



PP-456

Seat No. \_\_\_\_\_

B. Sc. (Sem. VI) Examination

April / May - 2016

CC CH-603 : Physical Chemistry

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

જરૂરી આયણાંકો :

$$h = 6.624 \times 10^{-27} \text{ અર્ગ-સેકન્ડ} = 6.624 \times 10^{-34} \text{ જૂલ-સેકન્ડ}$$

$$k = 1.38 \times 10^{-16} \text{ અર્ગ અંશ}^{-1} \text{અણુ}^{-1} = 1.38 \times 10^{-23} \text{ અંશ}^{-1} \text{અણુ}^{-1}$$

$$R = 1.987 \text{ કેલેરી અંશ}^{-1} \text{ મોલ}^{-1} = 8.314 \text{ જૂલ અંશ}^{-1} \text{ મોલ}^{-1}$$

$$N = 6.02 \times 10^{23} \text{ મોલ}^{-1}$$

1 (અ) ગમે તે બેના જવાબ આપો :

14

- (1) થર્મોડાયનોમિક્સનો ત્રીજો નિયમ લખો અને સમજાવો. તેની પ્રાયોગિક ચકાસણી કઈ રીતે થઈ શકે તે સમજાવો.
- (2) ફ્યુગેસિટી પદ સમજાવો. ફ્યુગેસિટી નક્કી કરવાની ગ્રાફિકલ પદ્ધતિની ચર્ચા કરો.
- (3) ઘન પદાર્થની પ્રણાલી માટેનો નન્ડર્ટનો ઉષ્માપ્રમેય વર્ણવો.

(બ) ગમે તે એક દાખલો ગણો :

6

- (1) 20K તાપમાને યુરેનિયમ ધાતુ માટે  $C_v$  નું મૂલ્ય  $3.04 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$  છે. તો આ ધાતુની 20K તાપમાને નિરપેક્ષ એન્ટ્રોપી  $\text{JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$  માં શોધો.

- (2) 2 ગ્રામ મોલ વાયુને 300K થી 400K તાપમાન સુધી ગરમ કરતાં એન્ટ્રોપીમાં થતો ફેરફાર શોધો.

$$C_p = 6.0954 + 3.2533 \times 10^{-3} T - 1.019 \times 10^{-6} T^2$$

- 2 (અ) ગમે તે બેના જવાબ આપો :

14

- (1) ક્વોન્ટમ ક્ષમતા એટલે શું ? ઊંચી અને નીચી ક્વોન્ટમ ક્ષમતાનાં કારણો આપો.
- (2) નીચેનાનો ટૂંકમાં હેવાલ આપો.
- (1) પ્રકાશ રાસાયણિક સમતોલન
- (2) પ્રકાશ સંવેદનશીલતા
- (3) પ્રકાશ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓની ક્વોન્ટમ નિપજ માપવાની પદ્ધતિ ચર્ચો.

- (બ) ગમે તે એક દાખલો ગણો :

6

- (1) કોઈ એક પ્રણાલી પ્રકાશના  $2.0 \times 10^{10}$  ક્વોન્ટમનું પ્રતિસેકન્ડે શોષણ કરે છે. 20 મિનિટને અંતે એમ માલૂમ પડ્યું કે વિકિરણ જેના પર પડ્યું તે પદાર્થના 0.002 મોલે પ્રક્રિયા અનુભવી છે. આ પ્રક્રિયાની ક્વોન્ટમ ક્ષમતા કેટલી ?
- (2)  $A \rightarrow 2B$  પ્રક્રિયામાં A પ્રક્રિયાના 500 મિલિમોલનું વિઘટન કરવા માટે 2500 Å વિકિરણ વાપર્યું છે તો શોષાયેલી શક્તિ અર્ગમાં ગણો.

$$(ક્વોન્ટમક્ષમતા = 2 \text{ અણુ ક્વોન્ટમ-1})$$

3 (અ) ગમે તે બે ના જવાબ આપો :

14

(1) પ્રક્રિયાદરનાં સંઘાત સિદ્ધાંતની ચર્ચા કરો. આ સિદ્ધાંતની મર્યાદાઓ જણાવો.

(2) પ્રાથમિક ક્ષાર અસર માટેનું બ્રોન્સ્ટેડ-જેરમ સમીકરણ તારવો અને તેનું ગુણાત્મક અર્થઘટન ઉદાહરણ સહ સમજાવો.

(3) 'પ્રક્રિયાદર પર તાપમાનની અસર' ચર્ચો.

(બ) ગમે તે એક દાખલો ગણો :

6

(1) કોઈએક પ્રક્રિયાનો સંભાવના અવયવ 22138 છે. અને તેનો સંઘાતઆંક  $3.146 \times 10^{10}$  મોલ/લિટર સેમી. છે. પ્રક્રિયાની સક્રિયનશક્તિ 22388 કેલેરી છે. તો પ્રક્રિયાનો વેગ અચળાંક શોધો. ( $T=22^\circ \text{C}$ )

(2)  $25^\circ$  સે તાપમાને  $\text{N}_2\text{O}_5$ ની વિઘટન પ્રક્રિયા માટે સક્રિયન એન્ટ્રોપી શોધો.

(આવૃત્તિ અવયવ  $5.556 \times 10^{13}$  સેકન્ડ-1)

4 ગમે તે દસના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

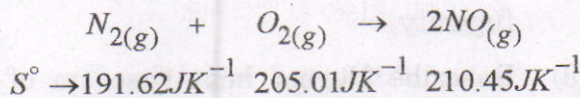
10

(1) ઉષ્માગતિશાસ્ત્રનો શૂન્ય નિયમ લખો.

(2) 22 વાતાવરણ દબાણે વાયુનો સક્રિયતા ગુણાંક 0.936 હોય, તો વાયુની ફ્યુગેસિટી ગણો.

(3) ડેબાયનો તાપમાનનો ઘનનો નિયમ આપો.

(4) નીચેની પ્રક્રિયાની પ્રમાણિત એન્ટ્રોપી ગણો.



- (5) સ્ફૂરણ એટલે શું ?
- (6)  $\lambda = 3000 \text{ \AA}$  હોય તેવા પ્રકાશ માટે આઈન્સ્ટાઈનનું મૂલ્ય (જૂલમાં) મેળવો.
- (7) ઝબક-પ્રકાશ વિઘટન એટલે શું ?
- (8) લેમ્બર્ટનો નિયમ લખો.
- (9) રાસાયણિક પ્રક્રિયાના વેગ અચળાંક માટેનું આઈન્સ્ટાઈન સમીકરણ લખો.
- (10) દ્વિતીય ક્રમની પ્રક્રિયાના વેગ અચળાંક માટેનું સૂત્ર લખો.
- (11) પ્રક્રિયાવેગ અચળાંક પર અસર કરતાં પરિબળો જણાવો.
- (12) કોઈએક પ્રક્રિયાનો દર અચળાંક  $10.8 \times 10^{-5} \text{ mol lit}^{-1} \text{ sec}^{-1}$  હોય, તો પ્રક્રિયા કયા ક્રમની હશે ?

## ENGLISH VERSION

- 1 (a) Answer any two : 14
- (1) State and explain the third law of Thermodynamics. Show how it can be verified experimentally.
  - (2) Explain the term Fugacity. Describe graphical method for determining fugacity.
  - (3) Describe Nernst heat theorem of solid substance.

(b) Solve any one example :

6

(1)  $C_v$  for uranium metal is  $3.04 JK^{-1} mol^{-1}$  at  $20K$ . Calculate the absolute entropy of the metal in  $JK^{-1} mol^{-1}$  at  $20K$ .

(2) Calculate the entropy change when 2 gm mole of gas is heated from  $300K$  to  $400K$ .

$$C_p = 6.0954 + 3.2533 \times 10^{-3} T - 1.019 \times 10^{-6} T^2$$

2 (a) Answer any two :

14

(1) What is quantum efficiency? Give reasons for high and low quantum efficiency.

(2) Give brief account of the following :

(1) Photochemical Equilibrium.

(2) Photosensitization.

(3) Describe how to determine the quantum yield of a photochemical reaction.

(b) Solve any one example :

6

(1) A certain system absorbs  $2.0 \times 10^{10}$  quantum of light per second. On irradiation for 20 minutes 0.002 mole of the reaction was found to have reacted. Calculate the quantum efficiency of the system.

(2) How many ergs of radian of wave length  $2500 \text{ \AA}$  are required to decompose 500 millimoles of A in reaction  $A \rightarrow 2B$ .

( $\phi = 2$  molecules quantum<sup>-1</sup>)

3 (a) Answer any two :

14

(1) Discuss the collision theory of a reaction rate. State its limitations.

(2) Derive Bronsted-Jerrum expression of primary salt effect and explain its qualitative interpretation with illustrations.

(3) Discuss effect of temperature on reaction rate.

(b) Solve any one example :

6

(1) For a reaction probability factor (P) is 22138 and its collision number (Z) is  $3.146 \times 10^{10}$  ml/cm and energy of activation of a reaction is 22388 cal. Find the rate constant of a reaction. (T=22° C)

(2) Calculate the entropy of activation for the decomposition of  $N_2O_5$  at 25°C. The value of frequency factor is  $5.556 \times 10^{13}$  sec<sup>-1</sup>.)

4 Answer in short any ten :

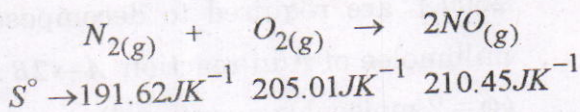
10

(1) Write Zeroth law to thermodynamics.

(2) If activity coefficient of gas is 0.936 then calculate fugacity of gas at 22 atm. pressure.

(3) Give Debye's T-cube law.

(4) Calculate standard entropy of the following reaction.



- (5) What is fluorescence ?
  - (6) For light of wave length  $\lambda = 3000 \text{ \AA}$ , calculate one Einstein value in Joule.
  - (7) What is Flashphotolysis.
  - (8) Write the Lambert's law.
  - (9) Write Arrhenius equation for rate constant of chemical reaction
  - (10) Write an equation of rate constant of second order reaction.
  - (11) Write factors effecting on reaction rate.
  - (12) The rate constant of a reaction is  $10.8 \times 10^{-5} \text{ mol lit}^{-1} \text{ sec}^{-1}$ . What is the order of reaction ?
-