation states. In which oxidation states are the compounds most stable ? 20
- (b) Give two reactions each of solvolytic and complex formation in liquid sulphur dioxide. 20
- (c) Discuss the classification of metal atom clusters and write a note on their structures. 20
8. (a) What are the limitations of Arrhenius theory of dissociation ? Enumerate the postulates of Debye-Huckel theory and show how Debye-Huckel theory explains the conductance behaviour of strong electrolytes better. 30
- (b) (i) How are lanthanides separated ? 10
- (ii) Write an account of magnetic and spectral behaviour of lanthanides. 20
- Value of some useful constants :

Gas constant	R	$=$	$8.314 \text{ J.mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
		$=$	$1.987 \text{ cal.mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
		$=$	$0.8205 \text{ lit. atm. mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
	h	$=$	$6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$
		$=$	$6.626 \times 10^{-27} \text{ erg seconds}$
	F	$=$	96500 C
Avogadro Number		$=$	6.023×10^{23}
Mass of electron		$=$	$9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Velocity of light		$=$	$3 \times 10^{10} \text{ cm.s}^{-1}$
1 eV		$=$	$1.602 \times 10^{-19} \text{ J.}$

7. (a) ವಿವಿಧ ಆಕ್ಸೀಕರಣ ಅವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿ. ಯಾವ ಆಕ್ಸೀಕರಣ ಅವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಅಧಿಕ ಸ್ಥಾಯಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ ? 20
- (b) ದ್ರವರೂಪದ ಸಲ್ಫರ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಲಾಯಕ ಅಪಘಟಿತ ಮತ್ತು ಸಮ್ಮಿಶ್ರ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಎರಡೆರಡು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿ. 20
- (c) ಧಾತು ಪರಮಾಣು ಗುಚ್ಛಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ರಚನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ. 20
8. (a) ವಿಯೋಜನೆಯ ಅರ್ಥನಿಯಸ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಇತಿಮಿತಿಗಳಾವುವು ? ಡೆಬೈ ಹಕಲ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಅಭಿಗ್ರಹಣವನ್ನು ನಮೂದಿಸಿ ಮತ್ತು ಡೆಬೈ ಹಕಲ್ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಪ್ರಬಲ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್‌ಗಳ ಬಾಲಕತ್ವ ವ್ಯವಹಾರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿ. 30
- (b) (i) ಲ್ಯಾಂಠನೈಡ್‌ಗಳು ಹೇಗೆ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ ? 10
- (ii) ಲ್ಯಾಂಠನೈಡ್‌ಗಳ ಚುಂಬಕೀಯ ಮತ್ತು ಮಾನಾವಳೀಯ (Spectral) ವ್ಯವಹಾರವನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಿ. 20

ಕೆಲವು ಉಪಯುಕ್ತ ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳು:

ಅನಿಲ ಸ್ಥಿರಾಂಕ	$R = 8.314 \text{ J.mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
	$= 1.987 \text{ cal. mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
	$= 0.8205 \text{ lit. atm. mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
	$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$
	$= 6.626 \times 10^{-27} \text{ erg seconds}$
	$F = 96500 \text{ C}$
ಅವೋಗ್ರಾಡೊ ಸಂಖ್ಯೆ	$= 6.023 \times 10^{23}$
ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ	$= 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ	$= 3 \times 10^{10} \text{ cm.s}^{-1}$
1 eV	$= 1.602 \times 10^{-19} \text{ J.}$

04/II

2002
CHEMISTRY
Paper II

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.

The figures in the margin indicate full marks.

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

[Turn over

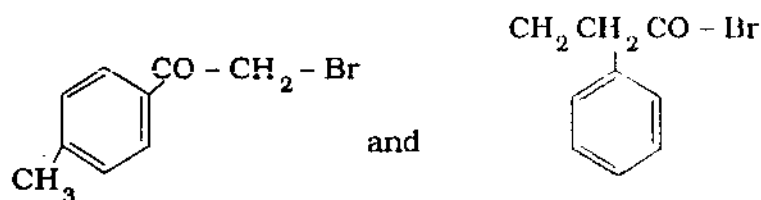
04/II

2

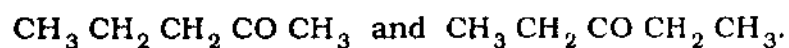
SECTION - A

1. Answer any three of the following : 20 + 20 + 20 = 60

(a) How will you distinguish the two compounds based on proton NMR ?



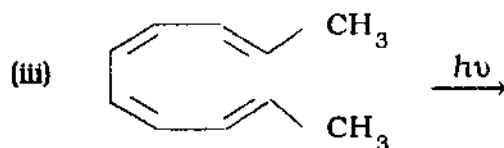
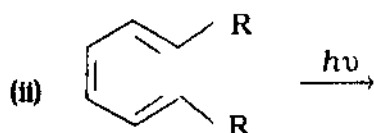
(b) Distinguish the two compounds by the mass spectral data :



(c) Write the product and the mechanism for the reaction of (S) - 2 - butanol with phosphorus trichloride.

(d) Why S_N1 reactions proceed more rapidly in alcohol than in DMF ?

2. (a) Predict the product(s) in the following reactions, on the basis of Woodward-Hoffmann rules : 3 × 10 = 30

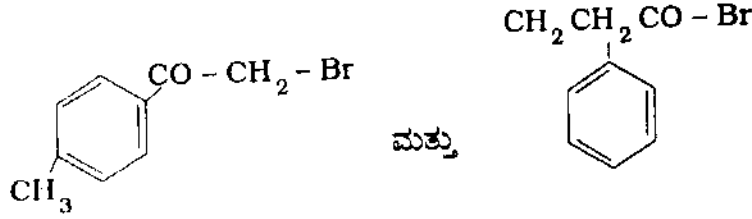


ವಿಭಾಗ - A

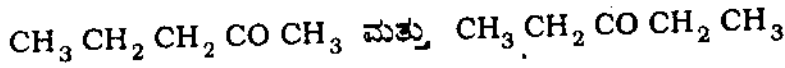
20 + 20 + 20 = 60

1. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

(a) ಪ್ರೋಟಾನ್ NMR ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಪಡಿಸುವಿರಿ ?



(b) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮಾನಾವಳೀಯ (Spectral) ದತ್ತಾಂಶದ ಮೂಲಕ ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಪಡಿಸಿ:

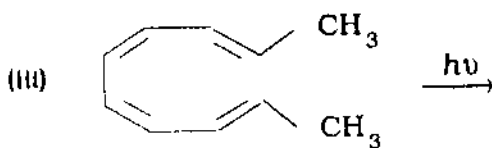
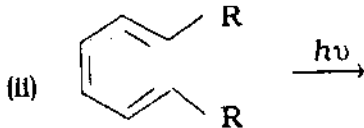


(c) ಫಾಸ್ಫರಸ್ ಟ್ರೈಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನೊಂದಿಗೆ (S) - 2-ಬ್ಯುಟನಾಲ್‌ನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಕತೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

(d) DMF ಗಿಂತ ಆಲೋಹಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ S_N1 ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅತಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಏಕೆ ?

2. (a) ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ವುಡ್‌ವರ್ಡ್-ಹಾಫ್‌ಮನ್ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅಧರಿಸಿ ಕ್ರಿಯಾಫಲಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಿ:

3 × 10 = 30

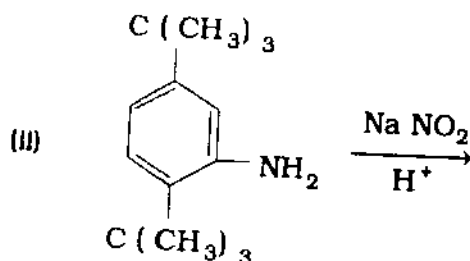
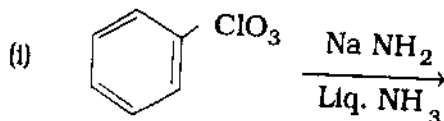


| Turn over

04/II

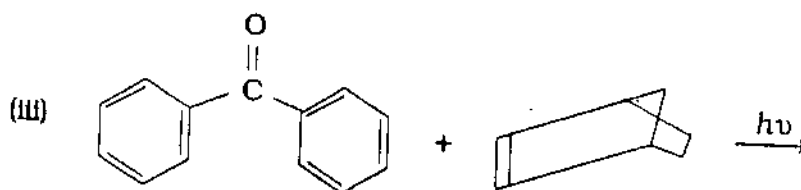
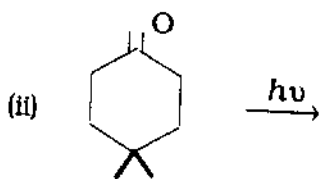
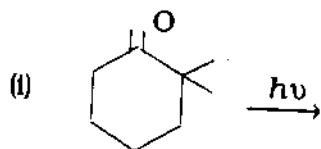
4

(b) Explain the following reactions :

 $2 \times 15 = 30$ 3. (a) Illustrate with suitable example an Ax_3 coupling. 20(b) How will you distinguish an α, β -unsaturated ketone, using UV spectra, from a simple ketone ? 20

(c) Explain the importance of ESR spectra in structure determination. 20

4. (a) Explain the following reactions :

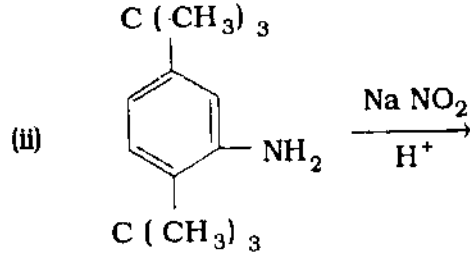
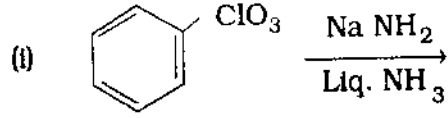
 $3 \times 10 = 30$ 

(b) Explain the formation of Nylon.

30

(b) ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ:

2 × 15 = 30



3. (a) ಒಂದು Ax_3 ಯುಗ್ಮನವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿಶದಗೊಳಿಸಿ.

20

(b) UV ರಶ್ಮಿವರ್ಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಸರಳ ಕೆಟೋನ್‌ನಿಂದ ಒಂದು α, β -ಅಸಂತ್ಯಪ್ತ ಕೆಟೋನನ್ನು ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಪಡಿಸುವಿರಿ ?

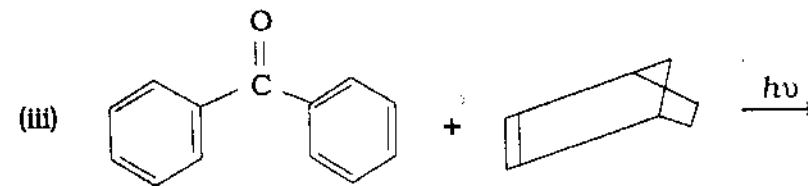
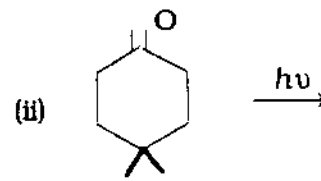
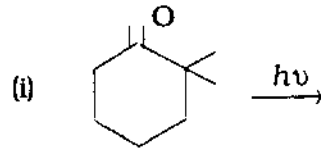
20

(c) ರಚನಾ ನಿರ್ಣಯದಲ್ಲಿ ESR ರಶ್ಮಿವರ್ಣಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

20

4. (a) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

3 × 10 = 30



(b) ನೈಲಾನ್‌ನ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

30

[Turn over

04/II

6

SECTION - B

5. Answer any two of the following :

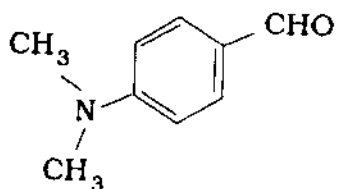
2 × 30 = 60

- (a) A compound of molecular formula $C_5H_{10}O$, shows an absorption maximum at 285 nm in the UV and at 1717 cm^{-1} in the IR. The NMR spectrum shows a six-proton doublet at δ 1.08 ($J = 7\text{ Hz}$), a three-proton singlet at δ 2.05, a one-proton multiplet centred at δ 2.4 ($J = 7\text{ Hz}$). The mass spectrum shows signals at m/z 86 (25%), 71 (8%), 43 (100%) & 41 (25%). Identify the compound and explain the data.

30

- (b) Explain how you will characterize and identify the following compound by chemical and spectral method :

30



- (c) Explain the neighbouring group participation in aliphatic nucleophilic substitution.

30

6. (a) Write three methods of formation of carbenes.

3 × 10 = 30

- (b) Explain the use of diborane in organic synthesis.

30

ವಿಭಾಗ - B

5. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

2 × 30 = 60

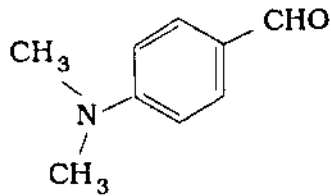
- (a) ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವಿನ ಅಣುಸೂತ್ರ $C_5H_{10}O$, UV ಯಲ್ಲಿ 285 nm ಮತ್ತು IR ನಲ್ಲಿ 1717 cm^{-1} ನಿಂದ ಒಂದು ಅತ್ಯಧಿಕ ಅನಶೋಷಣವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. δ 1.08 ($J = 7 \text{ Hz}$) ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆರು - ಪ್ರೋಟಾನ್ ದ್ವಿತೀಯಕ, δ 2.05 ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೂರು-ಪ್ರೋಟಾನ್ ಏಕಕ δ 2.4 ($J = 7 \text{ Hz}$) ನಲ್ಲಿ ಒಂದು-ಪ್ರೋಟಾನ್ ಬಹುಕ ಕೇಂದ್ರಿತವನ್ನು NMR ರಶ್ಮಿವರ್ಣದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. m/z 86 (25%), 71 (8%), 43 (100%) ಮತ್ತು 41 (25%) ನಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ರಶ್ಮಿವರ್ಣವು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

30

- (b) ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನಾವಳೀಯ (Spectral) ಪದ್ಧತಿಯ ಮೂಲಕ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸುವಿರಿ ಮತ್ತು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿರಿ ?

30



- (c) ಅಲಿಫ್ಯಾಟಿಕ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಫಿಲಿಕ್ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನೆರೆಹೊರೆ ಸಮೂಹ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 30

6. (a) ಕಾರ್ಬೋನುಗಳು ರಚನೆಯಾಗುವ ಮೂರು ವಿಧಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

3 × 10 = 30

(b) ಸೇಂದ್ರಿಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಡೈಬೋರೇನಿನ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

30

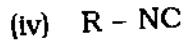
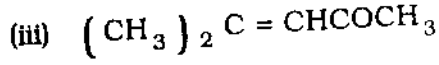
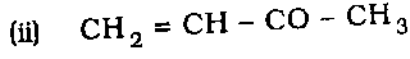
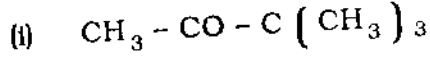
[Turn over

04/II

8

7. (a) Starting from simple compounds, outline a method for the synthesis of the following : 4 × 10 = 40
- (i) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{C}(\text{CH}_3)_3$
- (ii) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CO} - \text{CH}_3$
- (iii) $(\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{CHCOCH}_3$
- (iv) $\text{R} - \text{NC}$
- (b) Discuss the chemistry of borazines. 20
8. (a) Write the mechanism of the following reactions : 2 × 15 = 30
- (i) E_2 elimination
- (ii) Michael addition.
- (b) Explain the following terms : 2 × 15 = 30
- (i) Conrotation and disrotation
- (ii) Triplet energy.

7. (a) ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ, ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗಳ ಒಂದು ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಹೊರಪಡಿಸಿ. 4 × 10 = 40

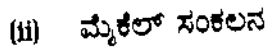
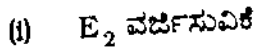


20

- (b) ಬೊರಾನ್‌ಗಳ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.

2 × 15 = 30

8. (a) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕ್ರಿಯಾತಂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ:



2 × 15 = 30

- (b) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪರಿಭಾಷೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ:

