

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 6 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2023

Subject Code: 3360503

Date: 06-12-2023

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 non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

- Q.1** Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**
1. Give one example of each: Unimolecular and Bimolecular reaction.
૧. યુની મોલીક્યુલર અને બાયમોલીક્યુલર પ્રક્રિયાના એક એક ઉદાહરણ આપો.
 2. State Arrhenius Law.
૨. આર્હેનિયસ નો નિયમ આપો.
 3. Give difference between CSTR and PFR.
૩. CSTR અને PFR વચ્ચે તફાવત આપો.
 4. Define molecularity.
૪. મોલેક્યુલરિટી ની વ્યાખ્યા આપો.
 5. Define order of reaction.
૫. ઓર્ડર ઓફ રિએક્શનની વ્યાખ્યા આપો.
 6. Define Half-life of reaction.
૬. રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના હાફ લાઇફ ટાઇમ ની વ્યાખ્યા આપો.
 7. How we can obtain kinetic data?
૭. કાઇનેટિક ડેટા આપણે કેવી રીતે મેળવી શકીએ?
 8. Draw plot of $\ln K$ vs $1/T$ and mention the slope.
૮. $\ln K$ વિ. $1/T$ નો આલેખ દોરો અને તેનો ઢાળ દર્શાવો.
 9. Define rate of chemical reaction.
૯. રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના દરની વ્યાખ્યા આપો.
 10. List out applications of semi batch reactor.
૧૦. સેમી બેચ રિએક્ટર ના ઉપયોગો લખો.
- Q.2** (a) Describe the importance of reaction engineering. **03**
- પ્રશ્ન. ૨** (અ) રિએક્શન એન્જીનીયરીંગનું મહત્વ સમજાવો. **૦૩**
- OR
- (a) List out the variables affecting the rate of chemical reaction. **03**
- (અ) રાસાયણિક પ્રક્રિયાના દરને અસર કરતા પરિબલો લખો. **૦૩**
- (b) Differentiate elementary and Non-elementary reaction. **03**
- (બ) એલિમેન્ટરી અને નોનએલિમેન્ટરી પ્રક્રિયા વચ્ચેનો તફાવત આપો. **૦૩**
- OR
- (b) Explain reversible and irreversible reaction with example. **03**

- (બ) રિવરસિબલ અને ઇરિવરસિબલ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. ૦૩
 (c) Explain reaction rate on various basis. ૦૪
 (ક) પ્રક્રિયા દર જુદા જુદા આધાર પર સમજાવો. ૦૪

OR

- (c) From Arrhenius' Law derive: $\ln(K_2/K_1) = (E/R)\{1/T_1 - 1/T_2\}$ ૦૪
 (ક) આર્હેનિયસના સિધ્ધાંત પરથી તારવો. $\ln(K_2/K_1) = (E/R)\{1/T_1 - 1/T_2\}$ ૦૪
 (d) Derive general equation for performance of ideal batch reactor. ૦૪
 (S) બેચ રિએક્ટર માટેનું જનરલ પરફોર્મન્સનું સૂત્ર તારવો. ૦૪

OR

- (d) Give difference between integral and differential method. ૦૪
 (S) ઇન્ટિગ્રલ અને ડિફરેન્શીયલ મેથડ વચ્ચેનો તફાવત આપો. ૦૪

Q.3
પ્રશ્ન. ૩

- (a) Explain space time and space velocity with equations ૦૩
 (અ) સ્પેસ સમય અને સ્પેસ ગતિ સૂત્ર સાથે સમજાવો ૦૩

OR

- (a) Explain holding time. ૦૩
 (અ) હોલ્ડિંગ ટાઇમ સમજાવો. ૦૩
 (b) Give detailed classification of reactors. ૦૩
 (બ) રિએક્ટર નું વિગતવાર વર્ગીકરણ આપો. ૦૩

OR

- (b) Write down advantages and disadvantages of fixed bed reactor. ૦૩
 (બ) ફિક્સ બેડ રિએક્ટરના લાભો અને ગેરલાભો લખો. ૦૩
 (c) Rate constant of a zero order reaction is 0.4 mol/lit hr . What will be the initial concentration of the reactant if after half an hour its concentration is 0.06 mol/lit. ૦૪
 (ક) પ્રથમ ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે સમીકરણનો દળ અચળાંક ૦.૪ મોલ/લિટર* કલાક છે. જો અર્ધ કલાક પછી પ્રક્રિયકનું કોન્સન્ટ્રેશન ૦.૦૬ મોલ/લિટર હોય તો તેનું શરૂઆતનું ૦૪

OR

- (c) The rate constants of a certain reaction are 1.8×10^{-3} and $1.725 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$ at 10°C and 30°C respectively. Calculate the activation energy. ૦૪
 (ક) એક ચોક્કસ સમીકરણ નો દળ અચળાંક 10° સે અને 30° સે તાપમાને અનુક્રમે 1.8×10^{-3} અને $1.725 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$ છે. તો તેની ક્રિયાશીલ શક્તિ શોધો. ૦૪
 (d) Derive the integrated rate equation for first order reaction in terms of conversion and also find half life time. ૦૪
 (S) પ્રથમ ઓર્ડર રિએક્શન માટે ઇન્ટિગ્રેટેડ રેટ ઇક્વેશન ને કનવર્ઝન ના રૂપ મા તારવો. ૦૪

OR

- (d) Derive performance equation for PFR. ૦૪
 (S) PFR માટે પરફોર્મન્સ સમીકરણ તારવો. ૦૪

Q.4
પ્રશ્ન. ૪

- (a) Explain slurry reactor. ૦૩
 (અ) સ્લરી રિએક્ટર સમજાવો. ૦૩

OR

- (a) Explain bubble column reactor. ૦૩
 (અ) બબ્બલ કોલમ રિએક્ટર સમજાવો. ૦૩
 (b) Derive relation of concentration and conversion of reactant for constant. ૦૪
 (બ) અચળ કદ બેચ રિએક્ટરીંગ પ્રક્રિયા માટે પ્રક્રિયક ના કોન્સન્ટ્રેશન અને કનવર્ઝન વચ્ચેના સંબંધ માટેનું સૂત્ર તારવો. ૦૪

OR

- (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 પ્રક્રિયા નો ઓર્ડર શોધો. **૦૪**
- (c) Explain, construction advantages and uses of CSTR with figure. **07**
- (ક) CSTR નું બંધારણ, ફાયદાઓ અને ઉપયોગો આકૃતિ સાથે સમજાવો. **૦૭**
- Q.5** (a) An isothermal batch reactor the conversion of a liquid reactor A is 70% in 14 min. Find the space time and space velocity in a mixed flow reactor. Consider first order kinetics. **04**
- પ્રશ્ન. ૫** (અ) આઇસોથર્મલ બેચ રિએક્ટરમાં રિએક્ટર A ની સાંદ્રતા 14 મિનિટમાં 70% છે. મિક્સ્ડ ફ્લો રિએક્ટર માટે સ્પેસ ટાઇમ અને સ્પેસ વેલોસિટી શોધો. પ્રથમ ઓર્ડર રિએક્શન ધારો. **૦૪**
- (b) Describe Fluidized bed reactor. **04**
- (બ) ફ્લ્યુઇડાઇઝ્ડ બેડ રિએક્ટર સમજાવો. **૦૪**
- (c) Explain G-L-S reactor **03**
- (ક) G-L-S રિએક્ટર સમજાવો. **૦૩**
- (d) Derive integrated rate equation for zero order reaction. **03**
- (ડ) ઝીરો ઓર્ડર રિએક્શન માટે ઇન્ટિગ્રેટેડ રેટ નું સૂત્ર તારવો. **૦૩**
