

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**Diploma Engineering – SEMESTER – 6 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2024**

**Subject Code: 3360503**

**Date: 25-11-2024**

**Subject Name: Chemical Reaction Engineering**

**Time: 02:30 PM TO 05:00 PM**

**Total Marks: 70**

**Instructions:**

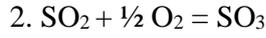
1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted
5. English version is authentic.

- Q.1** Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**
1. Define rate of chemical reaction.  
૧. કેમિકલ રિએક્શન ના દરને વ્યાખ્યાયિત કરો.
  2. Write rate law equation and explain each term.  
૨. રેટ લો નું સમીકરણ લખો અને દરેક શબ્દ સમજાવો.
  3. Define molecularity and order of reaction.  
૩. પરમાણુતા અને રિએક્શનના ક્રમને વ્યાખ્યાયિત કરો.
  4. List applications of batch reactor.  
૪. બેચ રિએક્ટરના ઉપયોગોની યાદી બનાવો.
  5. Define space time.  
૫. અવકાશ સમય વ્યાખ્યાયિત કરો.
  6. Define space velocity.  
૬. અવકાશ વેગ વ્યાખ્યાયિત કરો.
  7. List methods used for kinetic data analysis.  
૭. કાઇનેટિક ડેટા એનાલિસિસ માટે વપરાતી પદ્ધતિઓની યાદી બનાવો.
  8. Define Half life of reaction.  
૮. રિએક્શનના અર્ધ જીવનને વ્યાખ્યાયિત કરો.
  9. What is rate constant? Write its unit for first order reaction.  
૯. રેટ કોન્સ્ટન્ટ એટલે શું? પ્રથમ ક્રમની રિએક્શન માટે તેનું એકમ લખો.
  10. Write disadvantages of fixed bed reactor.  
૧૦. ફિક્સડ બેડ રીએક્ટરના ગેરફાયદા જણાવો.

- Q.2** (a) Explain scope and importance of chemical reaction engineering. **03**  
**પ્રશ્ન. ૨** (અ) કેમિકલ રિએક્શન ઇજનેરીનો અવકાશ અને મહત્વ સમજાવો. **૦૩**

OR

- (a) Give classification of reaction based on heat of reaction with example. **03**  
(અ) હીટ ઓફ રિએક્શન ના આધારે રિએક્શન નું વર્ગીકરણ ઉદાહરણ સાથે આપો. **૦૩**
- (b) Give relation between rate of formation and disappearance of three components of given reactions. **03**  
1.  $2\text{NO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 = \text{N}_2\text{O}_5$   
2.  $\text{SO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 = \text{SO}_3$
- (બ) આપેલ રિએક્શનના ત્રણ ઘટકોના નિર્માણ દર અને અદ્રશ્ય થવા વચ્ચેનો સંબંધ આપો. **૦૩**  
1.  $2\text{NO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 = \text{N}_2\text{O}_5$



OR

- (b) Compare elementary and non elementary reactions. 03  
 (બ) એલિમેન્ટ્રી અને નોન એલિમેન્ટ્રી રિએક્શન ની તુલના કરો. ૦૩
- (c) Give order of reaction and write rate law for following reactions 04  
 1.  $\frac{1}{2} \text{A} + \text{B} = \text{R} + \frac{1}{2} \text{S}$ , Elementary reaction  
 2.  $\text{A} + 2\text{B} = 2\text{R}$ , Non elementary
- (ક) ઓર્ડર ઓફ રિએક્શન અને નીચેની પ્રતિક્રિયાઓ માટે રેટ લો લખો. ૦૪  
 1.  $\frac{1}{2} \text{A} + \text{B} = \text{R} + \frac{1}{2} \text{S}$ , Elementary reaction  
 2.  $\text{A} + 2\text{B} = 2\text{R}$ , Non elementary

OR

- (c) Explain reversible and irreversible reaction with example. 04  
 (ક) રીવર્સિબલ અને ઈરીવર્સિબલ રિએક્શન ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. ૦૪
- (d) Define half life time. Derive equation of half life time for nth order reaction. 04  
 (ડ) અર્ધ જીવન સમય વ્યાખ્યાયિત કરો. nમી ક્રમ પ્રતિક્રિયા માટે અડધા જીવન સમય માટે સમીકરણ મેળવો. ૦૪

OR

- (d) Write rate of reaction based on different bases. 04  
 (ડ) રેટ ઓફ રિએક્શન ને વિવિધ પ્રકારે લખો. ૦૪

Q.3

પ્રશ્ન. ૩

- (a) On doubling the concentration of reactant rate of reaction doubles. Find out order of reaction. 03  
 (અ) રિએક્ટન્ટ રેટની સાંદ્રતા બમણી કરવા પર રિએક્શન બમણો થાય છે. રિએક્શનનો ઓર્ડર શોધો. ૦૩

OR

- (a) Explain significance of activation energy. 03  
 (અ) સક્રિયકરણ ઊર્જાનું મહત્વ સમજાવો. ૦૩
- (b) What are the characteristics of ideal reactor? 03  
 (બ) આદર્શ રિએક્ટરની વિશેષતાઓ શું છે? ૦૩

OR

- (b) Explain integral method of analysis of reaction kinetics. 03  
 (બ) રિએક્શન કાઇનેટિકના ના વિશ્લેષણની ઇન્ટીગ્રલ પદ્ધતિ સમજાવો. ૦૩
- (c) Derive general equation for performance of steady state PFR. 04  
 (ક) PFR ના પર્ફોર્મન્સ માટે સામાન્ય સમીકરણ મેળવો. ૦૪

OR

- (c) The activation energy of a bimolecular reaction is about 9150 cal/mol at 400K. How much faster is this reaction takes place at 500 K than at 400 K? 04  
 (ક) બાયમોલેક્યુલર પ્રતિક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા 400K પર લગભગ 9150 cal/mol છે. આ રિએક્શન 400 K કરતાં 500 K પર કેટલી ઝડપથી થાય છે? ૦૪
- (d) Explain construction and working of spray reactor. 04  
 (ડ) સ્પ્રે રિએક્ટરનું બાંધકામ અને કાર્ય સમજાવો. ૦૪

OR

- (d) Compare integral and differential method. 04  
 (ડ) ઇન્ટીગ્રલ અને ડિફરેન્સિયલ પદ્ધતિ વચ્ચેનો ની તુલના કરો. ૦૪

Q.4

પ્રશ્ન. ૪

- (a) Derive integrated rate equation for zero order reaction. 03  
 (અ) ઝીરો ઓર્ડર રિએક્શન માટે સંકલિત દર સમીકરણ મેળવો. ૦૩

OR

- (a) Derive relation of concentration and conversion of reactant for constant volume batch reacting system. **03**
- (અ) કોન્સ્ટન્ટ વોલ્યુમ બેચ રીએક્ટર માટે સાંદ્રતા અને રૂપાંતર વચ્ચેનો સંબંધ સમજાવો. **૦૩**
- (b) Derive integrated rate equation for unimolecular second order reaction in terms of conversion and also find half life time. **04**
- (બ) યુનિમોલેક્યુલર બીજાઓર્ડરની પ્રતિક્રિયા માટે સાંદ્રતા માટે સંકલિત દર સમીકરણ મેળવો. **૦૪**
- OR
- (b) Explain slurry reactor. **04**
- (બ) સ્વરી રિએક્ટર સમજાવો. **૦૪**
- (c) Explain fluidized bed reactor in detail. **07**
- (ક) ફ્લુઇડાઇઝ્ડ બેડ રિએક્ટરને વિગતવાર સમજાવો. **૦૭**
- Q.5** (a) Explain temperature dependency of rate constant from Arrhenius law. **04**
- પ્રશ્ન. ૫** (અ) આરહેનીયસ લો માંથી રેટ કોન્સ્ટન્ટની તાપમાન નિર્ભરતા સમજાવો. **૦૪**
- (b) Draw trickle bed reactor and write its advantages. **04**
- (બ) ટ્રિકલ બેડ રિએક્ટર દોરો અને તેના ફાયદા લખો. **૦૪**
- (c) Explain molecularity and order of reaction. **03**
- (ક) પરમાણુતા અને રિએક્શનનો ક્રમ સમજાવો. **૦૩**
- (d) Write difference between holding time and space time. **03**
- (ડ) હોલ્ડિંગ ટાઇમ અને સ્પેસ ટાઇમ વચ્ચેનો તફાવત લખો. **૦૩**

\*\*\*\*\*