

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – • EXAMINATION – SUMMER - 2020**

Subject Code: 3360503

Date: 29- 10- 2020

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 કોઈપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. Define molecularity.
૧. મોલેક્યુલરિટી ની વ્યાખ્યા આપો.
2. Define order of reaction.
૨. ઓર્ડર ઓફ રિએક્શનની વ્યાખ્યા આપો.
3. Define rate of chemical reaction.
૩. રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના દરની વ્યાખ્યા આપો.
4. Define Half life of reaction.
૪. રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના હાફ લાઈફ ટાઈમ ની વ્યાખ્યા આપો.
5. How we can obtain kinetic data?
૫. કાઈનેટિક ડેટા આપણે કેવી રીતે મેળવી શકીએ?
6. Draw plot of  $\ln K$  vs  $1/T$  and mention the slope.
૬.  $\ln K$  વિ.  $1/T$  નો આલેખ દોરો અને તેનો ઢાળ દર્શાવો.
7. Give one example of each: Unimolecular and Bimolecular reaction.
૭. યુની મોલીક્યુલર અને બાયમોલીક્યુલર પ્રક્રિયાના એક એક ઉદાહરણ આપો.
8. State Arrhenius Law.
૮. આર્હેનિયસ નો નિયમ આપો.
9. Give difference between CSTR and PFR.
૯. CSTR અને PFR વચ્ચે તફાવત આપો.
10. List out applications of semi batch reactor.
૧૦. સેમી બેચ રિએક્ટર ના ઉપયોગો લખો.

Q.2

(a) Differentiate elementary and Non elementary reaction.

03

પ્રશ્ન. ૨

(અ) એલિમેન્ટરી અને નોનએલિમેન્ટરી પ્રક્રિયા વચ્ચેનો તફાવત આપો.

૦૩

OR

(a) Explain reversible and irreversible reaction with example.

03

(અ) રિવરસિબલ અને ઈરિવરસિબલ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

૦૩

(b) Describe the importance of reaction engineering.

03

(બ) રિએક્શન એન્જીનીયરીંગનું મહત્વ સમજાવો.

૦૩

OR

|                  |     |   |    |
|------------------|-----|---|----|
|                  | (b) | List out the variables affecting the rate of chemical reaction.   | 03 |
|                  | (બ) | રાસાયણિક પ્રક્રિયાના દરને અસર કરતા પરિબલો લખો.  | ૦૩ |
|                  | (c) | Explain reaction rate on various basis.   | 04 |
|                  | (ક) | પ્રક્રિયા દર જુદા જુદા આધાર પર સમજાવો.  | ૦૪ |
|                  |     | OR  |    |
|                  | (c) | From Arrhenius' Law derive: $\ln(K_2/K_1) = (E/R)\{1/T_1 - 1/T_2\}$   | 04 |
|                  | (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.   | 04 |
|                  | (ડ) | બેચ રિએક્ટર માટેનું જનરલ પરફોર્મન્સનું સૂત્ર તારવો.   | ૦૪ |
|                  |     | OR  |    |
|                  | (d) | Give difference between integral and differential method.   | 04 |
|                  | (ડ) | ઇન્ટિગ્રલ અને ડિફરેન્શીયલ મેથડ વચ્ચેનો તફાવત આપો.   | ૦૪ |
| <b>Q.3</b>       | (a) | 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 |
| <b>પ્રશ્ન. ૩</b> | (અ) | એક ચોક્કસ સમીકરણ નો દળ અચળાંક $10^0$ સે અને $30^0$ સે તાપમાને અનુક્રમે $1.6 \times 10^{-3}$ અને $1.625 \times 10^{-2} \text{ સે}^{-1}$ છે. તો તેની ક્રિયાશીલ શક્તિ શોધો.                                | ૦૩ |
|                  |     | OR  |    |
|                  | (a) | Rate constant of a zero order reaction is $0.5 \text{ mol/lit hr}$ . What will be the initial concentration of the reactant if after half an hour its concentration is $0.07 \text{ mol/lit}$ .         | 03 |
|                  | (અ) | પ્રથમ ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે સમીકરણનો દળ અચળાંક $૦.૫$ મોલ/લિટર* કલાક છે. જો અર્ધા કલાક પછી પ્રક્રિયકનું કોન્સન્ટ્રેશન $૦.૦૭$ મોલ/લિટર હોય તો તેનું શરૂઆતનું કોન્સન્ટ્રેશન કેટલું હોઈ શકે?                 | ૦૩ |
|                  | (b) | Give detailed classification of reactors.   | 03 |
|                  | (બ) | રિએક્ટર નું વિગતવાર વર્ગીકરણ આપો.   | ૦૩ |
|                  |     | OR  |    |
|                  | (b) | Write down advantages and disadvantages of fixed bed reactor.   | 03 |
|                  | (બ) | ફિક્સ બેડ રિએક્ટરના લાભો અને ગેરલાભો લખો.   | ૦૩ |
|                  | (c) | Derive the integrated rate equation for first order reaction in terms of conversion and also find half life time.   | 04 |
|                  | (ક) | પ્રથમ ઓર્ડર રિએક્શન માટે ઇન્ટીગ્રેટેડ રેટ ઇક્વેશન ને કનવર્ઝન ના રૂપ મા તારવો.   | ૦૪ |
|                  |     | OR  |    |
|                  | (c) | Derive performance equation for PFR   | 04 |
|                  | (ક) | PFR માટે પરફોર્મન્સ સમીકરણ તારવો.   | ૦૪ |
|                  | (d) | Explain space time and space velocity with equations  | 04 |
|                  | (ડ) | સ્પેસ સમય અને સ્પેસ ગતિ સૂત્ર સાથે સમજાવો   | ૦૪ |
|                  |     | OR  |    |
|                  | (d) | Explain holding time.   | 04 |
|                  | (ડ) | હોલ્ડિંગ ટાઈમ સમજાવો.   | ૦૪ |
| <b>Q.4</b>       | (a) | Explain slurry reactor.   | 03 |
| <b>પ્રશ્ન. ૪</b> | (અ) | સ્લરી રિએક્ટર સમજાવો.   | ૦૩ |
|                  |     | OR  |    |

|                  |   |    |
|------------------|---|----|
|                  | (a) Explain bubble column reactor.  | 03 |
|                  | (અ) બબલ કોલમ રિએક્ટર સમજાવો.  | ૦૩ |
|                  | (b) Derive relation of concentration and conversion of reactant for constant.   | 04 |
|                  | (બ) અચળ કદ બેચ રિએક્ટીંગ 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 |
| <b>Q.5</b>       | (a) Describe Fluidized bed reactor.   | 04 |
| <b>પ્રશ્ન. ૫</b> | (અ) ફ્લુઇડાઇઝડ બેડ રિએક્ટર સમજાવો.  | ૦૪ |
|                  | (b) An isothermal batch reactor the conversion of a liquid reactor A is 70% in 13 min. Find the space time and space velocity in a mixed flow reactor. Consider first order kinetics. | 04 |
|                  | (બ) આઈસોથર્મલ બેચ રિએક્ટરમાં રિએક્ટર A ની સાંદ્રતા 13 મિનિટમાં 70% છે. મિક્સ્ડ ફ્લો રિએક્ટર માટે સ્પેસ ટાઈમ અને સ્પેસ વેલોસિટી શોધો. પ્રથમ ઓર્ડર રિએક્શન ધારો.                        | 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 |

\*\*\*\*\*