

NC-521

Seat No. _____

First Year B. Sc. Examination

April / May – 2003

Chemistry : Paper – I

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

- સૂચના : (૧) પ્રશ્નોના ટૂંકા અને મુદ્દાસર જવાબ આપો.
(૨) પ્રત્યેક પ્રશ્નના ગુણ સરખા છે.
(૩) પ્રશ્નની જમણી બાજુએ દર્શાવેલ અંક પ્રશ્નના પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.
(૪) ઉત્તરવહીમાં પ્રશ્નના સાચા ક્રમ દર્શાવો.

- ૧ (અ) જૂલ થોમ્સન અસર પર નોંધ લખો. ૫

અથવા

- (અ) (૧) આદર્શવાયુના સમતાપી અને પ્રતિવર્તી વિસ્તરણ દરમ્યાન થતા મહત્તમ કાર્ય માટે નીચેનું સૂત્ર તારવો : ૩

$$W_m = 2.303 nRT \log \frac{P_1}{P_2}$$

- (૨) 20° સે.એ એક મોલ આદર્શ વાયુનું સમતાપી અને પ્રતિવર્તી વિસ્તરણ થતાં તેનું કદ 6.0 લિટરમાંથી 60.0 લિટર થાય છે તો એન્ટ્રોપી ફેરફાર ગણો. ૨
- (બ) પ્રક્રિયા ક્રમ નક્કી કરવાની વાન્ટ હોફ વિકલનની રીત અને પ્રક્રિયકને અધિકતમ વાપરવાની (Ostwald isolation method) રીત વર્ણવો. ૪

અથવા

- (બ) દ્વિતીય ક્રમની પ્રક્રિયા કે જેમાં બન્ને પ્રક્રિયકોની શરૂઆતની સાંદ્રતા સમાન (a = b) છે. તે પ્રક્રિયાના 60% 500 સેકન્ડમાં પૂર્ણ થાય છે. આ પ્રક્રિયાના 90% પૂર્ણ થવા માટે લાગતો સમય ગણો. ૪

(ક) વાયુના અનુવર્તી અવસ્થાના નિયમ પર નોંધ લખો. ૫

અથવા

(ક) વાયુના પ્રવાહીકરણની વિવિધ પદ્ધતિઓના સિદ્ધાંત ચર્ચો. ૫

૨ (અ) કોઈ પણ બેના જવાબ આપો : ૧૦

(૧) ઓસ્વાલ્ડનો મંદન નિયમ અને તેની મર્યાદાઓ સમજાવો.

(૨) કોહ્લરાશનો સ્વતંત્ર આયનિક ચલનનો નિયમ સમજાવો. નીચેના પરથી નિર્બળ એસિડ CH_3COOH ની અનંત મંદતાએ તુલ્યવાહકતા ગણો.

$$(\lambda_{\infty} CH_3COONa = 91.0 ; \lambda_{\infty} HCl = 425; \lambda_{\infty} NaCl = 126)$$

(૩) પ્રબળ એસિડ અને નિર્બળ બેઈઝમાંથી મળતા ક્ષારના જલીય દ્રાવણ માટે જળ વિભાજન અચળાંક, જળવિભાજન માત્રા અને pH માટેનાં સૂત્રો તારવો.

(૪) વ્યાખ્યાઓ આપો :

બફર દ્રાવણ, બફર વિસ્તાર અને બફર ક્ષમતા.

બફર દ્રાવણની લાક્ષણિકતાઓ જણાવો.

(બ) 0.02 M નિર્બળ મોનો બેઝિક એસિડની વિશિષ્ટ વાહકતા 0.0003 ૪

ઓહમ⁻¹ સે.મી⁻¹ છે. અનંત મંદતાએ એની આણુવાહકતા 375 ઓહમ⁻¹ સે.મી² હોય તો 0.02 M એસિડના દ્રાવણ માટે આયનીકરણ અંશ અને આયનીકરણના ટકા ગણો.

અથવા

(બ) એમોનિયમ ફોર્મેટના મંદ દ્રાવણની pH ગણો. ૪

$$(K_a = 1.7 \times 10^{-4} ; K_b = 1.75 \times 10^{-5} ; K_w = 1.0 \times 10^{-14})$$

૩ (અ) (૧) ન્યૂક્લિયસની સ્થિરતામાં કયાં પરિબળો ભાગ ભજવે છે ? કોઈ પણ એક ૪ પરિબળની ચર્ચા કરો.

(ર) $^{14}_6C$ ના કેન્દ્રની બંધનશક્તિ 105.52 MeV છે. તે $^{14}_6C$ નું ૩

પરમાણુદળ amu માં ગણો :

પ્રોટોનનું દળ = 1.00783 amu

ન્યૂટ્રોનનું દળ = 1.00870 amu

1 amu = 931.4 MeV

અથવા

- (અ) (૧) ગાઈગર નટલના નિયમ પર નોંધ લખો. ૪
(૨) રેડિયોએક્ટિવ વિભંજનનો સિદ્ધાંત સમજાવો. ૩
(બ) (૧) આઈગન વિધેય અને આઈગન મૂલ્ય સમજાવો. ૪
(૨) તરંગ વિધેય ψ અને ψ^2 નું ભૌતિક અર્થઘટન સમજાવો. ૩

અથવા

- (બ) (૧) સમાનીકૃત (Normalised) અને ઓર્થોગોનલ તરંગ વિધેયો સમજાવો. ૪
(૨) શ્રોડિન્જર તરંગ સમીકરણ લખો અને તેમાં આવતાં પદો ઓળખાવો. ૩

૪ કોઈ પણ ત્રણના જવાબ આપો : ૧૪

(અ) સીજવીક-પોવેલના સિદ્ધાંતને આધારે નીચેના અણુઓના આકાર સમજાવો :

(૧) BF_3

(૨) SF_6 .

(બ) NaCl સ્ફટિક માટે બોર્ન-હેબર ચક્ર દોરો અને સમજાવો.

(ક) પ્રમાણ (Stoichiometric) સંયોજનોની ખામીઓ ચર્ચો.

(ડ) અણુ કક્ષક વાદ (MOT) યોગ્ય ઉદાહરણ આપી સમજાવો.

(ઈ) અર્ધવાહકો પર નોંધ લખો.

૫ (અ) કોઈ પણ બેના જવાબ આપો : ૯

(૧) સમચતુષ્ફલકીય સંકીર્ણમાં સ્ફટિકક્ષેત્ર વિભાજન સમજાવો.

(૨) લીજાન્ડની વ્યાખ્યા આપો અને તેના પ્રકાર યોગ્ય ઉદાહરણ આપી સમજાવો.

(૩) સમજાવો કે $[Fe(CN)_6]^{4-}$ આંતઃકક્ષીય સંકીર્ણ છે જ્યારે

$[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ બાહ્યકક્ષીય સંકીર્ણ છે.

(૪) કિલેટ પર નોંધ લખો.

(બ) કોઈ પણ એકનો જવાબ આપો :

૫

(૧) આર્જન્ટીફેરસ લેડમાંથી સિલ્વર મેળવવાની પેટિન્સન પદ્ધતિ વર્ણવો.

(૨) સફેદો (White Lead) બનાવવાની રીત અને તેનો ઉપયોગ જણાવો.

ENGLISH VERSION

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

1 (a) Write a note on Joule Thomson effect.

5

OR

(a) (i) Derive the following expression for maximum work done during isothermal and reversible expansion of an ideal gas.

3

$$W_m = 2.303 nRT \log \frac{P_1}{P_2}$$

(ii) Calculate entropy change involved in the isothermal and reversible expansion of 1 mole of an ideal gas from 6.0 liters to a volume of 60 liters at 20° C.

2

- (b) Describe vant Hoff differential method and Ostwald isolation method for determining order of reaction. 4

OR

- (b) A second order reaction with equal initial concentration of both the reactants ($a = b$) is 60% completed in 500 seconds. Calculate the time taken for 90% completion of this reaction. 4

- (c) Write a note on the law of corresponding states of a gas. 5

OR

- (c) Discuss the principles of various methods of liquification of gases. 5

- 2 (a) Answer any **two** : 10

(1) Explain Ostwald dilution law and its limitations.

(2) Explain Kohlraush's law of independent migration of ions. Calculate equivalent conductance of a weak acid CH_3COOH at infinite dilution from the following data :

$$(\lambda_{\infty} CH_3COONa = 91.0 ; \lambda_{\infty} HCl = 425; \lambda_{\infty} NaCl = 126)$$

(3) Derive the expressions for hydrolysis constant, degree of hydrolysis and pH for an aqueous solution of a salt obtained from strong acid and weak base.

(4) Define buffer solution, buffer range and buffer capacity. State characteristics of buffer solution.

- (b) Specific conductance of 0.02 M weak monobasic acid is $0.0003 \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$. Calculate degree of ionisation and percentage of ionisation for 0.02 M solution of an acid. Its molar conductance is $375 \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^2$ at infinite dilution. 4

OR

- (b) Calculate the pH of a dilute solution of ammonium formate ($K_a = 1.7 \times 10^{-4}$; $K_b = 1.75 \times 10^{-5}$; $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$) 4
- 3 (a) (i) Which are the factors that play part in the stability of nucleus ? Explain any one of them. 4
- (ii) The binding energy of ${}^{14}_6\text{C}$ nucleus is 3
- 105.52 MeV. Calculate the atomic mass of ${}^{14}_6\text{C}$
- Mass of proton = 1.00783 amu
 Mass of neutron = 1.00870 amu ;
 1 amu = 931.4 MeV.
- OR**
- (a) (i) Write a note on Geiger–Nuttal's law. 4
- (ii) Explain radioactive disintegration theory. 3
- (b) (i) Explain eigen function and eigen value. 4
- (ii) Explain physical significance of wave function ψ and ψ^2 3
- OR**
- (b) (i) Explain normalised and orthogonal wave functions. 4
- (ii) Write the Schrodinger wave equation and identify the terms involved in it. 3
- 4 Answer any **three** : 14
- (a) Explain the shapes of the following molecules on the basis of Sidgwick–Powell theory :
- (1) BF_3
- (2) SF_6 .
- (b) Draw and explain Born–Haber cycle for NaCl crystal.
- (c) Discuss the defects of stoichiometric compounds.
- (d) Explain molecular orbital theory with giving suitable example.
- (e) Write a note on semiconductors.

- 5 (a) Answer any **two** : 9
- (1) Explain crystal field splitting in tetrahedral complexes.
 - (2) Define ligand and explain the types of ligand with giving suitable examples.
 - (3) Explain that $[Fe(CN)_6]^{4-}$ is an inner orbital complex while $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ is an outer orbital complex.
 - (4) Write a note on chelates.
- (b) Answer any **one** : 5
- (1) Explain Pattinson's process to extract silver from argentiferous lead.
 - (2) State the method of preparation and uses of white lead.
-