Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – I • EXAMINATION – SUMMER 2015

Subject Code: 3360503 **Date:14-05-2015**

Subject Name: Chemical Reaction Engineering

Time: 10:30am to 1:00pm **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. Give units of rate constant for first order and second order reaction.

૧. પ્રથમ અને દ્વિતિય ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે પ્રક્રિયા અચળાંક નો એકમ આપો.

2. Write differential Rate equation for $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$

૨. $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ માટે વિકલિત પ્રક્રિયાદર નુ સુત્ર આપો.

3. Define half life of reaction and state how it depends on concentration?

૩. અર્ધ પ્રક્રિયા સમયની વ્યાખ્યા આપો અને સાંદ્રતા ઉપર આધાર સમજાવો.

4. Draw the graph of rate vs time for zero order and first order reaction.

૪. શૂન્ય અને પ્રથમ ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે દર વિ. સમયનો આલેખ દોરો.

5. Give at least two units of rate of reaction

૫. પ્રક્રિયાદરના ઓછામા ઓછા બે એકમો આપો.

6. Define: Constant volume and Variable volume reactor.

૬. અચળ કદ અને ચલિત કદ રીએક્ટર ની વ્યાખ્યા આપો.

7. Give one example of each: Unimolecular and Bimolecular reaction

૭. યુની મોલીક્યુલર અને બાયમોલીક્યુલર પ્રક્રિયાના એક એક ઉદાહરણ આપો.

8. Powder coal burns faster than lump- why?

૮. કારણ આપો: કોલસાનો પાઉડર એના મોટા ટુકડા કરતા ઝડપી સળગે છે.

9. For second order reaction if concentration of reactant is doubled ,what is the effect on rate of reaction

૯. દ્વિતિય ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે જો પ્રક્રિયક ની સાંદ્રતા બમણી કરવામાં આવે તો પ્રક્રિયાદર પર શું અસર થશે?

10. Give plot of lnK vs 1/T and mention the slope.

૧૦. lnK વિ. 1/T નો આલેખ દોરો અને તેનો ઢાળ દર્શાવો.

Q.2 (a) Differentiate elementary and Non elementary reaction **03**

પ્રશ્ન. ૨ (અ) એલિમેંટરી અને નોનએલિમેંટરી પ્રક્રિયા વચ્ચેનો તફાવત આપો. **03**

OR

(a) Explain reaction rate on various basis **03**

(અ) પ્રક્રિયા દર જુદા જુદા આધાર પર સમજાવો. **03**

(b) List out different factors affecting rate of reaction and explain any two briefly. **03**

(બ) પ્રક્રિયા દર પર અસર કરતા પરિબળો લખો અને કોઇ પણ બે સમજાવો. ૦૩

OR

(b) What is the importance of Reaction Engineering for a chemical engineer. **03**

(બ) રસાયણ ઇજનેર માટે પ્રક્રિયા ઇજનેરીનું શું મહત્વ છે? ૦૩

(c) Give classification of chemical reaction. **04**

(ક) રસાયણિક પ્રક્રિયાનું વર્ગીકરણ આપો. ૦૪

OR

(c) Give order of reaction and write rate law for following reactions **04**

1. ½ A + B = R + ½ S , Elementary reaction
2. A + 2B = 2R , Non elementary

(ક) પ્રક્રિયાનો ઓર્ડર આપો અને દર સમીકરણ નીચેની પ્રક્રિયા માટે લખો. ૦૪

૧. ½ A + B = R + ½ S, એલિમેંટરી પ્રક્રિયા.

૨. A + 2B = 2R, નોનએલિમેંટરી પ્રક્રિયા.

(d) Give relation between rate of formation and disappearance of three components of given reactions **04**

1. $2NO_2 + ½ O_2 = N_2O_5$
2. $SO_2 + ½ O_2 = SO_3$

(ડ) નીચેની પ્રક્રિયા માટે ત્રણ ઘટકોના બનાવટ દર અને વપરાશ વચ્ચેનો સબંધ દર્શાવો. ૦૪

૧. $2NO_2 + ½ O_2 = N_2O_5$

૨. $SO_2 + ½ O_2 = SO_3$

OR

(d) Differentiate order of reaction and molecularity of reaction. **04**

(ડ) પ્રક્રિયાનો ઓર્ડર અને મોલીક્યુલારીટી વચ્ચેનો તફાવત આપો. ૦૪

Q.3 (a) Explain temperature dependency of reaction rate from Arrhenius Law **03**

પ્રશ્ન. 3 (અ) પ્રક્રિયા દરનો તાપમાન પર આધાર આર્હેનીયસ નિયમથી સમજાવો. ૦૩

OR

(a) Rate of reaction is $-r_A = 0.005\ C_A^2$ Mol cm^{-3} min^{-1} .If concentration is expressed in mol/lit and time in hour ,what is the value and unit of rate constant **03**

(અ) 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? ૦૩

(b) On doubling the concentration of reactant ,rate of reaction triples .Find out order of reaction. **03**

(બ) પ્રક્રિયકની સાંદ્રતા બમણી કરતા પ્રક્રિયાદર ત્રણ ઘણો થાય છે. તો પ્રક્રિયાનો ઓર્ડર શોધો. ૦૩

OR

(b) Define activation energy and give its importance. **03**

(બ) એક્ટીવેશન એનર્જીની વ્યાખ્યા આપો અને તેનું મહત્વ આપો. ૦૩

(c) Explain differential method of analysis of reaction kinetics **04**

(ક) રીએક્શન કાઇનેટીક્સ માટે વિકલિત પૃથ્થકરણ પદ્ધતિ સમજાવો. ૦૪

OR

	(c)	Explain integral method of analysis of reaction kinetics	**04**
	(ક)	રીએક્શન કાઇનેટીક્સ માટે સંકલિત પૃથ્થકરણ પદ્ધતિ સમજાવો.	૦૪
	(d)	The pyrolysis of ethane proceeds with an activation energy of 75000 cal.How much faster is the decomposition at 650°C than at 500 ^{o}C?	**04**
	(ડ)	ઇથેનનું પાયરોલિસીસ ૭૫૦૦૦ કેલરી એક્ટીવેશન એનર્જી સાથે કરવામાં આવે છે. તો આ વિઘટન ૬૫૦^{o} સે. તાપમાન ઉપર ૫૦૦^{o} સે. તાપમાન કરતાં કેટલું ઝડપી હશે?	૦૪

OR

	(d)	Half life of first order reaction A+B= C is 10 min.What % of A remains after 100 min.	**04**
	(ડ)	A+B= C પ્રથમ ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે અર્ધ પ્રક્રિયા સમય ૧૦ મિનિટ છે. તો ૧૦૦ મિનિટ પછી શેષ રહેલ A ના ટકા ગણો.	૦૪
Q.4	(a)	Drive integrated rate equation for first order reaction	**03**
પ્રશ્ન. ૪	(અ)	પ્રથમ ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે સંકલિત પ્રક્રિયા દરનું સૂત્ર તારવો.	૦૩

OR

	(a)	Derive relation between total pressure of system and partial pressure of component for constant volume reactor	**03**
	(અ)	અચળ કદ રીએક્ટર માટે સિસ્ટમનું કુલ દબાણ અને ઘટકનું આંશિક દબાણ વચ્ચેનો સબંધ તારવો.	૦૩
	(b)	Derive performance equation for PFR	**04**
	(બ)	PFR માટે પર્ફોર્મંશ સમીકરણ તારવો.	૦૪

OR

	(b)	Derive performance equation for Ideal Batch Recator	**04**
	(બ)	આદર્શ બેચ રીએક્ટર માટે પર્ફોર્મંશ સમીકરણ તારવો.	૦૪
	(c)	Explain advantages, construction and uses of CSTR with figure.	**07**
	(ક)	CSTR નું બંધારણ , ફાયદાઓ અને ઉપયોગો સમજાવો.	૦૭
Q.5	(a)	Explain G-L-S reactor	**04**
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	G-L-S રીએક્ટર સમજાવો.	૦૪
	(b)	Explain Spray reactor	**04**
	(બ)	સ્પ્રે રીએક્ટર સમજાવો.	૦૪
	(c)	Explain space time,Space velocity and Holding time	**03**
	(ક)	સ્પેસ ટાઇમ,સ્પેસ વેલોસીટી અને હોલ્ડીંગ ટાઇમ સમજાવો.	૦૩
	(d)	Describe Fluidized bed reractor.	**03**
	(ડ)	ફ્લ્યુડાઇઝ્ડ બેડ રીએક્ટર સમજાવો.	૦૩

****