

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY****DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – 6(NEW) • EXAMINATION – SUMMER 2018****Subject Code: 3360503****Date: 08-May-2018****Subject Name: Chemical Reaction Engineering****Time: 10:30 AM TO 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. 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 chemical reaction  
૧. રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના દરની વ્યાખ્યા આપો.
2. What is rate constant? Write its unit for second order reaction.  
૨. સમીકરણનો દળ અચળાંક એટલે શું? તેનાબીજા ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટેના એકમો લખો
3. Define molecularity and order of reaction.  
૩. મોલેક્યુલારીટી અને પ્રક્રિયાના ઓર્ડરની વ્યાખ્યા આપો
4. How we can obtain kinetic data?  
૪. કાઇનેટિક ડેટા આપણે કેવી રીતે મેળવી શકીએ?
5. Write down characteristics of first order reaction.  
૫. પ્રથમ ઓર્ડર પ્રક્રિયાની લાક્ષણિકતાઓ લખો.
6. Write down advantages and disadvantages of semi batch reactor.  
૬. સેમી બેચ રિએક્ટરના લાભો અને ગેરલાભો લખો.
7. Write differential Rate equation for  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$   
૭.  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$  માટે ડિફરેન્શિયલ રેટ ઇક્વેશન લખો.
8. Define Half life of reaction.  
૮. રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના હાફ લાઇફની વ્યાખ્યા આપો.
9. List out applications of semi batch reactor.  
૯. સેમી બેચ રિએક્ટરના ઉપયોગો લખો.
10. Give example of catalytic and non catalytic reaction.  
૧૦. કેટાલેટિક અને નોન કેટાલેટિક રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના ઉદાહરણ આપો.

**Q.2**

- (a) Explain the types of reaction based on heat of reaction with examples **03**
- પ્રશ્ન. ૨ (અ) રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓનું હિટ ઓફ રિએક્શન ના આધારે યોગ્ય ઉદાહરણ આપી **03**  
વર્ગિકરણ કરો

**OR**

- (a) Explain importance of chemical reaction engineering **03**

- (અ) કેમિકલ રિએક્શન એન્જીનીયરીંગનું મહત્વ સમજાવો. 03  
 (b) What is activation energy? Write its unit and its importance. 03  
 (બ) ક્રિયાશીલ શક્તિ એટલે શું? તેના એકમ અને મહત્વ લખો 03

OR

- (b) The rate constants of a certain reaction are  $1.6 \times 10^{-3}$  and  $1.625 \times 10^{-2} (\text{s})^{-1}$  at  $10^\circ\text{C}$  and  $30^\circ\text{C}$  respectively. Calculate the activation energy. 03  
 (બ) એક ચોક્કસ સમીકરણનો દળ અચળાંક  $10^\circ\text{C}$  થી અને  $30^\circ\text{C}$  થી તપમાને અનુક્રમે  $1.6 \times 10^{-3}$  અને  $1.625 \times 10^{-2} (\text{સે})^{-1}$  છે. તો તેની ક્રિયાશીલ શક્તિ શોધો. 03  
 (c) Explain various forms of rate of reaction and their relation. 04  
 (ક) રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના દરના વિવિધ રૂપ અને તેમના સબધો સમજાવો. 04

OR

- (c) List out the variables affecting the rate of chemical reaction 04  
 (ક) રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના દરને અસર કરતા પરિબલો લખો. 04  
 (d) From Arrhenius' Law derive:  $\ln(K_2/K_1) = (E/R)\{1/T_1 - 1/T_2\}$  04  
 (ડ) આરહેનીયસનો સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરી  $\ln(K_2/K_1) = (E/R)\{1/T_1 - 1/T_2\}$  તારવો 04

OR

- (d) A certain reaction has a rate given by  $-r_A = 0.005 C_A^2$ , mol / cm<sup>3</sup>min. If the concentration is to be expressed in mol / lit and time in hours, what would be the value and units of the rate constant? 04  
 (ડ) એક રાસાયણિક પ્રક્રિયાનો દર-  $r_A = 0.005 C_A^2$  મોલ/સેમી<sup>3</sup>\*મિનિટ. જો સાંદ્રતાને મોલ/લિટર અને સમયને કલાકમાં લેવામા આવે તો સમીકરણના દળ અચળાંક ની કિંમત અને એકમ શોધો. 04

Q.3

- (a) The half life period of first order reaction  $A \rightarrow B$  is 10 min. what percent of A remains after 80 min? 03

પ્રશ્ન. 3

- (અ) પ્રથમ ઓર્ડર પ્રક્રિયા  $A \rightarrow B$  નો હાફ લાઇફ સમય 10 મિનિટ છે.તો 80 મિનિટ બાદ કેટલા ટકા A બાકી રહેશે. 03

OR

- (a) The rate of reaction at concentrations 0.15 mol/lit and 0.05 mol/lit are  $2.7 \times 10^{-3}$  and  $0.3 \times 10^{-3}$  mol/(lit.min) what is the order of reaction? 03  
 (અ) 0.15 મોલ/લિટર અને 0.05 મોલ/લિટર સાંદ્રતાએ એક રાસાયણિક પ્રક્રિયાનો દર  $2.7 \times 10^{-3}$  અને  $0.3 \times 10^{-3}$  મોલ/લિટર\*મિનિટ છે. તો પ્રક્રિયાનો ઓર્ડર શોધો. 03

- (b) Explain construction and working of Bubble column reactor 03  
 (બ) બબલ કોલમ રિએક્ટરની સંરચના અને કાર્ય પદ્ધતિ વિસ્તારમાં સમજાવો. 03

OR

- (b) Write down advantages and disadvantages of fixed bed reactor. 03  
 (બ) ફિક્સ બેડ રિએક્ટરના લાભો અને ગેરલાભો લખો. 03  
 (c) Give difference between Elementary and non elementary reactions. 04  
 (ક) એલિમેન્ટરી રિએક્શન અને નોન એલિમેન્ટરી રિએક્શન વચ્ચેનો તફાવત આપો. 04

OR

- (c) Give difference between single and multiple reactions. 04

	(ક) સિંગલ રાસાયણિક પ્રક્રિયા અને મલ્ટીપલ રાસાયણિક પ્રક્રિયા વચ્ચેનો તફાવત આપો.	04
	(d) Derive integrated rate equation for unimolecular first order reaction.	04
	(ડ) યુનીમોલેક્યુલર પ્રથમ ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે ઇન્ટિગ્રેટેડ રેટનું સૂત્ર તારવો.	04
	OR	
	(d) Derive integrated rate equation for bimolecular second order reaction.	04
	(ડ) બાયોમોલેક્યુલર બીજાઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે ઇન્ટિગ્રેટેડ રેટનું સૂત્ર તારવો.	04
<b>Q.4</b>	(a) Explain holding time.	03
<b>પ્રશ્ન. ૪</b>	(અ) હોલ્ડિંગ સમય સમજાવો	03
	OR	
	(a) Explain reversible and irreversible reaction with example.	03
	(અ) રિવર્સિબલ અને ઇરિવર્સિબલ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.	03
	(b) Give difference between integral and differential method.	04
	(બ) ઇન્ટિગ્રલ અને ડિફરેન્શિયલ મેથડ વચ્ચેનો તફાવત આપો	04
	OR	
	(b) Consider gas phase reaction $2A \rightarrow R + 2S$ with unknown kinetics. A space velocity of $1 \text{ (min)}^{-1}$ is require to achieve 70% conversion of A in a plug flow reactor. Find the corresponding space time and holding time of fluid in this reactor.	04
	(બ) અજાણ્યા કાઇનેટિક્સ વાળી ગેસ ફેઝ પ્રક્રિયા $2A \rightarrow R + 2S$ છે. પ્લગ ફ્લો રિએક્ટરમાં A નું ૭૦% કન્વર્ઝન મેળવવા માટે $1 \text{ (મિનિટ)}^{-1}$ અવકાશી વેગ જરૂરી છે. તો આ રિએક્ટર માટે અવકાશી સમય અને હોલ્ડિંગ સમય શોધો.	04
	(c) Explain batch reactor in detail. Write down its advantages, disadvantages and applications.	07
	(ક) બેચ રિએક્ટર સંરચના અને કાર્ય પદ્ધતિ વિસ્તારમાં સમજાવો. તેના લાભ અને ગેરલાભ લખો.	07
<b>Q.5</b>	(a) Explain construction and working of fixed bed reactor in detail.	04
<b>પ્રશ્ન. ૫</b>	(અ) ફિક્સ બેડ રિએક્ટરની સંરચના અને કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવો.	04
	(b) Derive general equation for performance for ideal batch reactor	04
	(બ) બેચ રિએક્ટર માટેનું જનરલ પરફોર્મન્સ સૂત્ર તારવો.	04
	(c) Explain construction and working of plug flow reactor in detail.	03
	(ક) પ્લગ ફ્લો રિએક્ટરની સંરચના અને કાર્ય પદ્ધતિ વિસ્તારમાં સમજાવો	03
	(d) Explain space time.	03
	(ડ) અવકાશી સમય સમજાવો.	03

\*\*\*\*\*