

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY****DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V (NEW) • EXAMINATION – SUMMER - 2018****Subject Code: 3350505****Date: 08-May-2018****Subject Name: Chemical Engineering Thermodynamics****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.

**Q.1**

Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

**14**

1. Define System  
૧. વ્યખ્યા આપો : પ્રણાલી
2. Give the triple point value of pressure and temperature for water  
૨. પાણી માટે ટ્રિપલ પોઇન્ટ ની કિમંત આપો
3. What is compressibility factor?  
૩. કમ્પ્રેસિબીલીટી ફેક્ટર શુ છે?
4. What is the value of process index (n) in the equation  $PV^n = \text{constant}$  for isothermal process and isobaric process?  
૪.  $PV^n = \text{અચળ}$  માં n ની કિમંત આપો અચળ તાપમાન અને અચળ દબાણ માટે
5. Define isolated System  
૫. આઈસોલેટેડ પ્રણાલી ની વ્યાખ્યા આપો
6. Give units of Energy and Work  
૬. ઉર્જા અને કાર્ય નું એકમ આપો
7. Write mathematical equation of enthalpy for constant pressure process  
૭. એન્થાલ્પી સમીકરણ આપો અચળ દબાણ માટે
8. Define flow work and specific volume  
૮. ફ્લો કાર્ય અને સ્પેશિફિક ઘનતા ની વ્યાખ્યા આપો
9. Define : heat Source and heat Sink  
૯. વ્યાખ્યા આપો : હિટ સોર્સ અને હિટ સિંક
10. What is Zeroth Law of thermodynamics?  
૧૦. ઉષ્માગતિ શાસ્ત્રના ઝીરોથ નિયમ શુ છે.

**Q.2**

- (a) Write short note on first law of thermodynamics. **03**
- પ્રશ્ન. ૨ (અ) ઉષ્માગતિ શાસ્ત્રના પહેલા નિયમ ઉપર ટૂંક નોંધ લખો **03**
- OR
- (a) Write two limitations of first law of thermodynamics **03**
- (અ) પહેલા નિયમ ની બે મર્યાદા લખો **03**
- (b) Calculate the degree of freedom for a system of liquid water, liquid toluene (immiscible) in equilibrium with its vapors. **03**

- (બ) જ્યારે પ્રવાહી પાણી, પ્રવાહી ટોલ્યુન (અદ્રાવ્ય) વેપર સાથે ઇક્વિલીબ્રીયમ મા 03  
હોયા તો તે પ્રણાલી માટે ડિગરી ઓફ ફ્રિડમ શોધો
- OR
- (b) Explain Phase rule. 03
- (બ) ફેઝ નિયમ સમજાવો 03
- (c) Derive an equation of first law of thermodynamics for flow Process. 04
- (ક) ફ્લો પ્રોસેસ માટે ઉષ્માગતિશાસ્ત્રના પહેલા નિયમ નું સૂત્ર તારવો 04
- OR
- (c) Explain temperature scale with the help of zeroth law of thermodynamics. 04
- (ક) ઉષ્માગતિ શાસ્ત્રના ઝીરોથ નિયમ પરથી ટેમ્પરેચર સ્કેલ સમજાવો 04
- (d) A system contains 15 kg of a gas. During a process 30 kJ work is done on the system and 55 kJ heat is rejected from the system. Find change of specific internal energy of the system 04
- (d) એક પ્રણાલી 15 કીલો વાયુ ધરાવે છે. પ્રક્રિયા દરમિયાન 30 KJ જેટલું કાર્ય 04  
પ્રણાલી ઉપર કરવામાં આવે છે અને 55 KJ જેટલી ઉષ્મા ફેંકવામાં આવે છે તો  
સ્પેશિફિક આંતરીક ઉર્જા મા તફાવત શોધો.
- OR
- (d) A system consisting of some fluid is stirred in a tank. The rate of work 04  
done on the system by the stirrer is 1600 W. The heat generated due to  
stirring is dissipated to the surroundings. If the heat transferred to the  
surroundings is 3000 kJ/hr., determine the change in internal energy.
- (d) એકતંત્ર કેટલાક વાહક એક ટાંકામાં હલાવવામાં આવે છે. તંત્રમાં સ્તરે કરેલા 04  
કાર્યનો દર 1600 વોટ છે. સ્ટરીંગથી ઉત્પન્ન થયેલી ઉષ્મા વાતાવરણમાં  
ભળી જાય છે. જો વાતાવરણમાં વહન થયેલી ઉષ્મા 3000 કિ.જૂલ/કલાક  
હોય તો, આંતરી શક્તિમાં થયેલો ફેરફાર શોધો.
- Q.3** (a) Explain the importance of entropy in thermodynamics 03
- પ્રશ્ન. 3** (અ) એંટ્રોપી નું મહત્વ થર્મોડાયનેમિક્સ મા સમજાવો 03
- OR
- (a) Prove  $C_p - C_v = R$  for an ideal gas from the definition of enthalpy 03
- (અ) એંથલ્પી ની વ્યાખ્યા થી આદર્શ વાયુ માટે  $C_p - C_v = R$  સાબીત કરો 03
- (b) Explain Standard heat of combustion. 03
- (બ) પ્રમાણિત દહન ઉષ્માની વ્યાખ્યા આપો 03
- OR
- (b) Explain Hess's law of constant heat summation. 03
- (બ) હેશ લો નું કોંસ્ટેન્ટ ઉષ્મા સમેશન લખો 03
- (c) Explain PVT behavior of pure fluids. 04
- (ક) શુદ્ધ પ્રવાહી માટે PVT વર્તણૂક સમજાવો 04
- OR
- (c) List the equation of state for real gases explaining all the terms 04
- (ક) વસ્ત્વિક વાયુ માટે ઇક્વેશન ઓફ સ્ટેટ યાદી આપો અને સમજાવો 04
- (d) List and explain four steps of Carnot cycle. 04
- (d) કાર્નોટ સાઇકલ મા આવતા ચાર તબક્કાની યાદી આપો અને સમજાવો 04
- (d) કાર્નોટ સાઇકલ મા આવતા ચાર તબક્કાની યાદી આપો અને સમજાવો 04

OR

- (d) A heat engine operates between 980 K and 300 K. Calculate maximum efficiency. **04**
- (5) એક હિટ એન્જિન ૯૮૦ K એ ઉષ્મા મેળવે અને ૩૦૦ K એ ફેંકે છે .તો તેની મહત્તમ કાર્યક્ષમતા શોધો **૦૪**
- Q.4** (a) Explain intensive properties and extensive properties of the system with examples. **03**
- પ્રશ્ન. ૪** (અ) ઇંટેન્સિવ અને એક્સટેન્સિવ પરોપર્તિ સમજાવો ઉદાહરણ સાથે **૦૩**
- OR
- (a) Differentiate heat engine and heat pump **03**
- (અ) હિટ એન્જિન અને હિટ પમ્પ વચ્ચે તફાવત લખો **૦૩**
- (b) What is the change in entropy when 1 mol of an ideal gas at 340 K and 12 bar is expanded irreversibly to 300 K and 1 bar?  
Take  $C_p = 29.3 \text{ J/mol K}$ ,  $R = 8.314 \text{ J/mol K}$  **04**
- (બ) જો એક મોલ આદર્શ વાયુ ૩૪૦ કેલ્વિન અને ૧૨ બાર થી ૩૦૦ કેલ્વિન અને એક બાર ઇરવેશબીલી એક્સ્પાંડ થાય તો એંટ્રોપી નું તફાવત શોધો . **૦૪**
- OR
- (b) Discuss the Virial equation. **04**
- (બ) વિરિયલ સમીકરણ પર ચર્ચા કરો **૦૪**
- (c) For an ideal gas, derive  $PV^\gamma$  for adiabatic process. **07**
- (ક) આદર્શ વાયુ માટે એડિયાબેટિક પ્રક્રિયા માટે સાબિત કરો  $PV^\gamma = \text{અચળ}$  **૦૭**
- Q.5** (a) How temperature of adiabatic reaction is determined? **04**
- પ્રશ્ન. ૫** (અ) એડિયાબેટિક પ્રક્રિયા નું તાપમાન કઈ રિતે નક્કી થાય ? **૦૪**
- (b) Draw P-T behaviour of pure fluid **04**
- (બ) શુદ્ધ તરલની P-T વર્તણુક દોરો . **૦૪**
- (c) Explain Clausius statement for second law of thermodynamics **03**
- (ક) ક્લોસિયસનું વિધાન ઉષ્માગતિ શાસ્ત્રના બીજા નીયમ માટે આપો **૦૩**
- (d) Explain Standard heat of reaction **03**
- (દ) પ્રમાણિત પ્રક્રિયા ઉષ્મા સમજાવો **૦૩**
- (5) પ્રમાણિત પ્રક્રિયા ઉષ્મા સમજાવો **૦૩**

\*\*\*\*\*