

Enrollment No./Seat No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA IN ENGINEERING - SEMESTER - VI EXAMINATION - WINTER 2025

Subject Code: 3360503

Date: 18-11-2025

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 only simple calculator is permitted in Mathematics.
6. English version is authentic.

Marks

Q.1 Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો.

14

- (1) Define Rate of chemical reaction.
- (૧.) રાસાયણિક પ્રક્રિયાનો દર વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (2) What is rate constant? Write its unit for second order reaction.
- (૨.) રેટ કોન્સ્ટન્ટ એટલે શું? બીજા ક્રમની પ્રતિક્રિયા માટે તેનો એકમ લખો.
- (3) List applications of Continuous Stirred Tank Reactor.
- (૩.) કન્ટિન્યુઅસ સ્ટર્ડ ટેન્ક રીએક્ટરના ઉપયોગોની યાદી આપો.
- (4) List factors affecting rate of chemical reaction.
- (૪.) રાસાયણિક પ્રક્રિયાના દરને અસર કરતા પરિબલોની યાદી આપો.
- (5) Define catalytic reaction with its example.
- (૫.) ઉદ્દીપક પ્રતિક્રિયાને તેના ઉદાહરણ સાથે વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (6) Show examples of endothermic reaction and exothermic reaction.
- (૬.) એન્ડોથર્મિક પ્રતિક્રિયા અને ઉષ્માક્ષેપક પ્રતિક્રિયાના ઉદાહરણો બતાવો.
- (7) Summarize characteristics of first order reaction.
- (૭.) પ્રથમ ક્રમની પ્રતિક્રિયાની લાક્ષણિકતાઓનો સારાંશ આપો.
- (8) Show the differential Rate equation for $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$.
- (૮.) $N_2 + 3H_2 = 2NH \rightarrow$ માટે વિભેદક દર સમીકરણ દર્શાવો.
- (9) Define Space Velocity.
- (૯.) અવકાશ વેગને વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (10) Define Space time.
- (૧૦.) અવકાશ સમયને વ્યાખ્યાયિત કરો.

- Q.2 (a)** What is activation energy? Write its unit and its importance. **03**
- (અ) સક્રિયકરણ ઊર્જા એટલે શું? તેનો એકમ અને તેનું મહત્વ લખો. **૦૩**
- OR**
- (a) Show the scope and importance of chemical reaction engineering. **03**
- (અ) રાસાયણિક પ્રતિક્રિયા ઈજનેરીનો અવકાશ અને મહત્વ બતાવો. **૦૩**
- (b) A certain reaction has a rate given by $-r_A = 0.005 CA^2$, mol / cm³min. If the concentration is to be expressed in mol/lit and time in hours, what would be the value and units of the rate constant? **03**
- (બ) ચોક્કસ પ્રક્રિયાનો દર $-r_A = 0.005 CA^2$, mol / cm³min છે. જો સાંદ્રતા મોલ / લીટર અને સમયને કલાકોમાં વ્યક્ત કરવાની હોય, તો દર અચળતાનું મૂલ્ય અને એકમો કેટલા હશે? **૦૩**
- OR**
- (b) Compare Integral method of analysis and differential method of analysis. **03**
- (બ) વિશ્લેષણની ઈન્ટીગ્રલ પદ્ધતિ અને ડિફરેન્શિયલ પદ્ધતિની તુલના કરો. **૦૩**
- (c) Derive general equation for performance for ideal batch reactor. **04**
- (ક) આદર્શ બેચ રિએક્ટર માટે જનરલ પરફોર્મન્સ સમીકરણ મેળવો. **૦૪**
- OR**
- (c) Summarize advantages and disadvantages of batch reactor. **04**
- (ક) બેચ રિએક્ટરના ફાયદા અને ગેરફાયદાનો સારાંશ આપો. **૦૪**
- (d) 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**
- (ડ) આઇસોથર્મલ બેચ રિએક્ટર લિક્વિડ રિએક્ટર Aનું રૂપાંતરણ 13 મિનિટમાં 70% હોય છે. મિશ્રિત પ્રવાહ રિએક્ટરમાં અવકાશ સમય અને અવકાશનો વેગ શોધો. પ્રથમ ક્રમના ગતિશાસ્ત્રને ધ્યાનમાં લો. **૦૪**
- OR**
- (d) Interpret Rate of Reaction on Various Basis. **04**
- (ડ) વિવિધ આધારે પ્રતિક્રિયાના દરનું અર્થઘટન કરો. **૦૪**
- Q.3 (a)** What is rate constant? Write its unit for first order and second order reaction. **03**
- (અ) રેટ કોન્સ્ટન્ટ એટલે શું? પ્રથમ ક્રમ અને બીજા ક્રમની પ્રતિક્રિયા માટે તેનો એકમ લખો. **૦૩**
- OR**
- (a) Outline sketches of different types of fixed bed reactor arrangements. **03**
- (અ) વિવિધ પ્રકારની ફિક્સ્ડ બેડ રિએક્ટર વ્યવસ્થાના સ્કેચની રૂપરેખા આપો. **૦૩**
- (b) At 500 K the rate of reaction is 8 times than the rate at 250 K. Find the activation energy of this reaction from Arrhenius' law. **03**
- (બ) 500 K તાપમાને પ્રક્રિયાનો દર 250 K ના દર કરતા 8 ગણો થાય છે. આ પ્રક્રિયાની સક્રિયકરણ ઊર્જાને આર્હેનિયસના નિયમમાંથી શોધો. **૦૩**

OR

- (b) Explain construction and working of Bubble column reactor. 03
- (બ) બબલ કોલમ રિએક્ટરના નિર્માણ અને કાર્યને સમજાવો. ૦૩
- (c) Show that $C_A = C_{A0}(1 - X_A)$ for constant volume system. 04
- (ક) અચળ વોલ્યુમ સિસ્ટમ માટે $C_A = C_{A0}(1 - X_A)$ ને બતાવો. ૦૪

OR

- (c) Explain construction and working of plug flow reactor. 04
- (ક) પ્લગ ફ્લો રિએક્ટરના નિર્માણ અને કાર્યને સમજાવો. ૦૪
- (d) The half life period of first order reaction $A \rightarrow B$ is 10 min. what percent of A remains after 80 min? 04
- (ડ) પ્રથમ ક્રમની પ્રતિક્રિયા $A \rightarrow B$ નો અર્ધઆયુષ્ય 10 મિનિટ છે. 80 મિનિટ પછી A નો કેટલો ટકા ભાગ બાકી રહે છે? ૦૪

OR

- (d) Compare fixed bed and fluidized bed reactor. 04
- (ડ) ફિક્સ્ડ બેડ અને ફ્લુઇડાઇઝ્ડ બેડ રિએક્ટરની તુલના કરો. ૦૪

- Q.4 (a) List methods for kinetic data analysis. 03
- (અ) કાઇનેટિક ડેટા વિશ્લેષણ માટેની પદ્ધતિઓની યાદી આપો. ૦૩

OR

- (a) Derive the steady state performance equation for PFR. 03
- (અ) સ્થિર સ્થિતિ પીએફઆર (PFR) માટે પરફોર્મન્સ સમીકરણ મેળવો. ૦૩
- (b) Show diagram of trickle bed reactor and write its advantages. 04
- (બ) ટ્રિકલ બેડ રિએક્ટરની આકૃતિ બતાવો અને તેના ફાયદા લખો. ૦૪

OR

- (b) Compare holding time and space time. 04
- (બ) હોલ્ડિંગ ટાઇમ અને સ્પેસ ટાઇમની તુલના કરો. ૦૪
- (c) Classify Chemical reactions. 07
- (ક) રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓનું વર્ગીકરણ કરો. ૦૭

- Q.5 (a) Explain temperature dependency of rate constant from Arrhenius law. 04
- (અ) આર્હેનિયસના નિયમમાંથી અચળ દરની તાપમાન નિર્ભરતા સમજાવો. ૦૪
- (b) Derive integrated rate equation for zero order reaction. 04
- (બ) શૂન્ય ક્રમની પ્રતિક્રિયા માટે સંકલિત દર સમીકરણ મેળવો. ૦૪
- (c) Outline a sketch of fluidized bed reactor. 03
- (ક) ફ્લુઇડાઇઝ્ડ બેડ રિએક્ટરના સ્કેચની રૂપરેખા બનાવો. ૦૩

(d) Derive general equation for performance of steady state CSTR.

03

(5) स्थिर स्थिति CSTR ढी ढाटे परफ़ोर्ढन्स सामान्य सढीकरल ढेढवो.

03
