Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGG.- Vth SEMESTER–EXAMINATION – JUNE- 2012

Subject code: 350505 **Date: 08/06/2012**

Subject Name: Fundamental of Chemical Engineering Reactions and Thermodynamics

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	(a)	Give the classification of chemical reactions and explain Elementary and Non elementary reactions with suitable example.	**07**
	(b)	Define the rate of chemical reaction and discuss the variables affecting the rate of chemical reaction.	**07**
Q.2			
	(a)	Explain "System and Surroundings" and discuss types of system in brief.	**07**
	(b)	Explain the following. (1) Molecularity and Order of reaction (2) Arrhenius' law and Activation energy	**07**
		OR	
	(b)	A chemical reaction has a rate given by - $r_A = 0.0045\ C_A^2$ mol/cm^3.min. If the concentration is to be expressed in mol/lit and time in hrs. What would be the value and unit of rate constant?	**07**
Q.3			
	(a)	Explain the construction, working and applications of CSTR.	**07**
	(b)	Milk is pasteurized if it is heated to 63 ^oC for 30 min, but it is heated to 74 ^oC it only needs 15 sec. for the same result. Find the activation energy of this sterilization process.	**07**
		OR	
Q.3	(a)	Derive the performance equation for steady-state Plug flow reactor.	**07**
	(b)	Discuss the important factors for the selection of reactor.	**07**
Q.4			
	(a)	Write a short note on "Carnot Cycle".	**07**
	(b)	Explain the Second law of thermodynamics and write the limitations of First law of thermodynamics.	**07**
		OR	
Q. 4	(a)	Derive the equation PV^{γ} = Constant for adiabatic process.	**07**
	(b)	What is Zeroth law of thermodynamics? How is it helpful in measuring temperature?	**07**
Q.5			
	(a)	Explain in brief. (1) Heat Capacity (2) Phase Rule.	**07**
	(b)	Heat is transferred to 10 kg of air which is initially at 100 kPa and 300 ^oK until it's temperature reaches 600 ^oK. Determine the change in internal energy, the change in enthalpy, the heat supplied and work done for the following processes. (a) Constant volume process (b) Constant pressure process.	**07**

Assume air follows ideal gas law equation PV = nRT .
Gas constant R= 8.314 kJ/kmol^{o}K. Take Cp = 29.099 kJ/kmol^{o}K and Cv = 20.785 kJ/kmol^{o}K. The molecular weight of air = 29.

OR

Q.5	(a)	Explain "Entropy and its importance and applications in thermodynamics.	**07**
	(b)	Explain in brief. (a) Enthalpy (b) Intensive and Extensive Properties.	**07**

****

પ્ર- ૧	અ.	કેમિકલ રિએક્સનના જુદા જુદા પ્રકારોનું વર્ગીકરણ કરો. એલિમેંટરી અને નોન એલિમેંટરી રિએક્સન ઉદાહરણ આપી સમજાવો.	૭
	બ	કેમિકલ રિએક્સન રેટની વ્યાખ્યા આપો. કેમિકલ રિએક્સન રેટને અસર કરતા પરિબળો સમજાવો.	૭
પ્ર- ૨	અ.	"સિસ્ટમ અને સરાઉંડીંગ્સ" સમજાવો તથા સિસ્ટમના પ્રકારો વિશે ટૂંકમાં ચર્ચા કરો.	૭
	બ.	નીચેના વિ શે સમજાવો. (૧) મોલીક્યુલારીટી અને ઓર્ડર ઓફ રિએક્સન (૨) આર્હેનિયસનો નિયમ્	૭
		અથવા	
	બ.	એક કેમિકલ રિએક્સનનો રેટ - $r_A = 0.0045\ C_A^2$ મોલ/ઘનસેમી.મિનિટ છે. જો સાંદ્રતાને મોલ/લિટર અને સમયને કલાકમાં લેવામાં આવે તો રેટ અચળાંકનું મૂલ્ય અને યુનીટ શું થશે?	૭
પ્ર- ૩			
	અ.	કંટીન્યુઅસ ફ્લો સ્ટરટેંક રિએક્ટર નું બંધારણ, કાર્યપધ્ધતિ તથા ઉપયોગિતા સમજાવો.	૭
	બ.	દૂધને 63 ^{o} સે. તાપમાને 30 મિનિટ સુધી ગરમ કરવાથી પેશ્ચ્યુરાઇઝ્ડ થાય છે. પરંતુ 70 ^{o} સે. તાપમાને ગરમ કરવાથી ફક્ત 15 સેકંડ લાગે છે અને સરખું પરિણામ મળે છે. તો આ સ્ટરીલાઇઝેશન પ્રક્રિયા માટે એક્ટીવેશન એનર્જી શોધો.	૭
		અથવા	
પ્ર- ૩			
	અ.	સ્ટેડીસ્ટેટ પ્લગ ફ્લો રિએક્ટર માટે પરફોર્મસ સૂત્ર તારવો.	૭
	બ.	રિએક્ટરની પસંદગી કરવા માટેના મહત્વના પરિબળોની ચર્ચા કરો.	૭
પ્ર- ૪			
	અ.	" કારનોટ સાયકલ" વિશે ટૂંકનોંધ લખો.	૭
	બ.	થર્મોડાયનેમિક્સનો દ્વિતીય નિયમ સમજાવો. તથા થર્મોડાયનેમિક્સનો પ્રથમ નિયમની મર્યાદાઓ લખો.	૭
		અથવા	
પ્ર- ૪			

અ. એડિયાબેટીક પ્રોસેસ માટે "PV^{γ} = અચળ" સૂત્ર તારવો. ૭

બ. થર્મોડાયનેમિક્સનો ઝીરોથ નિયમ શું છે? તાપમાન શોધવા માટે એ કેવી રીતે મદદરૂપ થાય છે? ૭

પ્ર- ૫

અ. ટૂંકમાં સમજાવો. (૧) હીટ કેપેસીટી (૨) ફેઇઝ રુલ. ૭

બ. 10 kg હવા કે છે જે શરુઆતમાં 100 kPa અને 300 ^{o}K હતી અને જયાં સુધી એનુ તાપમાન 600 ^{o}K સુધી પહોંચે ત્યાંસુધી એમાં હીટ ટ્રાંસ્ફર થાય છે. તો નીચે દર્શાવેલ પ્રક્રિયાઓ માટે ઇંટરનલ એનર્જીનો ફેરફાર, એંથાલપી નો ફેરફાર, હીટ સપ્લાયઇડ તથા થયેલ વર્ક શોધો. ૭

(૧) અચળ કદ પ્રક્રિયા (૨) અચળ દબાણ પ્રક્રિયા

ધારો કે હવા આદર્શ વાયુનુ સમીકરણ PV = nRT ને અનુસરે છે..

ગેસ અચળાંક R= 8.314 kJ/kmol^{o}K. તથા Cp = 29.099 kJ/kmol^{o}K

અને Cv = 20.785 kJ/kmol^{o}K. લો. હવાનો અણુભાર = 29.

અથવા

પ્ર- ૫

અ. એંટ્રોપી તથા તેનું મહત્વ અને ઉપયોગિતા સમજાવો. ૭

બ. નીચેના વિશે ટૂંકમાં સમજાવો. ૭

(૧) એંથાલપી (૨) ઇંટેંસીવ તથા એક્સટેંસીવ પ્રોપર્ટીઝ.

****