

Seat No.: _____
No. _____

Enrolment

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER-V • Examination – WINTER • 2014

Subject Code: 3352104

Date: 04-12-2014

Subject Name: Metallurgical Thermodynamics and Kinetics

Time: 10:30 am - 01:00 pm

Total Marks: 70

Instructions:

1. Attempt all questions.
2. Make suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. English version is considered to be Authentic.

- Q.1** Answer any seven out of ten. **14**
1. What is thermodynamics?
 2. What is enthalpy?
 3. What is entropy?
 4. Define Extensive and intensive properties.
 5. Define system and surrounding.
 6. Define the reaction mixture.
 7. Define heat capacity and types of heat capacity in terms of energy.
 8. Define Ellingham diagram.
 9. Define homogeneous and heterogeneous system.
 10. Define equilibrium. Write types of equilibrium.
- Q.2** (a) What is thermodynamics? Explain the importance of thermodynamics. **03**
OR
(a) Difference between extensive and intensive properties of the system. **03**
(b) Explain the types of energy. **03**
OR
(b) Explain the laws of thermodynamics. **03**
(c) Write the disadvantages of first law of thermodynamics. **04**
OR
(c) Use the following data to calculate the standard enthalpy change for the formation of ethane (C_2H_6) at 298K **04**
- | | |
|---|---|
| $C_{(s)} + O_{2(G)} = CO_{2(G)}$ | $\Delta H_{F,298}^\circ = -393 \text{ kJ/mol}$ |
| $H_{2(G)} + 1/2 O_{2(G)} = H_2O_{(L)}$ | $\Delta H_{F,298}^\circ = -286 \text{ kJ/mol}$ |
| $C_2H_{6(G)} + 7/2 O_{2(G)} = 2CO_{2(G)} + 3H_2O_{(L)}$ | $\Delta H_{F,298}^\circ = -1561 \text{ kJ/mol}$ |
- (d) Explain basic terms used in thermodynamics. **04**
OR
(d) Explain enthalpy changes due to its chemical reaction. **04**
- Q.3** (a) Draw neat sketch of Ellingham diagram. **03**
OR
(a) Write salient features of Ellingham diagram **03**
(b) Explain the importance of PO_2 / CO / CO_2 pressure. **03**
OR
(b) Explain relation between C_p and C_v . **03**

- (c) Calculate the standard entropy change for the following reaction at 25°C 04
 $\text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) = 2\text{Cr}(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g})$
 $S^\circ_{298}, \text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s}) = 81.17 \text{ J/K/mol}$
 $S^\circ_{298}, \text{C}(\text{s}) = 5.69 \text{ J/K/mol}$
 $S^\circ_{298}, \text{Cr}(\text{s}) = 23.76 \text{ J/K/mol}$
 $S^\circ_{298}, \text{CO}(\text{g}) = 197.90 \text{ J/K/mol}$

OR

- (c) Explain the types of reaction. 04
 (d) Explain the Kirchhoff's law of thermodynamics. 04

OR

- (d) Explain the Hess's law of thermodynamics. 04

- Q.4** (a) Explain combined expression of the 1st and 2nd law of thermodynamics. 03

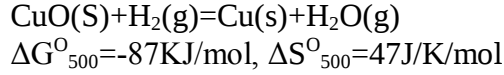
OR

- (a) What is second order reaction? Explain in detail. 03
 (b) Explain the experimental verification of 3rd law of thermodynamics. 04

OR

- (b) Difference between homogeneous and heterogeneous reaction. 04
 (c) Define heat capacity. Explain specific heat capacity at constant volume 07
 And specific heat at constant pressure.

- Q.5** (a) Calculate change of free energy for the following reduction at 500K: 04



- (b) A reaction that is of first order with respect to reactant A has rate constant 04
 6min. if we start with $[\text{A}] = 5.0 \text{ mol L}$, when would $[\text{A}]$ reach the value of 0.05 mol L?
 (c) What is order of reaction? Mention the different order of reaction. 03
 (d) What is rate of reaction? Explain its importance 03

ગુજરાતી

- પ્રશ્ન. ૧** દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. ૧૪

૧. થેમોડાયનામીક્સ એટલે શું?
૨. એન્થાલ્પી એટલે શું?
૩. એન્દ્રોપી એટલે શું.?
૪. એક્સટેન્શીવ પ્રોપર્ટી અને ઇન્ટેન્શીવ પ્રોપર્ટી ની વ્યાખ્યા આપો.
૫. સિસ્ટમ અને સરાઉડીંગ ની વ્યાખ્યા આપો.
૬. રીએક્શન મીક્સર ની વ્યાખ્યા આપો.
૭. હીટ કેપીસિટી ની વ્યાખ્યા આપો. અને એનેજી ના સંદેભ ના આધારે હીટ કેપીસિટી ના પ્રકાર જણાવો.
૮. ઇલીધામ ડાયાગ્રામ ની વ્યાખ્યા આપો.
૯. હોમોજીનીયસ અને હેટરોજીનીયસ સિસ્ટમ ની વ્યાખ્યા આપો.
૧૦. ઇક્વીલીબ્રીયમ ની વ્યાખ્યા આપો. અને તેના પ્રકાર લખો.

- પ્રશ્ન. ૨** અ થેમોડાયનામીક્સ એટલે શું? થેમોડાયનામીક્સ નું મહત્વ સમજાવો. ૦૩

અથવા

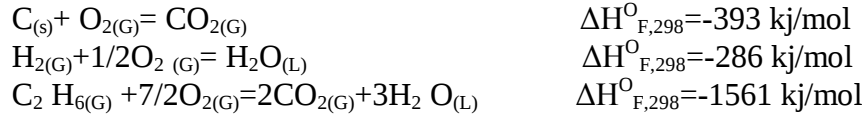
- અ એક્સટેન્શીવ પ્રોપર્ટી અને ઇનટેન્સીવ પ્રોપર્ટી નો તફાવત સમજાવો. 03
બ એનેજી ના પ્રકાર જણાવો. 03

અથવા

- બ થેમોડાયનામીક્સ ના નીયમ સમજાવો. 03
ક થેમોડાયનામીક્સ ના પેહલા નીયમ ના ગેરફાયદા જણાવો. 04

અથવા

- ક નીચે ની મહિતી નો ઉપયોગ કરીને ઇથેન ના ફોર્મેશન માટે સ્ટાંડર્ડ એન્થાલ્પી મા થતા ફેરફાર ની ગણતરી કરો. 04



- ડ થેમોડાયનામીક્સ માં ઉપયોગ મા લેવામા આવતી મુળભુત ટેમ્સ સમજાવો. 04

અથવા

- ડ કેમીકલ રીએક્શન ના કારણે એન્થાલ્પી માં થતા ફેરફાર સમજાવો. 04

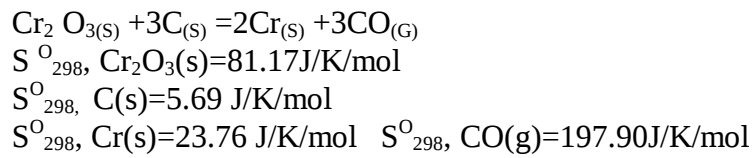
- પ્રશ્ન. 3 અ સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી ઇલીધામ ડાયાગ્રામ સમજાવો. 03

અથવા

- અ ઇલીધામ ડાયાગ્રામ ના ગુણધર્મો સમજાવો. 03
બ $\text{PO}_2/\text{CO}/\text{CO}_2$ પ્રેશર નું મહત્વ સમજાવો. 03

અથવા

- બ C_p અને C_v વચ્ચે નો સબંધ સમજાવો. 03
ક નીચે આપેલ 25°C એ થતા રીએક્શન એ બદલાતી એન્ટ્રોપી ની ગણતરી કરો. 04



અથવા

- ક રીએક્શન ના પ્રકાર સમજાવો. 04
ડ થેમોડાયનામીક્સ નો કીરચોફ નો નીયમ સમજાવો. 04

અથવા

- ડ થેમોડાયનામીક્સ નો હીસ નો નીયમ સમજાવો. 04

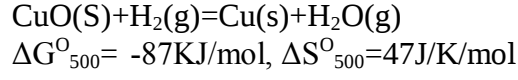
- પ્રશ્ન. 4 અ થેમોડાયનામીક્સ નો પેહલા નિયમ અને બીજા નીયમ નું કમ્બાઇન એક્સપ્રેશન સમજાવો. 03

અથવા

- અ બીજા ઓર્ડર નુ રીએક્શન એટલે શું? અને સમજાવો. 03
બ થેમોડાયનામીક્સ નો ત્રીજા નિયમ ની સાબીતિ સમજાવો. 04

અથવા

- બ હોમોજીનીયસ રીએક્શન અને હેટ્રોજીનીયસ રીએક્શન નો તફાવત સમજાવો. 04
- ક હીટ કેપીસિટી ની વ્યાખ્યા આપો. અને અચળ કદ વિશિષ્ટ ઉષ્મા અને અચળ દબાણ વિશિષ્ટ ઉષ્મા સમજાવો. 09
- પ્રશ્ન. ૫ અ નીચે આપેલ ૫૦૦k એ રીડક્શન રીએક્શન માટે મુક્ત ઊંજા ની ગણતરી કરો. 04



- બ રીએક્શન જે રીએક્ટન્ટ ની સાપેક્ષ મા ફ્રેસ્ટ ઓર્ડર છે જેનો રેટ અચળાંક ની કિંમત 6 મીનીટ છે. જો શરુઆત મા [A] = 5.0 મોલ L, તો [A] ની કિંમત 0.0૫ મોલ L ક્યારે થશે.? 04
- ક રીએક્શન નું ઓર્ડર એટલે શું? રીએક્શન ના જુદા જુદા ઓર્ડર જણાવો. 03
- ડ રીએક્શન નો રેટ એટલે શું? અને તેનું મહત્વ સમજાવો. 03
