

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY****DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – 6 (NEW) • EXAMINATION – SUMMER - 2021****Subject Code: 3360503****Date: 13-08-2021****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. Given the reaction  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ . What is the relation between the rate of formation and disappearance of these three components?
૧.  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$  પ્રક્રિયા આપેલ છે તેના પરથી રેટ ઓફ ફોર્મેશન અને રેટ ઓફ ડિસઅપરિયંસ ત્રણો માટે લખો
2. State unit of 'k' for nth order reaction and also derive its unit for second order reaction.
૨. n<sup>th</sup> ઓર્ડર રિએક્શન માટે 'k' ના એકમ લખો અને સેકન્ડ ઓર્ડર માટે એકમ તારવો
3. Define :Space Time
૩. વ્યાખ્યા આપો : સ્પેસ સમય
4. Define :Activation Energy
૪. વ્યાખ્યા આપો : ક્રિયાશીલ ઊર્જા
5. Draw the graph of rate vs time for zero order and first order reaction.
૫. શુન્ય અને પ્રથમ ઓર્ડર પ્રક્રિયા માટે દર વિ. સમય નો આલેખ દોરો
6. Name the two terms the rate of reaction is dependent on.
૬. પ્રતિક્રિયા દર પર આધારિત છે તે બે શરતોને નામ આપો.
7. Define half life time. Write half life time equation for nth order reaction.
૭. હાલ્ફ ટાઈમ ની વ્યાખ્યા આપો. n<sup>th</sup> ઓર્ડર માટે હાલ્ફ ટાઈમ નું સુત્ર લખો.
8. Define molecularity of reaction and mention different types of molecularity of reaction
૮. રસાયણિક પ્રક્રિયા નો મોલેક્યુલેરીટી સમજાવો અને મોલેક્યુલેરીટી ના અલગ અલગ પ્રકાર જણાવો
9. Define: Constant volume and Variable volume reactor
૯. અચળ કદ અને ચલિત કદ ની વ્યાખ્યા આપો
10. State Arrhenius Equation and explain each term and give its unit
૧૦. એરેહેનિયસ નિયમ સમીકરણ અને દરેક શબ્દ સમાજવો અને તેનું એકમ લખો

**Q.2**

- (a) At 650K the rate of bimolecular reaction is ten times the rate of 400K. Find the Activation Energy of this reaction from Arrhenius Law

**03**

પ્રશ્ન. ૨

- (અ) એક બાઈમોલેક્યુલર રિએક્શન નો રેટ 650K એ 400K કરતા ૧૦ ગણો વધારે છે. તો આરેહેનિયસ નિયમ પરથી એક્ટિવેશન ઊર્જા શોધો

**૦૩**

OR

- (a) Explain Exothermic and Endothermic reactions with examples

**03**

- (અ) ઊખાશોષક અને ઊખા ક્ષેપક રસાયણિક પ્રક્રિયાઓને ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. ૦૩
- (b) Explain Scope and importance of Chemical Reaction Engineering ૦૩
- (બ) કેમિકલ રિએક્શન એન્જિનિયરીંગ નું સ્કોપ અને મહત્વ સમજાવો. ૦૩
- OR
- (b) Discuss the factors affecting rate of reaction. ૦૩  
કેમિકલ પ્રક્રિયા પર અસર કરતા પરિબલો ની ચર્ચા કરો
- (c) Differentiate elementary reactions and non-elementary reactions ૦૪  
(ક) એલેમેન્ટરી અને નોન - એલેમેન્ટરી પ્રક્રિયા વચ્ચે તફાવત લખો ૦૪
- OR
- (c) Explain the types of reaction based on molecularity ૦૪  
(ક) રસાયણિક પ્રક્રિયા ઓને મોલેક્યુલિરિટીની આધારે વર્ગીકરણ કરો ૦૪
- (d) Classify chemical reactions and explain in any one detail. ૦૪  
(ડ) કેમિકલ પ્રક્રિયા નું વર્ગીકરણ કરો અને કોઈ એક વિસ્તારથી સમજાવો ૦૪
- OR
- (d) Milk is pasteurized if it is heated to  $63^{\circ}\text{C}$  for 30 min , but if it heated to  $74^{\circ}\text{C}$  it only needs 15 s for the same results. Find the activation energy of the sterilization process ૦૪  
(ડ) જો દૂધ 30 મિનિટ માટે  $63^{\circ}\text{C}$  સેલ્સિયસ ગરમ થાય છે, તો તે પેસ્ટ્યુરાઈઝડ છે, પરંતુ જો તે  $74^{\circ}\text{C}$  તાપમાને ગરમ થાય છે, તો તે સમાન પરિણામો માટે ફક્ત 15 સેની જરૂર છે. સ્ટેરાઈલિઝેશન પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જા શોધો. ૦૪
- Q.3** (a) Describe the general step wise procedure for kinetic data analysis by differential method ૦૩
- પ્રશ્ન. 3** (અ) વિકલિત પદ્ધતિ થી કાયનેટિક ડેટા એનલીસીસ કરવાની તબક્કાવાર પ્રક્રિયા સમજાવો. ૦૩
- OR
- (a) Derive equation for calculating Activation energy (E) by calculating rate constants  $k_1$  and  $k_2$  at temperature  $T_1$  and  $T_2$ . ૦૩  
(અ)  $T_1$  અને  $T_2$  તાપમાને રેટ કોન્સ્ટન્ટ  $k_1$  અને  $k_2$  ની મદદથી એક્ટીવેશન એનર્જી શોધવાનું સુત્ર તારવો. ૦૩
- (b) Describe the general step wise procedure for kinetic data analysis by integral method ૦૩  
(બ) સંકલિત પદ્ધતિ થી કાયનેટિક ડેટા એનલીસીસ કરવાની તબક્કાવાર પ્રક્રિયા સમજાવો. ૦૩
- OR
- (b) Differentiate between integral method and differential method for kinetic data analysis ૦૩  
(બ) સંકલિત પદ્ધતિ અને વિકલિત પ્રુથ્યકરણ પદ્ધતિ ની વચ્ચે તફાવત આપો ૦૩
- (c) Differentiate: Series reaction and Parallel reactions. ૦૪  
(ક) તફાવત આપો: સિરિઝ રિએક્શન તથા પેરેલલ રિએક્શન ૦૪
- OR
- (c) Derive integrated rate equation for irreversible trimolecular type third order reaction in terms of concentration. ૦૪  
(ક) થર્ડ ઓર્ડર માટે ઇન્ટિગ્રેટેડ રેટ ઇક્વેશન તારવો કોન્સન્ટ્રેશન ના સ્વરૂપ મા ૦૪
- (d) Derive integrated rate equation for nth order irreversible reaction. ૦૪

|                  |   |    |
|------------------|---|----|
|                  | (ડ) nth ઓર્ડર ઈરરિવિશબલ રિએક્શન માટે ઈન્ટિગ્રેટેડ રેટ નૂ સૂત્ર ત રવો  | ૦૪ |
|                  | OR  |    |
|                  | (d) Mention the important points for reactor selection  | 04 |
|                  | (ડ) રિએક્ટર ને પંસદ કરવા મહત્તવપૂર્ણ મુદ્દાઓ આપો  | ૦૪ |
| <b>Q.4</b>       | (a) Derive integrated rate equation for irreversible unimolecular type first order reaction in terms of concentration and conversion. | 03 |
| <b>પ્રશ્ન. ૪</b> | (અ) યુનીમોલેક્યુલર ઈરરિવિશબલ પ્રથમ ઓર્ડરના રિએક્શન માટે ઈન્ટિગ્રેટેડ રેટ ઈક્વેશન કનવર્ઝનના સ્વરૂપમાં તારવો.                           | ૦૩ |
|                  | OR  |    |
|                  | (a) State detailed Classification of reactors   | 03 |
|                  | (અ) રિએક્ટર્સનું વિગતવાર વર્ગીકરણ આપો   | ૦૩ |
|                  | (b) Differentiate: Fixed bed and Fluid bed type reactors.   | 04 |
|                  | (બ) તફાવત આપો: ફિક્સ્ડ બેડ અને ફ્લૂયુડાઇઝડ બેડ પ્રકાર રિએક્ટર.  | ૦૪ |
|                  | OR  |    |
|                  | (b) Derive the steady state performance equation for PFR.   | 04 |
|                  | (બ) સ્થિર સ્થિતિએ PFR માટેનું પરફોર્મન્સ નું સુત્ર તારો.  | ૦૪ |
|                  | (c) Derive relation between total pressure of system and partial pressure of component for constant volume reactor                    | 07 |
|                  | (ક) અચળકદ રિએક્ટર માટે પ્રણાલિનું કુલ દબાણ અને ઘટકનું આંશિક દબાણ વચ્ચેનો સબંધ તારવો.  | ૦૭ |
| <b>Q.5</b>       | (a) Explain the construction, working and application of a multi phase type SLURRY reactor with figure.                               | 04 |
| <b>પ્રશ્ન. ૫</b> | (અ) મલ્ટિફેઝ ટાઇપ સ્લરી રિએક્ટરની આકૃતિ સાથે બાંધકામ, કામ અને ઉપયોગો સહિત સમજાવો.   | ૦૪ |
|                  | (b) Distinguish Space time & holding time.  | 04 |
|                  | (બ) અવકાશ સમય અને હોલ્ડિંગ સમય વચ્ચે તફાવત લખો  | ૦૪ |
|                  | (c) Explain Trickle bed reactor   | 03 |
|                  | (ક) ટ્રિકલ બેડ રિએક્ટર સમજાવો   | ૦૩ |
|                  | (d) Explain construction and working of fixed bed reactor in detail.  | 03 |
|                  | (ડ) ફિક્સ્ડ બેડ રિએક્ટરની સરરના અને કાર્ય પધ્ધતિ સમજાવો.  | ૦૩ |

\*\*\*\*\*