

Seat No.: _____

Enrolment No. _____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering - SEMESTER-VI • EXAMINATION – WINTER • 2016

Subject Code: 3360503

Date: 26-10-2016

Subject Name: Chemical Reaction Engineering

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. 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. What is rate constant? Write its unit for first order reaction
૧. રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓનો દર અચળાંક એટલે શું? પ્રથમ ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે તેનો એકમ લખો.
2. Define rate of chemical reaction
૨. રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના દરની વ્યાખ્યા આપો.
3. Define elementary reaction with example.
૩. એલિમેન્ટરી રાસાયણિક પ્રક્રિયાની વ્યાખ્યા ઉદાહરણ સાથે આપો.
4. How we can obtain kinetic data?
૪. કાઇનેટિક ડેટા આપણે કેવી રીતે મેળવી શકીએ?
5. Write differential Rate equation for $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$
૫. $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ માટે ડિફરેન્શીયલ રેટ ઇક્વેશન લખો.
6. State Arrhenius law.
૬. આરહેનીયસનો સિધ્ધાંત લખો
7. Give one example of catalytic and non catalytic reaction.
૭. કેટાલેટિક અને નોન કેટાલેટિક રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના એક એક ઉદાહરણ આપો.
8. List out applications of plug flow reactor.
૮. પ્લગ ફ્લો રિએક્ટરના ઉપયોગો લખો.
9. Define Half life of reaction. .
૯. રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના હાફ લાઇફની વ્યાખ્યા આપો.
10. List out applications of batch reactor.
૧૦. બેચ રિએક્ટરના ઉપયોગો લખો.

Q.2

- (a) Give difference between molecularity and order of reactions. **03**
પ્રશ્ન. ૨ (અ) મોલેક્યુલારીટી અને પ્રક્રિયાના ઓર્ડર વચ્ચેનો તફાવત આપો. **03**

OR

- (a) Differentiate Parallel and Series reaction. **03**
(અ) પેરેલલ અને સિરિઝ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ વચ્ચેનો તફાવત આપો. **03**
(b) Explain the types of reaction based on number of phases involved with **03**

examples

- (બ) રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓનું ફેઝની સંખ્યાના આધારે ઉદાહરણ સાથે વર્ગીકરણ કરો. 03

OR

- (b) Explain endothermic and exothermic reaction with example. 03
(બ) ઉષ્માશોષક અને ઉષ્માક્ષેપક રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. 03
(c) Derive general equation for performance of ideal batch reactor. 04
(ક) બેચ રિએક્ટર માટેનું જનરલ પરફોર્મન્સ સૂત્ર તારવો. 04

OR

- (c) Explain any four forms of rate of reaction. 04
(ક) રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના દરના કોઈપણ ચાર રૂપો સમજાવો. 04
(d) Explain temperature dependency of rate constant from Arrhenius law. 04
(ડ) આરહેનીયસનો સિધ્ધાંત પરથી રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના દર અચળાંકની તાપમાન પર આધારિતતા સમજાવો. 04

OR

- (d) At 500 K the rate of bimolecular reaction is ten times than the rate of 400 K. Find the activation energy of this reaction from Arrhenius' law. 04
(ડ) એક બાયોમોલેક્યુલર રાસાયણિક પ્રક્રિયાનો દર 400કે તાપમાને 500કે તાપમાન કરતાં દસ ગણો છે. તો આરહેનીયસનો સિધ્ધાંત પરથી રાસાયણિક પ્રક્રિયાની ક્રિયાશીલ શક્તિ શોધો. 04

- Q.3** (a) A chemical reaction has a rate given by $-r_A = 0.006 CA^2 \text{ mol/cm}^3 \cdot \text{min}$. If the concentration is to be expressed in mol/lit and time in hrs. What would be the value and unit of rate constant? 03

- પ્રશ્ન. 3** (અ) એક રાસાયણિક પ્રક્રિયાનો દર- $r_A = 0.006 CA^2 \text{ mol/cm}^3$ છે. જો પ્રક્રિયકનું કોન્સન્ટ્રેશન મોલ/ લિટર અને સમય કલાક માં હોય તો સમીકરણના દર અચળાંકની કિંમત અને એકમ શોધો. 03

OR

- (a) Derive integrated rate equation for zero order reaction. 03
(અ) ઝીરો ઓર્ડર રિએક્શન માટે ઇન્ટિગ્રેટેડ રેટ નું સૂત્ર તારવો. 03
(b) Rate constant of a zero order reaction is 0.5 mol/lit hr . What will be the initial concentration of the reactant if after half an hour its concentration is 0.07 mol/lit . 03
(બ) પ્રથમ ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે સમીકરણનો દળ અચળાંક $0.5 \text{ મોલ/ લિટર} \cdot \text{કલાક}$ છે. જો અડધા કલાક પછી પ્રક્રિયકનું કોન્સન્ટ્રેશન 0.07 મોલ/ લિટર હોય તો તેનું શરૂઆતનું કોન્સન્ટ્રેશન કેટલું હોઈ શકે? 03

OR

- (b) Explain bubble column reactor. 03
(બ) બબલ કોલમ રિએક્ટર સમજાવો. 03
(c) Explain differential method. 04
(ક) ડિફરેન્શીયલ મેથડ સમજાવો. 04

OR

- (c) Derive relation of concentration and conversion of reactant for constant 04

- volume batch reacting system.
- (ક) અચળ કદ બેચ રિએક્ટીંગ પ્રક્રિયા માટે પ્રક્રિયકના કોન્સન્ટ્રેશન અને કનવર્ઝન વચ્ચેના સબંધ માટેનું સૂત્ર તારવો 04
- (d) Consider gas phase reaction $2A \rightarrow B + 2C$ with unknown kinetics. A space velocity of 1 (min)^{-1} is require to achieve 80% conversion of A in a plug flow reactor. Find the corresponding space time and holding time of fluid in this reactor. 04
- (ડ) અજાણ્યા કાઇનેટિક્સ વાળી ગેસ ફેઝ પ્રક્રિયા $2A \rightarrow B + 2C$ છે.પ્લગ ફ્લો રિએક્ટરમાં Aનું ૮૦% કનવર્ઝન મેળવવા માટે 1 (મિનિટ)^{-1} અવકાશી વેગ જરૂરી છે.તો આ રિએક્ટર માટે અવકાશી સમય અને હોલ્ડિંગ સમય શોધો. 04
- OR
- (d) Define activation energy and give its importance. 04
- (ડ) ક્રિયાશીલ શક્તિની વ્યાખ્યા આપો અને તેનું મહત્વ સમજાવો. 04
- Q.4** (a) Describe the importance of reaction engineering. 03
- પ્રશ્ન. ૪ (અ) રિએક્શન એન્જીનીયરીંગનું મહત્વ સમજાવો. 03
- OR
- (a) Explain holding time. 03
- (અ) હોલ્ડિંગ સમય સમજાવો. 03
- (b) On doubling the concentration of reactant, rate of reaction doubles. Find out order of reaction. 04
- (બ) પ્રક્રિયકની સાંદ્રતા બમણી કરતાં પ્રક્રિયાનો દર બમણો થાય છે તો પ્રક્રિયાનો ઓર્ડર શોધો. 04
- OR
- (b) State advantages and disadvantages of fixed bed reactor. 04
- (બ) ફિક્સ બેડ રિએક્ટરના લાભ અને ગેરલાભ લખો. 04
- (c) Explain CSTR in detail. 07
- (ક) CSTR વિસ્તારથી સમજાવો. 09
- Q.5** (a) Derive general equation for performance for steady-state plug flow reactor 04
- પ્રશ્ન. ૫ (અ) સ્ટેડિસ્ટેટ પ્લગ ફ્લો રિએક્ટર માટેનું જનરલ પરફોર્મન્સ સૂત્ર તારવો. 04
- (b) Explain construction and working of fixed bed reactor in detail. 04
- (બ) ફિક્સ બેડ રિએક્ટરની સંરચના અને કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવો. 04
- (c) Explain space velocity. 03
- (ક) અવકાશી વેગ સમજાવો. 03
- (d) List out the variables affecting the rate of chemical reaction 03
- (ડ) રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના દરને અસર કરતા પરિબલો લખો. 03
