

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER- VI EXAMINATION –Summer- 2019

Subject Code: 3360503**Date: 18-05-2019****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. What is rate constant? Write its unit for different order reactions.
૧. દળ અચળાંક શું છે? તેના જુદા- જુદા ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે ના એકમો લખો.
2. Define Half life of reaction. .
૨. રાસાયણિક પ્રક્રિયા ઓના હાફ લાઈફ ની વ્યાખ્યા લખો.
3. Define order of reaction
૩. પ્રક્રિયા ના ઓર્ડર ની વ્યાખ્યા આપો.
4. Define molecularity of reaction.
૪. મોલેક્યુલારીટી ની પ્રક્રિયા ની વ્યાખ્યા આપો.
5. What is activation energy?
૫. ક્રિયાશીલ ઉર્જા શું છે?
6. List out methods used for kinetic data analysis.
૬. કાઈનેટિક ડાટા એનાલીસીસ કરવા માટે ઉપયોગમાં આવતી રીતો ની યાદી બનાવો.
7. What are the characteristics of ideal reactor?
૭. આદર્શ રિએક્ટરના ઉપયોગ લખો.
8. Define catalytic reaction with its example.
૮. કેટાલિટિક રાસાયણિક પ્રક્રિયાની વ્યાખ્યા અને ઉદાહરણ આપો.
9. List out applications of batch reactor.
૯. બેચ રીએક્ટર ના ઉપયોગની યાદી બનાવો.
10. What are the advantages of CSTR?
૧૦. CSTR ના ફાયદા શું છે?

Q.2

(a) Explain importance of Chemical Reaction Engineering.

03**પ્રશ્ન. ૨**

(અ) રાસાયણિક રીએકશન એન્જિનિયરીંગ નું મહત્વ સમજાવો.

૦૩**OR**

(a) Describe the variables affecting the rate of chemical reaction.

03

(અ) રાસાયણિક પ્રક્રિયાના દર ને અસર કરતા પરિબલો વર્ણવો.

૦૩

(b) Write about elementary and non-elementary reactions.

03

(બ) એલીમેન્ટ્રી અને નોન- એલીમેન્ટ્રી પ્રક્રિયાઓ વિશે લખો.

૦૩**OR**

(b) Explain temperature dependency from Arrhenius equation.

03

- (બ) તાપમાન પર આધારિત આર્હેનીયસનું સુત્ર સમજવો. ૦૩
 (c) Derive performance equation of ideal batch reactor. ૦૪
 (ક) આઈડિયલ બેચ રીએક્ટર ના પર્ફોરમન્સ નું સૂત્ર તારવો. ૦૪

OR

- (c) Derive integrated rate equation for unimolecular type first order reaction. ૦૪
 (ક) યુનિમોલેક્યુલર પ્રથમ ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે નું ઈન્ટીગ્રેટેડ રેટ નું સૂત્ર તારવો. ૦૪
 (d) At 500 K, the rate of a bimolecular reaction is ten times the rate at 400 K. find the activation energy of this reaction from Arrhenius law. (R=1.987cal/mol.k) ૦૪
 (ડ) 500 K ને, બાયમોલેક્યુલર પ્રક્રિયા ની ગતિ 400 K કરતા દસ ગણી છે. એક્ટીવેશન ઉર્જા Arrhenius law ઉપરથી શોધો. (R=1.987cal/mol.k). ૦૪

OR

- (d) The rate constant of reaction are 1.6×10^{-3} and $1.625 \times 10^{-2} (s)^{-1}$ at $10^{\circ}C$ and $30^{\circ}C$. Calculate the activation energy. (R=1.987cal/mol.k) ૦૪
 (ડ) પ્રક્રિયાના rate constant $10^{\circ}C$ અને $30^{\circ}C$ પર 1.6×10^{-3} and $1.625 \times 10^{-2} (s)^{-1}$ છે. તેની એક્ટીવેશન ઉર્જા ગણો. (R=1.987cal/mol.k) ૦૪

Q.3
પ્રશ્ન. 3

- (a) Explain reversible and irreversible reaction with example. ૦૩
 (અ) રીવર્સીબલ અને ઈરરીવર્સીબલ પ્રક્રિયા ઓને ઉદાહરણ સાથે સમજવો. ૦૩

OR

- (a) Explain the term space time and space velocity. ૦૩
 (અ) અવકાશીય સમય અને અવકાશીય ગતિ સમજવો. ૦૩
 (b) State advantages and disadvantages of fixed bed reactor. ૦૩
 (બ) ફિક્સ બેડ રીએક્ટર ના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો. ૦૩

OR

- (b) Draw a neat sketch of Slurry reactor with suitable nomenclature. ૦૩
 (બ) સ્લરી રીએક્ટર ની સ્વચ્છ આકૃતિ નામકરણ સાથે દોરો. ૦૩
 (c) Establish the relationship between concentration and conversion for the constant volume batch reactor. ૦૪
 (ક) અચળ કદ બેચ રીએક્ટર માટે કોન્સન્ટ્રેશન અને કનવર્ઝન વચ્ચે નો સંબંધ સ્થાપો. ૦૪

OR

- (c) Derive integrated rate equation for bimolecular type second order reaction. ૦૪
 (ક) બાયમોલેક્યુલર પ્રકાર ના બીજા ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે ઈન્ટીગ્રેટેડ રેટ નું સૂત્ર તારવો. ૦૪
 (d) Describe construction and working of CSTR. ૦૪
 (ડ) CSTR નું બંધારણ અને કાર્યપદ્ધતિ વર્ણવો. ૦૪

OR

- (d) Decomposition of a gas is second order kinetic. When the initial concentration of a gas is $5 \times 10^{-4} \text{mol/min}$, it is 40 % decomposed in 50 min. calculate the value of rate constant. ૦૪
 (ડ) ગેસ નું વિઘટન એ બીજા ક્રમ ની પ્રક્રિયા છે. જ્યારે ગેસ ની શરૂઆતની સાંદ્રતા $5 \times 10^{-4} \text{mol/min}$, તેનું 40 % વિઘટન 50 min. મા થાય છે તો rate constant શોધો. ૦૪

Q.4

- (a) The half life period for a certain first order reaction is $2.2 \times 10^3 \text{s}$. calculate its rate constant. ૦૩

પ્રશ્ન. ૪

- (અ) અમુક ફર્સ્ટ ઓર્ડર રિએકશન નો હાફ લાઈફ પિરીયડ $2.2 \times 10^3 \text{s}$ છે, તો rate constant શોધો. ૦૩

OR

- (a) Explain spray reactor. ૦૩
 (અ) સ્પ્રે રીએક્ટર સમજવો. ૦૩

- (b) Describe the integral method for kinetic data analysis. 04
(બ) કાઈનેટીક ડાટા એનાલિસીસ માટે ઈન્ટીગ્રલ પદ્ધતિ વર્ણવો. ૦૪

OR

- (b) Describe the differential method for kinetic data analysis. 04
(બ) કાઈનેટીક ડાટા એનાલિસીસ માટે ડિફરેન્શીયલ પદ્ધતિ વર્ણવો. ૦૪

- (c) In an isothermal batch reactor, the conversion of a liquid reactant A achieved in 13 min is 70%. Find the space time and space velocity necessary to effect this conversion in a plug flow reactor and in a mixed flow reactor. Consider first order kinetics. 07
(ક) આઈસો થર્મલ બેચ રીએક્ટમાં, પ્રવાહી પ્રક્રિયક નું કન્વર્ઝન 13 min માં 70% છે. સ્પેશ ટાઈમ અને સ્પેશ વેલોસીટી plug flow reactor અને in a mixed flow reactor માટે ગણો. માનીલો કે પ્રક્રિયા ફર્સ્ટ ઓર્ડર છે. ૦૭

- Q.5** (a) Write a short note on Plug flow reactor. 04
પ્રશ્ન. ૫ (અ) પ્લગ ફ્લો રીએક્ટર પર ટૂંક નોંધ લખો. ૦૪
- (b) How a rate of chemical reaction can be describe on various basis? 04
(બ) જુદા- જુદા આધાર પર રાસાયણીક પ્રક્રિયાનો વેગ કઈ રીતે વર્ણવી શકાય? ૦૪
- (c) What are the advantages, disadvantages and applications of semi-batch reactor? 03
(ક) સેમી બેચ રીએક્ટર ના ફાયદા, ગેરફાયદા અને ઉપયોગો કયા છે? ૦૩
- (d) Explain the type of reaction based on order of reaction. 03
(ડ) રીએકશન ના ઓર્ડર પર થી તેના પ્રકાર સમજવો. ૦૩
