Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – VI • EXAMINATION – WINTER 2017

Subject Code: 3360503 **Date: 14-11 - 2017**

Subject Name: Chemical Reaction Engineering

Time: 02:30 PM TO 05:00 PM **Total Marks: 70**

Instructions:

1. **Attempt all questions.**
2. **Make Suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.**
6. **English version is authentic.**

Q.1 Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. Define Rate of Reaction
૧. રેટ ઓફ રીએક્શન ની વ્યાખ્યા લખો.
2. Define Order of Reaction
૨. ઓર્ડર ઓફ રીએક્શન ની વ્યાખ્યા લખો.
3. Write the Rate equation for a reaction A + B → C with respect to A.
૩. પ્રક્રીયક A ના આધારે પ્રક્રીયા A + B → C નું રેટ નુ સુત્ર લખો.
4. Define molecularity of a reaction.
૪. પ્રક્રિયાની મોલેક્યુલારીટી ની વ્યાખ્યા લખો.
5. Write Arrhenius Law and state all the terms
૫. આર્હેનિયસ નો નિયમ લખો અને દરેક પદો સમજાવો.
6. Define Activation Energy
૬. એક્ટિવેશન એનર્જી ની વ્યાખ્યા લખો.
7. Define Space time
૭. સ્પેસ ટાઇમ ની વ્યાખ્યા લખો.
8. Define Half Life
૮. હાલ્ફ લાઇફ ની વ્યાખ્યા લખો.
9. Draw a figure of fixed bed reactor
૯. ફિક્સડ બેડ રીએક્ટર ની આકૃતિ દોરો.
10. Draw a figure of semi batch reactor
૧૦. સેમી બેચ રીએક્ટર ની આકૃતિ દોરો.

Q.2 (a) Explain the classification of Chemical Reaction **03**

પ્રશ્ન. ૨ (અ) રાસાયણીક પ્રક્રિયાનું વર્ગીકરણ સમજાવો. ૦૩

OR

(a) Differentiate: Elementary and Non Elementary reaction **03**

(અ) એલીમેન્ટરી અને નોન – એલીમેન્ટરી પ્રક્રિયા ના તફાવત લખો. ૦૩

(b) Explain the temperature dependency using Arrhenius Law. **03**

(બ) આરહેનીયસ ના નિયમ નો ઉપયોગ કરી temperature dependency સમજાવો. ૦૩

OR

	(b)	Explain the significance of Activation Energy	**03**
	(બ)	એક્ટીવેશન ઉર્જાની મહત્વતતા સમજાવો.	૦૩
	(c)	If the concentration of reactant increase by two time the rate of reaction doubles. What is the order of reaction?	**04**
	(ક)	જો પ્રક્રિયકની સંદ્રતા બમણી કરવામા આવે તો પ્રક્રિયા નો રેટ પણ બમણો થાય છે. આવી પ્રક્રિયાનો ઓર્ડર શું હશે?	૦૪
		OR	
	(c)	The pyrolysis of ethane proceeds with an activation energy of 75 Kcal. How fast the ethane decomposes at 650°C then at 500°C?	**04**
	(ક)	ઇથેન નું પાઇરોલીસીસ 75 Kcal જેટલી એક્ટીવેશન ઉર્જા થી આગળ વધે છે. 500°C કરતા 650°Cએ ઇથેન કેટલુ જલ્દી વિઘટીટ થશે?	૦૪
	(d)	Write the expression of rate law on various basis.	**04**
	(ડ)	જુદી જુદી રીતે રેટ ના નિયમ ના સુત્રો લખો.	૦૪
		OR	
	(d)	Explain the variables affecting rate of reaction.	**04**
	(ડ)	પ્રક્રિયા ના રેટ ને અસર કરતા પરિબળો સમજાવો.	૦૪
Q.3	(a)	The half life period of certain first order is 2.5 x 10^3 seconds. How long will it take for ½ of the reactant to be left behind in the reactor?	**03**
પ્રશ્ન. 3	(અ)	કોઇ ચોક્કસ ફર્સ્ટ ઓર્ડર પ્રક્રિયાનો હાફ લાઇફ 2.5 x 10^3 સેકંડ છે. આ પ્રક્રિયા મા ભાગ લેતા પ્રક્રિયકને કુલ જથ્થા નો અડધો થતા કેટલો સમય લાગશે?	૦૩
		OR	
	(a)	The half life period of certain first order is 350 seconds. Calculate its rate constant in minutes.	**03**
	(અ)	કોઇ ચોક્કસ ફર્સ્ટ ઓર્ડર પ્રક્રિયાનો હાફ લાઇફ 350 સેકંડ છે તેના માટે રેટ અચાળાંક મીનીટ મા શોધો.	૦૩
	(b)	For zero order reaction prove that rate of reaction is independent of the concentration of reactants.	**03**
	(બ)	શુન્ય ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે સાબીત કરો કે પ્રક્રિયાનો રેટ પ્રક્રિયક ની સાંદ્રતા ઉપર આધાર રાખતો નથી.	૦૩
		OR	
	(b)	Derive the relation of concentration and conversion for constant volume batch system.	**03**
	(બ)	અચળ કદ ની બેચ પ્રાણાલી માટે સાંદ્રતા અને રૂપાંતરણ નો સબંધ તારવો.	૦૩
	(c)	Derive the rate equation of unimolecular irreversible type first order reaction.	**04**
	(ક)	Unimolecular irreversible ફિર્સ્ટ ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે રેટનું સુત્ર તારવો.	૦૪
		OR	
	(c)	List the differential methods for analyzing kinetic data and write the steps for finding order of reaction.	**04**
	(ક)	કાઇનેટેક ડેટા શોધવા માટેની differential methods ની યાદી લખો અને પ્રક્રિયા નો ઓર્ડર શોધવા માટેના તબક્કાઓ લખો.	૦૪
	(d)	From the following data find the value of rate constant for the first order decomposition of hydrogen peroxide by graphical method.	**04**

Time (min)	0	10	20	30	40

Concentration (ml/L)	25	20	15	12	10

(ડ) Graphical method ના અધારે હાઇડ્રોજન પેરોક્ષાઇડનું ફ્સ્ટ ઓર્ડર વિઘટન નીચે આપેલી માહીતી ના આધારે શોધો. **૦૪**

Time (min)	0	10	20	30	40
Concentration (ml/L)	25	20	15	12	10

OR

(d) For a first order reaction show that the time required for 75% conversion is doubled the time required for 50% conversion. **04**

(ડ) કોઇ ફ્સ્ટ ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે સાબીત કરો કે 50% રૂપાંતરણ કરતા 75% રૂપાંતરણ કરવા માટે બમણો સમય લાગે છે. **૦૪**

Q.4 (a) Write a shot note on slurry reactor. **03**

પ્રશ્ન. ૪ (અ) સ્લરી રીએક્ટર ઉપર ટૂંક નોંધ લખો. **૦૩**

OR

(a) Write a short note on Trickle bed reactor. **03**

(અ) ટ્રીકલ બેડ રીએક્ટર ઉપર ટૂંક નોંધ લખો. **૦૩**

(b) Explain the construction, working, advantaged and disadvantages of batch reactor with figure. **04**

(બ) આકુતિ દ્વારા બેચ રીએક્ટરની બનાવટ, કાર્ય, ફાઅયદાઓ અને ગેરફાયદાઓ સમહજાવો. **૦૪**

OR

(b) In an isothermal batch reactor 70% of reactant A is converted in 13 minutes as per first order kinetics. Find the space time and space velocity needed to effect this conversion in a mixed flow reactor. **04**

(બ) અચળ તાપમાન ધરાવતા બેચ રીએક્ટર માં પ્રક્રિયક A ને ફસ્ટ ઓર્ડર કાઇનેટીક્સ પ્રમાણે 70% રૂપાંતરીત થતા 13 મીનીટ લાગે છે. જો આ પ્રક્રીયા મીક્સડ ફ્લો રીએક્ટર માં થાય તો તેના માટે સ્પેસ વેલોસીટી અને સ્પેસ ટાઇમ શોધો. **૦૪**

(c) Derive the general performance equation of mixed flow reactor and also same for constant density system with first order kinetics. **07**

(ક) મીક્સડ ફ્લો રીએક્ટર માટે નું પરફોર્મંસ નું સુત્ર તારવો અને સાથે સાથે ફસ્ટ ઓર્ડર કાઇનેટેક્સ માટે constant density system નું સુત્ર પણ તરાવો. **૦૭**

Q.5 (a) Explain continuous fluidized bed reactor. **04**

પ્રશ્ન. ૫ (અ) Continuous fluidized bed reactor સમજાવો. **૦૪**

(b) Derive the general performance equation of steady state Batch reactor. **04**

(બ) સ્ટીડી સ્ટેટ બેચ રીએક્ટર માટે નું પરફોર્મંસ નું સુત્ર તારવો **૦૪**

(c) Write a shot note on tubular reactors. **03**

(ક) ટ્યુબ્યુલર રીએક્ટર ઉપર ટૂંક નોંધ લખો. **૦૩**

(d) Differentiate Holding time and Space time for flow reactors. **03**

(ડ) ફ્લો રીએક્ટર માટે હોલ્ડીંગ તાઇમ અને સ્પેસ ટાઇમ નો તફાવત લખો. **૦૩**

****