Seat No.: ________ Enrolment No.___________

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 of thermodynamics. **04**

OR

(c) Use the following data to calculate the standard enthalpy change for the formation of ethane (c_2 h_6)at 298K **04**

$C_{(s)}+ O_{2(G)}= CO_{2(G)}$ $\Delta H^{O}_{F,298}$=-393 kj/mol

$H_{2(G)}+1/2O_{2\ (G)}= H_2O_{(L)}$ $\Delta H^{O}_{F,298}$=-286 kj/mol

$C_2\ H_{6(G)}\ +7/2O_{2(G)}=2CO_{2(G)}+3H_2\ O_{(L)}$ $\Delta H^{O}_{F,298}$=-1561 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 PO2/ 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**
$Cr_2\ O_{3(S)} + 3C_{(S)} = 2Cr_{(S)} + 3CO_{(G)}$
S^{O}_{298}, Cr_2O_3(s)=81.17J/K/mol
S^{O}_{298}, C(s)=5.69 J/K/mol
S^{O}_{298}, Cr(s)=23.76 J/K/mol
S^{O}_{298}, CO(g)=197.90J/K/mol

OR

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

OR

(d) Explain the hees'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 And specific heat at constant pressure. **07**

Q.5 (a) Calculate change of free energy for the following reduction at 500K: **04**
CuO(S)+H_2(g)=Cu(s)+H_2O(g)
ΔG^{O}_{500}=-87KJ/mol, ΔS^{O}_{500}=47J/K/mol
(b) A reaction that is of first order with respect to reactant A has rate constant 6min. if we start with [A] =5.0 mol L, when would [A] reach the value of 0.05 mol L? **04**
(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. એન્ટ્રોપી એટલે શું.?
૪. એક્સટેનશીવ પ્રોપેટી અને ઇનટેનશીવ પ્રોપેટી ની વ્યાખ્યા આપો.
૫. સિસ્ટમ અને સરાઉંડીંગ ની વ્યાખ્યા આપો.
૬. રીએક્શન મીક્સર ની વ્યાખ્યા આપો.
૭. હીટ કેપીસિટી ની વ્યાખ્યા આપો.અને એનેંજી ના સંદેભ ના આધારે હીટ કેપીસિટી ના પ્રકાર જણાવો.
૮. ઇલીંધામ ડાયાગ્રામ ની વ્યાખ્યા આપો.
૯. હોમોજીનીયસ અને હેટ્રોજીનીયસ સિસ્ટમ ની વ્યાખ્યા આપો.
૧૦ ઇક્વીલીબ્રીયમ ની વ્યાખ્યા આપો.અને તેના પ્રકાર લખો.

પ્રશ્ન. ૨ અ થેમોડાયનામીક્સ એટલે શું? થેમોડાયનામીક્સ નું મહત્વ સમજાવો. **03**

અથવા

અ એક્સટેનશીવ પ્રોપેટી અને ઇનટેનશીવ પ્રોપેટી નો તફાવત સમજાવો. ૦૩

બ એનેર્જી ના પ્રકાર જણાવો. ૦૩

અથવા

બ થેર્મોડાયનામીક્સ ના નીયમ સમજાવો. ૦૩

ક થેર્મોડાયનામીક્સ ના પેહલા નીયમ ના ગેરફાયદા જણાવો. ૦૪

અથવા

ક નીચે ની મહિતી નો ઉપયોગ કરીને ઇથેન ના ફોરમેશન માટે સ્ટાંડેડ એન્થાલ્પી મા થતા ફેરફાર ની ગણતરી કરો. ૦૪

$C_{(s)}+ O_{2(G)}= CO_{2(G)}$ $\Delta H^{O}_{F,298}=-393$ kj/mol

$H_{2(G)}+1/2O_{2\ (G)}= H_2O_{(L)}$ $\Delta H^{O}_{F,298}=-286$ kj/mol

$C_2\ H_{6(G)}\ +7/2O_{2(G)}=2CO_{2(G)}+3H_2\ O_{(L)}$ $\Delta H^{O}_{F,298}=-1561$ kj/mol

ડ થેર્મોડાયનામીક્સ માં ઉપયોગ મા લેવામા આવતી મુળભુત ટેર્મ્સ સમજાવો. ૦૪

અથવા

ડ કેમીકલ રીએક્શન ના કારણે એન્થાલ્પી માં થતા ફેરફાર સમજાવો. ૦૪

પ્રશ્ન. 3 અ સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી ઇલીંઘામ ડાયાગ્રામ સમજાવો. ૦૩

અથવા

અ ઇલીંઘામ ડાયાગ્રામ ના ગુણધેર્મો સમજાવો. ૦૩

બ PO_2/ CO/CO_2 પ્રેશર નું મહત્વ સમજાવો. ૦૩

અથવા

બ C_p અને C_v વચ્ચે નો સબંધ સમજાવો.. ૦૩

ક નીચે આપેલ 25°c એ થતા રીએક્શન એ બદ્લાતી એન્ટ્રોપી ની ગણતરી કરો. ૦૪

$Cr_2\ O_{3(S)}\ +3C_{(S)}\ =2Cr_{(S)}\ +3CO_{(G)}$

$S\ ^{O}_{298}$, $Cr_2O_3(s)=81.17$J/K/mol

$S^{O}_{298,}$ C(s)=5.69 J/K/mol

S^{O}_{298}, Cr(s)=23.76 J/K/mol S^{O}_{298}, CO(g)=197.90J/K/mol

અથવા

ક રીએક્શન ના પ્રકાર સમજાવો. ૦૪

ડ થેર્મોડાયનામીક્સ નો કીરચોફ નો નીયમ સમજાવો. ૦૪

અથવા

ડ થેર્મોડાયનામીક્સ નો હીસ નો નીયમ સમજાવો. ૦૪

પ્રશ્ન. ૪ અ થેર્મોડાયનામીક્સ નો પેહલા નિયમ અને બીજા નીયમ નું કમ્બાઇન એકસપ્રેશન સમજાવો. ૦૩

અથવા

અ બીજા ઓર્ડેર નુ રીએક્શન એટલે શું?અને સમજાવો. ૦૩

બ થેર્મોડાયનામીક્સ નો ત્રીજા નિયમ ની સાબીતિ સમજાવો. ૦૪

અથવા

	બ	હોમોજીનીયસ રીએક્શન અને હેટ્રોજીનીયસ રીએક્શન નો તફાવત સમજાવો.	૦૪
	ક	હીટ કેપીસિટી ની વ્યાખ્યા આપો.અને અચળ કદ વિશિષ્ટ ઉષ્મા અને અચળ દબાણ વિશિષ્ટ ઉષ્મા સમજાવો.	૦૭
પ્રશ્ન. ૫	અ	નીચે આપેલ ૫૦૦k એ રીડક્શન રીએક્શન માટે મુક્ત ઉૅજા ની ગણતરી કરો. $CuO(S)+H_2(g)=Cu(s)+H_2O(g)$ ΔG^O_{500}= -87KJ/mol, ΔS^O_{500}=47J/K/mol	૦૪
	બ	રીએક્શન જે રીએકટંટ ની સાપેક્ષ મા ફ્રૅસ્ટ ઓર્ડર છે જેનો રેટ અચળાંક ની કિંમત 6 મીનીટ છે.જો શરુઆત મા [A] =5.0 મોલ L, તો [A] ની કિંમત ૦.૦૫ મોલ L ક્યારે થશે.?	૦૪
	ક	રીએક્શન નું ઓર્ડર એટલે શું? રીએક્શન ના જુદા જુદા ઓર્ડર જણાવો.	૦૩
	ડ	રીએક્શન નો રેટ એટલે શું?અને તેનુ મહત્વ સમજાવો.	૦૩

****