



J-0837
Second Year B. Sc. Examination
March / April – 2013
Physical Chemistry : Paper - V
(Old Course)

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

સૂચના

(૧)

<p>નીચે દર્શાવેલ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી. Fillup strictly the details of signs on your answer book.</p> <p>Name of the Examination :</p> <p>Second Year B. Sc.</p> <p>Name of the Subject :</p> <p>Physical Chemistry : Paper - V (OLD COURSE)</p> <p>Subject Code No. : 0 8 3 7 Section No. (1, 2,.....): Nil</p>	<p>Seat No. :</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"><tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr></table> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; text-align: center; margin-top: 10px;">Student's Signature</div>						

(૨) ટૂંકા અને મુદ્દાસર ઉત્તરો જરૂરી આકૃતિ સાથે લખો.

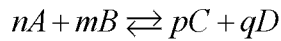
(૩) જમણી બાજુના આંક પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.

(૪) પ્રશ્ન-૧ના બધા જ પેટાપ્રશ્નો ફરજિયાત છે.

૧ નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર અત્યંત ટૂંકમાં લખો :

૧૫

(૧) પ્રક્રિયક અને નીપજની મુક્ત ઊર્જાના સંદર્ભમાં નીચેની પ્રક્રિયા માટે ΔG નું સૂત્ર લખો.

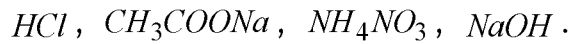


(૨) ઓરડાના તાપમાને થતી અધિશોષણ પ્રક્રિયામાં ΔH નું મૂલ્ય $+Ve$ થશે કે $-Ve$? શા માટે ?

(૩) પાણી-એસિટિક એસિડ પ્રણાલીને નન્સ્ટ વિતરણ નિયમ લાગુ પડાય ? શા માટે ?

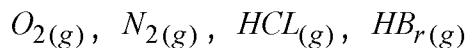
(૪) $0.01M$ HNO_3 નો p^H ગણો.

(૫) નીચેનાને તેમની એસિડિકતાના ચડતા ક્રમમાં ગોઠવો.



(૬) $\log K$ Vs $1/T$ આલેખ કયા પ્રકારનો હશે ? $K =$ પ્રક્રિયા દર અચળાંક આલેખ પરથી કયા વિધેયનું મૂલ્ય મેળવી શકાય ?

(૭) નીચેનામાંથી કયા અણુઓ પરિભ્રમણ વર્ણપટ દર્શાવશે ? શા માટે ?



- (૮) “આઈન્સ્ટાઈન”ની વ્યાખ્યા આપો.
 (૯) KCl નું જલીય દ્રાવણ એસિડિક છે ? શા માટે ?
 (૧૦) બળ અચળાંક શું છે ?
 (૧૧) અનંત મંદને આયનિક વાહકતાનો તુલ્યવાહકતા સાથે સંબંધ દર્શાવતો નિયમ લખો.
 (૧૨) પ્રક્રિયા દરનો એકમ લખો.
 (૧૩) ઉદ્દીપકના પ્રેરક એટલે શું ? ઉદાહરણ આપો.
 (૧૪) અધિશોષક અને અધિશોષિતની વ્યાખ્યા કરો.
 (૧૫) જળવિભાજનની વ્યાખ્યા આપો.

૨ (અ) ખુલ્લી પ્રણાલીની વ્યાખ્યા આપી, ગીબ્ઝ ડ્યુહેમ સમીકરણ મેળવો. ૪

અથવા

- (અ) પ્રવાહીના ઉત્કલનબિંદુ પર થતી દબાણની અસર દર્શાવતું સમીકરણ સાધિત કરો. ૪
 (બ) ગીબ્ઝ અને હેલ્પહોલ્ટઝમુક્ત ઊર્જા વચ્ચેના તફાવતો દર્શાવો. A અને W વચ્ચેનો સંબંધ તારવો. ૪

અથવા

- (બ) તાપમાનની K_p પર થતી અસર માટેનું સંકલિત સમીકરણ મેળવો. ૪
 (ક) એક પ્રક્રિયાનો K_p , 327° સે.એ 1×10^{-12} છે જે 347° સે. એ 5×10^{-12} થાય છે તો ΔH નું મૂલ્ય જૂલમાં ગણો.
 ($R = 8.314 JK^{-1} mol^{-1}$).

૩ (અ) આયનનો નિર્ગમન આંક નક્કી કરવાની કોઈ એક પદ્ધતિ વર્ણવો. ૪

અથવા

- (અ) પાણીનો આયનિક ગુણાકાર નક્કી કરવામાં કોહલરાશના નિયમનો ઉપયોગ સમજાવો. ૪
 (બ) વાહકતામિતિય અનુમાપનનો સિદ્ધાંત લખી, અવક્ષેપન અનુમાપન યોગ્ય આલેખ દોરી સમજાવો. ૪

અથવા

- (બ) આયનિક ચલનની વ્યાખ્યા કરી તેનો એકમ લખો. જો Na^+ નું આયનિક ચલન 5.2×10^{-4} હોય તો તેની આયનિક વાહકતા ગણો. $F = 96500$. ૪

- (ક) ચલિત સીમા પદ્ધતિના એક પ્રયોગમાં સીમા કેથોડ તરફ 4406 સેકન્ડમાં 3
1.11ml ખસે છે. જો પસાર કરવામાં આવેલ વિદ્યુત પ્રવાહ ૫.૫૯ મિલી
એમ્પિયર હોય તો આ 0.0998N KCl ના દ્રાવણમાં ધનાયનનો વહનાંક
શોધો. $F = 96500$.
- ૪ (અ) ઉદીપનનો અધિશોષણવાદ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. ૪
- અથવા**
- (અ) જ્યારે દ્રાવ્ય બંને દ્રાવકમાં વિયોજન પામતું હોય ત્યારે નર્સ્ટ વિતરણ ૪
નિયમનું સ્વરૂપ તારવો.
- (બ) એસિટિક એસિડ Vs. NaOH ના અનુમાપન માટે તમે કયો સૂચક ૪
વાપરશો, મિથાઈલ ઓરેન્જ કે ફિનોલ્ફથેલિન ? યોગ્ય આલેખ આકૃતિ સાથે
સૂચકની પસંદગી વિષે સમજાવો.
- અથવા**
- (બ) અધિશોષણનું ઉષ્માગતિશાસ્ત્ર ΔH , ΔG અને ΔS ની સંજ્ઞાઓ વડે ૪
ચર્ચો.
- (ક) જલીય 0.01M સોડિયમ એસિટેટનો 25° સે. એ p^H ગણો. ૩
 $Ka = 1.85 \times 10^{-5}$.
- ૫ (અ) હાઈડ્રોજનની હેલોજન સાથેની પ્રક્રિયાના ઉદાહરણ લઈ ઊંચી તથા નીચી ૪
ક્વોન્ટમ કાર્યક્ષમતા સમજાવો.
- અથવા**
- (અ) પ્રક્રિયા દર પર તાપમાનની અસર દર્શાવતું સમીકરણ સાધિત કરો. ૪
(બ) સ્પષ્ટ આકૃતિ સાથે રૂબી લેસર સમજાવો. ૪
- અથવા**
- (બ) રાસાયણિક પ્રણાલી પર થતી પ્રકાશની વિવિધ અસરોના નામ આપી, ૪
કોઈ પણ એક પ્રકાશ ભૌતિક પ્રક્રિયા સમજાવો.
- (ક) એક પ્રણાલીમાં 1204 સેકન્ડમાં 0.002 મોલ પ્રક્રિયક પ્રક્રિયા કરીને ૩
 2.0×10^6 ફોટોન દર સેકન્ડે શોષે છે. તો પ્રક્રિયાની ક્વોન્ટમ ક્ષમતા ગણો.
- ૬ (અ) IR સ્પેક્ટ્રો સ્કોપીની ઉપયોગિતાઓ વર્ણવો. ૪

અથવા

- (અ) પરિભ્રમણ વર્ણપટ માટેનું સમીકરણ મેળવો. ૪
 (બ) રામન તથા IR વર્ણપટ વચ્ચેના તફાવતો સ્પષ્ટ કરો. ૪

અથવા

- (બ) કંપન પરિભ્રમણ વર્ણપટની P , Q તથા R શાખાઓ વિષે માહિતી આપો. ૪
 (ક) HI ની વર્ણપટરેખા 12.8 cm^{-1} પર મળે છે. તો તેની જડત્વની આંકમાત્રા તથા HI ની બંધલંબાઈ શોધો. ૩

$$h = 6.626 \times 10^{-27} \text{ અર્ગ સેકન્ડ}$$

$$C = 3 \times 10^{10} \text{ સેમી સેકન્ડ}^{-1}$$

$$N = 6.023 \times 10^{23}$$

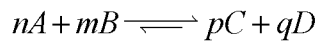
$$H = 1, I = 127 \text{ ગ્રામ/મોલ.}$$

ENGLISH VERSION

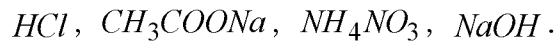
- Instructions :** (1) As per the instruction no. 1 of page no. 1.
 (2) Write short and to the point with necessary diagram.
 (3) The figures on the right side indicate full marks.
 (4) Sub-questions of Q.1 are compulsory.

1 Answer the following questions very briefly : 15

- (1) Give expression of ΔG for the reaction from free energy of respective products and reactants :



- (2) Will ΔH be $+Ve$ or $-Ve$, for adsorption at room temperature ? Why ?
 (3) Can Nernst distribution law be applied to system of water-acetic acid ? Why ?
 (4) Calculate p^H of $0.01M \text{ HNO}_3$ solution.
 (5) Arrange in increasing order of acidity :



- (6) Give the nature of plot of $\log K$ Vs $1/T$, $K =$ rate constant which parameter is obtained from this plot ?
- (7) Which of the following molecules show rotational spectra, why ?
 $O_{2(g)}$, $N_{2(g)}$, $HCl_{(g)}$, $HB_{r(g)}$
- (8) Define Einstein.
- (9) Is aqueous potassium Chloride acidic ? Why ?
- (10) What is force constant ?
- (11) State a law relating ionic conductance with equivalent conductance at infinite dilution.
- (12) Write unit of rate of reaction.
- (13) What is a promoter of catalyst ? Give example.
- (14) Define adsorbent and adsorbate.
- (15) Define hydrolysis.

- 2 (a) Define open system, derive Gibbs Duhem equation. 4

OR

- (a) Derive equation which shows effect of pressure on boiling point of a liquid. 4
- (b) Differentiate between Gibbs and Helmholtz free energy, Derive relation between A & W . 4

OR

- (b) How K_p is affected by temperature ? Derive appropriate integrated equation. 4
- (c) At 327°C , K_p , of a reaction is 11×10^{-12} and 347°C , it becomes 5×10^{-12} . Calculate ΔH in Joule, $(R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1})$. 3

- 3 (a) Discuss any one method for determination of transport number of an ion. 4

OR

- (a) Discuss applications of Kohlrausch's law, for determination of Ionic product of water. 4
- (b) What is the principle of conductometric titrations ? Discuss precipitation titration with proper graph. 4

OR

- (b) Define ionic mobility, write its unit, If ionic mobility of Na^+ ion is 5.2×10^{-4} , cm/sec, Calculate its ionic conductance. $F = 96500$. 4
- (c) In a moving boundary experiment, the boundary moves towards cathode by 1.11ml, in 4406 seconds, if current passed is 5.59 milli amp. from 0.0998N KCl solution, calculate transport no. of +ve ion. ($F = 96500$). 3
- 4 (a) Explain adsorption theory for catalysis with an example. 4
- OR**
- (a) Derive from of Nernst distribution law when solute is dissociated in both liquids. 4
- (b) Which indicator you will use to titrate acetic acid Vs. NaOH, methyl orange or phenolphthalein? Discuss on choice of an indicator giving proper graphical figure. 4
- OR**
- (b) Explain thermodynamics of adsorption, discussing sign of ΔH , ΔG and ΔS . 4
- (c) Calculate p^H of aqueous solution of 0.01M sodium acetate at 25°C. ($K_a = 1.85 \times 10^{-5}$). 3
- 5 (a) Discuss reasons of high and low quantum efficiency giving examples of combination of hydrogen with halogens. 4
- OR**
- (a) Derive the equation for effect of temperature on reaction rate. 4
- (b) Explain working of Ruby Laser with figure. 4
- OR**
- (b) State various effects of light on a chemical system, Discuss any one of the photo physical processes. 4

- (c) In a system, 0.002 moles reactant reacts in 1204 seconds, 2.0×10^6 photons are absorbed per second, calculate quantum efficiency, Φ . 3
- 6 (a) Discuss application of IR spectroscopy. 4
- OR**
- (a) Derive the equation for rotational spectra. 4
- (b) Differentiate between Raman & I.R. spectrum. 4
- OR**
- (b) Discuss P , Q and R branches of Vibrational-Rotational spectrum. 4
- (c) HI gives a series of equidistant lines in the far IR region with a spacing 12.8 cm^{-1} . Calculate moment of inertia and bond length of HI ($h=6.626 \times 10^{-27}$ erg s, $c=3 \times 10^{10}$ cm s⁻¹, $N=6.023 \times 10^{23}$, $H=1$, $I=127$ g/mol). 3
-