

Seat No. : _____

FB-03
Chemistry-I
(New Course)

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

- સૂચના : (1) ઉત્તર સ્પષ્ટ અને ટૂંકમાં લખો.
(2) દરેક પ્રશ્નના ગુણ સરખા છે.
(3) જમણી બાજુએ દર્શાવેલ અંક પ્રશ્નના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.
(4) ઉત્તર-પત્રિકામાં પ્રશ્નક્રમાંક સાચો લખવો.

I. (અ) બેના જવાબ આપો. (5)

- (1) કિર્યોફનું સમીકરણ મેળવો.
(2) ઉષ્મા ગતિશાસ્ત્રના બીજા નિયમનું વિવિધ વિધાનોમાં નિવેદન કરો.
(3) 350°K તાપમાને 2 મોલ વાયુનું સમતાપી પ્રતીવર્તી પ્રસરણ થતાં કદ 200 મી.લી થી 400 મી.લી. બને ત્યારે થયેલ કાર્ય ગણો.
($R = 1.987$ કેલરી ડીગ્રી⁻¹ મોલ⁻¹)

(બ) એકનો જવાબ આપો. (4)

- (1) પ્રક્રિયા ક્રમ અને આણ્વીકતા એટલે શું ? આભાસી એક આણ્વીક પ્રક્રિયા સમજાવો.
(2) પ્રક્રિયકોની પ્રારંભિક સાંદ્રતા સમાન હોય ($a = b$) તેવી દ્વિતીય ક્રમની પ્રક્રિયા 35% પૂર્ણ થવા 12 મીનટનો સમય લાગે છે. પ્રક્રિયા 65% પૂર્ણ થવા લાગતો સમય ગણો.

(ક) એકનો જવાબ આપો. (5)

- (1) વાયુના અનુવર્તી અવસ્થાના નિયમ પર નોંધ લખો.
(2) વાયુના પ્રવાહીકરણની વિવિધ પદ્ધતિઓના સિધ્ધાંત ચર્ચો.

II. (અ) બેના જવાબ આપો. (10)

- (1) આંતર આયનીક આકર્ષણ સિધ્ધાંત સમજાવો.
(2) ક્ષારનું જલવિભાજન એટલે શું ? નિર્બળ એસીડ અને પ્રબળ બેઈઝમાંથી મળતા ક્ષારના જલીય દ્રાવણ માટે જલ વિભાજન અચળાંક અને pH માટેનું સૂત્ર તારવો.
(3) બફર દ્રાવણ એટલે શું ? તેમની લાક્ષણિકતાઓ જણાવો. બફર વિસ્તાર અને બફર ક્ષમતા સમજાવો.
(4) પદ સમજાવો – તુલ્યવાહકતા, અણુવાહકતા, વિશિષ્ટ રોધકતા.

(બ) એક ગણો (4)

(1) જો 0.001 N NaNO_3 ની તુલ્યવાહકતા 118 મહોસ-સે.મી.² હોય તો નીચેની વિગતો પરથી 0.001 N HNO_3 ની તુલ્યવાહકતા અને કોષ અચળાંક શોધો.

0.001 N HCl અને $R_{\text{HCl}} = 630$ ઓહમ્સ

0.001 N NaNO_3 અને $R_{\text{NaNO}_3} = 2050$ ઓહમ્સ

0.001 N NaCl અને $R_{\text{NaCl}} = 2080$ ઓહમ્સ

(2) પ્રતિલીટરે 24 ગ્રામ CH_3COOH અને 1.64 ગ્રામ CH_3COONa ધરાવતા બફર દ્રાવણ pH ગણો. CH_3COOH નો $K_a = 1.80 \times 10^{-5}$ છે.

III. (અ) બેના જવાબ આપો. (7)

(1) ફજાન, રસેલ, સોડીનો સમૂહ સ્થાનાંતરનો નિયમ સમજાવો.

(2) કેન્દ્રીય ગલન (Nuclear Fusion) પર નોંધ લખો.

(3) ${}^8\text{O}^{16}$ માટે કેન્દ્રીય ત્રિજ્યા અને પેક પ્રમાણ ગણો.

($\text{O} = 16.01470$ $R_0 = 1.3$ f)

(બ) બેના જવાબ આપો. (7)

(1) ψ અને ψ^2 નું અર્થઘટન સમજાવો.

(2) આઈગન વિધેય અને આઈગન મૂલ્ય પર નોંધ લખો.

(3) કક્ષકોમાં ઇલેક્ટ્રોનની ગોઠવણી માટેના નિયમોની ટૂંકમાં સમજૂતી આપો.

IV. ત્રણના જવાબ આપો. (14)

(અ) સિજવીક-પોવેલના સિધ્ધાંત આધારે નીચેના અણુઓના આકાર સમજાવો.

(1) ClF_3 અને (2) IF_7

(બ) લેટાઇસ શક્તિ એટલે શું ? KF સ્ફટિક માટે બોર્ન-હેબર ચક્ર દોરો અને સમજાવો.

(ક) પ્રમાણ (stoichiometric) સંયોજનોની ખામીઓ ચર્ચો.

(ડ) અર્ધવાહકો પર નોંધ લખો.

(ઈ) sp^3 અને sp^3d સંકરણની યોગ્ય ઉદાહરણ આપી સમજાવો.

V. (અ) બેના જવાબ આપો. (8)

(1) સંકીર્ણની સ્થિરતાને અસર કરતા પરીબળો ચર્ચો.

(2) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ આંતઃકક્ષીય સંકીર્ણ છે જ્યારે $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$ બાહ્યકક્ષીય સંકીર્ણ છે – સમજાવો.

(3) અષ્ટ ફલકીય સંકીર્ણમાં સ્ફટિકક્ષેત્ર વિભાજન સમજાવો.

(4) સંકીર્ણ સંયોજનો માટેનો વર્નર સિધ્ધાંત સમજાવો.

(બ) એકનો જવાબ આપો. (6)

(1) ઝીંક ધાતુ મેળવવાની કાર્બન રીડકશન પદ્ધતિ સમજાવો.

(2) ડાય બોરેન બનાવવાની રીત લખો અને ડાયબોરેનમાંના બંધની સમજૂતી આપો.

Seat No. : _____

FB-03
Chemistry-I
(New Course)

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

- Instructions :**
- (1) Write short and precise answer.
 - (2) Each question carries equal marks.
 - (3) Figures on the right indicate full marks.
 - (4) Write correct number of question in answer book.

I. (a) Answer **Two** : **(5)**

- (1) Derive Kirchoff's equation.
- (2) Give various statements of second law of thermodynamics.
- (3) Volume increases from 200 ml. to 400 ml. when 2 moles of a gas expands isothermally and reversibly at 350°K. Calculate work done in the process. ($R = 1.987 \text{ cal. degree}^{-1}\text{mole}^{-1}$)

(b) Answer **One** : **(4)**

- (1) What is order of a reaction and molecularity ? Explain pseudo monomolecular reaction.
- (2) A second order reaction with equal initial concentration of both reactants ($a = b$) is 35% completed in 12 minutes. Calculate time taken for 65% completion of this reaction.

(c) Answer **One** : **(5)**

- (1) Write a note on the law of corresponding states of a gas.
- (2) Discuss the principles of various methods of liquification of gases.

II. (a) Answer **Two** : **(10)**

- (1) Explain inter ionic attraction theory.
- (2) What is hydrolysis of salt? Derive an expression for hydrolysis constant and pH of an aqueous solution of a salt obtained from weak acid and strong base.
- (3) What is buffer solution ? State its characteristics. Explain buffer range and buffer capacity.
- (4) Explain the terms – Equivalent conductance, molar conductance and specific resistance.

(b) Calculate **one** : (4)

(1) If equivalent conductance of 0.001 N NaNO_3 is 118 mhos-cm², calculate equivalent conductance of 0.001 N HNO_3 and cell constant from the following data :

$$\begin{array}{ll} \text{For } 0.001 \text{ N HCl} & R_{\text{HCl}} = 630 \text{ ohms} \\ & 0.001 \text{ N NaNO}_3 \quad R_{\text{NaNO}_3} = 2050 \text{ ohms} \\ & 0.001 \text{ N NaCl} \quad R_{\text{NaCl}} = 2080 \text{ ohms} \end{array}$$

(2) Buffer solution containing 24 grams CH_3COOH and 1.64 gram CH_3COONa per litre. Calculate pH of the solution. K_a for CH_3COOH is 1.80×10^{-5} .

III. (a) Answer **Two** : (7)

- (1) Explain Fajan, Russell, Soddy's group displacement law.
- (2) Write a note on Nuclear Fusion.
- (3) Calculate radius of nucleus and packing fraction for ${}^8\text{O}^{16}$.
($O = 16.01470$ $R_o = 1.3f$)

(b) Answer **Two** : (7)

- (1) Explain significance of ψ and ψ^2 .
- (2) Write a note on eigen function and eigen value.
- (3) Explain in short the rules for the arrangement of electrons in orbitals.

IV. Answer **Three** : (14)

- (a) Explain shapes of the following molecules on the basis of Sidgwick-Powell theory :
(1) ClF_3 (2) IF_7
- (b) What is lattice energy ? Draw and explain Born-Haber cycle for KF crystal.
- (c) Discuss the defects of stoichiometric compounds.
- (d) Write a note on semiconductors.
- (e) Discuss sp^3 and sp^3d hybridization with suitable examples.

V. (a) Answer **Two** : (8)

- (1) Discuss the factors effecting the stability of complex salts.
- (2) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{-4}$ is inner orbital complex while $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$ is an outer orbital complex. Explain.
- (3) Explain crystal field splitting in octahedral complex.
- (4) Explain Werner's theory for complex salts.

(b) Answer **One** : (6)

- (1) Describe carbon reduction method for the extraction of Zinc metal.
- (2) State and write method of preparation of diborane and explain bonding in diborane molecule.

Seat No. : _____

FB-03
Chemistry-I
(Old Course)

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

- સૂચના : (1) ઉત્તર સ્પષ્ટ અને ટૂંકમાં લખો.
(2) દરેક પ્રશ્નના ગુણ સરખા છે.
(3) જમણી બાજુએ દર્શાવેલ અંક પ્રશ્નના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.
(4) ઉત્તર-પત્રિકામાં પ્રશ્નક્રમાંક સાચો લખવો.

1. (અ) એકનો જવાબ આપો. (5)

- (1) જૂલ થોમસન અસર પર નોંધ લખો.
(2) બંધનશક્તિ અને સસ્પેન્ડન શક્તિની વ્યાખ્યા આપો અને કોઈ એક સમજાવો.

અથવા

- (2) 0°C તાપમાને 9 ગ્રામ બરફનું પાણીમાં રૂપાંતર થાય છે તો એન્ટ્રોપી ફેરફાર ગણો.
(બરફની ગલન ગુપ્ત ઉષ્મા 80 કેલરી/ગ્રામ)

(બ) એકનો જવાબ આપો. (4)

- (1) પ્રક્રિયકોની પ્રારંભિક સાંદ્રતા સમાન હોય ($a = b$) તેવી દ્વિતીય ક્રમની પ્રક્રિયા માટે વેગ અચળાંક માટેનું સૂત્ર તારવો.
(2) પ્રક્રિયા ક્રમ નક્કી કરવાની કોઈ એક રીત સમજાવો.

(ક) એકનો જવાબ આપો. (5)

- (1) વાયુનો અણુભાર નક્કી કરવાની સિમાંત ઘનતાની રીત વર્ણવો.
(2) 1 મોલ CO_2 માટે વાન્ડરવાલના અચળાંકો (લીટર-વાતાવરણમાં $a = 3.6$ અને $b = 4.28 \times 10^{-2}$ છે. વાયુનું ક્રાંતિ ઉષ્ણતામાન અને કદ શોધો. ($R = 0.082$ લીટર-વાતાવરણ ડી.ગ્રી⁻¹ મોલ⁻¹ છે)

2. ત્રણના જવાબ આપો. (14)

- (અ) ઓસ્વાલ્ડનો મંદનનો નિયમ અને તેની મર્યાદાઓ સમજાવો.
(બ) પ્રબળ એસીડ અને નિર્બળ બેઈઝમાંથી મળતા ક્ષારના જલીય દ્રાવણ માટે જલવિભાજન અચળાંક અને pHના સૂત્રો તારવો.
(ક) પદ સમજાવો - કોષ અચળાંક, તુલ્યવાહકતા, વિશિષ્ટ વાહકતા

- (ડ) 150 મી.લી. 0.2 M CH_3COOH અને 100 ml 0.2 M NaOH મિશ્ર કરતાં મળતા દ્રાવણનું pH ગણો. (CH_3COOH નો $K_a = 1.82 \times 10^{-5}$ છે.)
- (ઘ) અનંત મંદતાએ NH_4OH ના દ્રાવણની તુલ્યવાહકતા ગણો.
 $\lambda_{\infty}(\text{NH}_4\text{Cl}) = 149.74$ $\lambda_{\infty}\text{NaOH} = 248.11$
 $\lambda_{\infty}(\text{NaCl}) = 126.45$
3. (અ) બેના જવાબ આપો. (7)
- (1) સોડીનો સમૂહ સ્થાનાંતરનો નિયમ સમજાવો.
 - (2) કેન્દ્રીય ખંડન (Nuclear fission) પર નોંધ લખો.
 - (3) ${}^2\text{He}^4$ નું પેક પ્રમાણ શોધો. (He નું આઇસોટોપીક દળ = 4.00387)
- (બ) બેના જવાબ આપો. (7)
- (1) તરંગ વિધેય ψ અને ψ^2 નું અર્થઘટન સમજાવો.
 - (2) સમાનીકૃત અને ઓર્થોગોનલ તરંગ વિધેયો સમજાવો.
 - (3) પોલીનો નિષેધ સિધ્ધાંત સમજાવો.
4. ત્રણના જવાબ આપો. (14)
- (અ) લેટાઇસ શક્તિ એટલે શું ? NaCl સ્ફટિક માટે બોર્ન-હાબર ચક્ર દોરો અને સમજાવો.
- (બ) sp^2 અને sp^3 સંકરણની યોગ્ય ઉદાહરણ આપી ચર્ચા કરો.
- (ક) અર્ધવાહકો પર નોંધ લખો.
- (ડ) નીચેના અણુના આકાર સમજાવો.
(1) NH_3 (2) SF_6
- (ઘ) બીન પ્રમાણ સંયોજનોમાં ધાતુના અધિકમથી અને ઉણપથી ઉદ્ભવતી ખામીઓ ચર્ચો.
5. (અ) બેના જવાબ આપો. (10)
- (1) સંકીર્ણ ક્ષાર માટેનો વર્નર સિધ્ધાંત સમજાવો.
 - (2) સંકીર્ણ ક્ષારોમાં સમઘટકતા પર નોંધ લખો.
 - (3) $[\text{NiF}_4]^{-2}$ અને $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{-2}$ ના બંધારણ અને ચુંબકીય ગુણ ચર્ચો.
 - (4) ક્રિલેટ સંયોજનો પર નોંધ લખો.
- (બ) એકનો જવાબ આપો. (4)
- (1) આર્જેન્ટીફેરસ લેડમાંથી સીલ્વર મેળવવાની પાર્કની રીત સમજાવો.
 - (2) ઈલેક્ટ્રોપ્લેટીંગ પર નોંધ લખો.

Seat No. : _____

FB-03
Chemistry-I
(Old Course)

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

- Instructions :**
- (1) Write short and precise answer.
 - (2) Each question carries equal marks.
 - (3) Figures on the right indicates full marks.
 - (4) Write correct number of question in answer book.

I. (a) Answer **One** : **(5)**

- (1) Write a note on Joule-Thomson effect.
- (2) Define Bond energy and Resonance energy. Explain any one of them.

OR

- (2) Calculate entropy change when 9 gms of ice is converted into water at 0°C.
(Latent heat of fusion for ice is 80 cal./gm.)

(b) Answer **One** : **(4)**

- (1) Derive an expression for the rate constant of second order reaction with equal initial concentration ($a = b$) of both reactants.
- (2) Explain any one method for determining order of reaction.

(c) Answer **One** : **(5)**

- (1) Describe limiting density method to determine molecular weight of a gas.
- (2) For 1 mole CO_2 gas Van-der Waal's constants (in litre-atmosphere) are $a = 3.6$ and $b = 4.28 \times 10^{-2}$. Calculate critical temperature and volume of the gas.

II. Answer **Three** : **(14)**

- (a) Explain Ostwald's dilution law and its limitations.
- (b) Derive an expression for hydrolysis constant and pH for the aqueous solution of a salt obtained from strong acid and weak base.
- (c) Explain the terms – Cell constant, Equivalent conductance, Specific conductance.

(d) Calculate pH of a solution, when 150 ml. 0.2 M CH_3COOH and 100 ml. 0.2 M NaOH are mixed. (K_a for $\text{CH}_3\text{COOH} = 1.82 \times 10^{-5}$).

(e) Calculate equivalent conductance of NH_4OH at infinite dilution.

$$\lambda_{\infty(\text{NH}_4\text{Cl})} = 149.74$$

$$\lambda_{\infty(\text{NaOH})} = 248.11$$

$$\lambda_{\infty(\text{NaCl})} = 126.45$$

III. (a) Answer **Two** : (7)

(1) Explain Soddy's group displacement law.

(2) Write a note on Nuclear Fission.

(3) Calculate packing fraction for ${}^4_2\text{He}$.

(Isotopic mass for He is 4.00387)

(b) Answer **Two** : (7)

(1) Explain significance of wave function ψ and ψ^2 .

(2) Explain normalized and orthogonal wave function.

(3) Explain Pauli's exclusion principle.

IV. Answer **Three** : (14)

(a) What is lattice energy ? Draw and explain Born-Haber cycle for NaCl crystal.

(b) Discuss sp^2 and sp^3 hybridization with suitable examples.

(c) Write a note on semiconductors.

(d) Explain shapes of the following molecules :

(1) NH_3

(2) SF_6

(e) Explain non-stoichiometric defect due to the metal excess and deficiency of metal.

V. (a) Answer **Two** : (10)

(1) Explain Werner's principle for complex salts.

(2) Write a note on isomerism in complex salts.

(3) Discuss structure and magnetic properties of $[\text{NiF}_4]^{-2}$ and $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{-2}$.

(4) Write a note on chelate compounds.

(b) Answer **One** : (4)

(1) Explain Parke's method for extraction of silver from argentiferous lead.

(2) Write a note on Electroplating.