

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**DIPLOMA ENGINEERING - SEMESTER-V • EXAMINATION – SUMMER 2013****Subject Code: 350505****Date: 23-05-2013****Subject Name: Fundamental of Chemical Engineering Reactions and Thermodynamics****Time: 10:30 am - 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. English version is considered to be Authentic.

- Q.1** (a) Give classification of chemical reactions. **07**
 (b) Define the following terms. **07**
 (i) Force (ii) Pressure (iii) Work (iv) System (v) Intensive property
 (vi) Kinetic energy (vii) Entropy
- Q.2** (a) Derive the performance equation for steady-state Plug flow reactor. **07**
 (b) Discuss batch reactor with its advantages and disadvantages. **07**
- OR**
- (b) Explain reversible and irreversible processes. **07**
- Q.3** (a) Explain slurry reactor. **07**
 (b) The rate constants of a certain reaction are 1.6×10^{-3} and 1.625×10^{-2} **07**
 $(s)^{-1}$ at $10^\circ C$ and $30^\circ C$ respectively. Calculate the activation energy.
- OR**
- Q.3** (a) Give difference between elementary and non-elementary reactions. **07**
 (b) Consider gas phase reaction $2A \rightarrow B + 2C$ with unknown **07**
 kinetics. A space velocity of $1 (min)^{-1}$ is required to achieve 80%
 conversion of A in a plug flow reactor. Find the corresponding space
 time and holding time of fluid in this reactor.
- Q.4** (a) Write short note on zeroth law of thermodynamics. **07**
 (b) Derive an equation of first law of thermodynamics for non flow **07**
 process.
- OR**
- Q.4** (a) Explain equation of state for real gases. **07**
 (b) A system consisting of some fluid is stirred in a tank. The rate of **07**
 work done on the system by the stirrer is 1700 W. The heat
 generated due to stirring is dissipated to the surroundings. If the heat
 transferred to the surroundings is 4400 kJ/hr., determine the change
 in internal energy.
- Q.5** (a) Explain Heat engine and Heat pump. **07**
 (b) Prove $C_p - C_v = R$. **07**
- OR**
- Q.5** (a) Explain PVT behavior of pure fluids. **07**
 (b) Derive an equation $PV^\gamma = \text{Constant}$ for adiabatic process. **07**

| | | | |
|----------|---|--|----|
| પ્રશ્ન-૧ | અ | રાસાયણિક સમીકરણોનું વર્ગિકરણ આપો. | 07 |
| | બ | નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો. (1)બળ (2) દબાણ (3) કાર્ય (4) પ્રણાલી (5) ઇન્ટેન્સીવ ગુણધર્મો (6) ગતિ ઉર્જા (7) એન્ટ્રોપી | 07 |
| પ્રશ્ન-૨ | અ | સ્ટેડી સ્ટેટ પ્લગ ફ્લો રિએક્ટર માટેનું પર્ફોર્મસન્સ સૂત્ર તારવો. | 07 |
| | બ | બેચ રિએક્ટર તેના ફાયદાઓ અને ગેરફાયદાઓ સાથે સમજાવો. | 07 |
| | | અથવા | |
| | બ | રિવર્સિબલ અને ઇરિવર્સિબલ પ્રક્રિયા સમજાવો. | 07 |
| પ્રશ્ન-૩ | અ | સ્લરી રિએક્ટર સમજાવો. | 07 |
| | બ | એક ચોક્કસ સમીકરણનો દર અચળાંક 10° સે. અને 30° સે. તાપમાને અનુક્રમે 1.5×10^{-3} અને 1.525×10^{-2} (સે.) ⁻¹ છે તો ક્રિયાશીલ શક્તિ શોધો. | 07 |
| | | અથવા | |
| પ્રશ્ન-૩ | અ | એલિમેન્ટરી અને નોન એલિમેન્ટરી રિએક્શન વચ્ચેનો તફાવત આપો. | 07 |
| | બ | એક વાયુ સ્વરૂપ સમીકરણ $2A \rightarrow B + 2C$ અજાણ્યા કાઇનેટિક્સ માટે વિચારો. A નું 80% કંવર્ઝન મેળવવા માટે પ્લગ ફ્લો રિએક્ટરમાં અવકાશી ઝડપ 1 (મિનિટ)^{-1} જરૂરી છે. રિએક્ટરમાંના વાહકનો અવકાશી સમય અને હોલ્ડીંગ સમય શોધો. | 07 |
| પ્રશ્ન-૪ | અ | ઉષ્માગતિશાસ્ત્રના ઝીરોથ નિયમ ઉપર ટૂંક નોંધ લખો. | 07 |
| | બ | નોન ફ્લો પ્રોસેસ માટે ઉષ્માગતિશાસ્ત્રના પહેલા નિયમનું સૂત્ર તારવો. | 07 |
| | | અથવા | |
| પ્રશ્ન-૪ | અ | વાસ્તવીક વાયુઓ માટે ઇક્વેશન ઓફ સ્ટેટ સમજાવો. | 07 |
| | બ | એક તંત્રમાં કેટલુંક વાહક એક ટાંકામાં હલાવવામાં આવે છે. તંત્રમાં સ્ટરરે કરેલા કાર્યનો દર 1700 વોટ છે. સ્ટરીંગથી ઉત્પન્ન થયેલી ઉષ્મા વાતાવરણમાં ભળી જાય છે. જો વાતાવરણમાં વહન થયેલી ઉષ્મા 4400 કિ.જૂલ/કલાક હોય તો, આંતરી શક્તિમાં થયેલો ફેરફાર શોધો. | 07 |
| પ્રશ્ન-૫ | અ | હિટ એન્જિન અને હિટ પમ્પ સમજાવો. | 07 |
| | બ | $C_p - C_v = R$ સાબિત કરો. | 07 |
| | | અથવા | |
| પ્રશ્ન-૫ | | | |

- અ શુધ્ધ તરલ માટે PVT વર્તણુક સમજાવો. **07**
- બ એડિયાબેટિક પ્રોસેસ માટે $PV^\gamma = \text{અચળ તારવો.}$ **07**