

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V EXAMINATION – WINTER - 2018**

**Subject Code:3350505****Date: 06-12-2018****Subject Name:CHEMICAL ENGINEERING THERMODYNAMICS****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. Define :Surrounding
૧. વ્યાખ્યા આપો : વાતાવરણ
2. Give the triple point value of pressure and temperature for water
૨. પાણી માટે ટ્રિપલ પોઈન્ટ ની કિંમત આપો
3. What is heat capacity?
૩. હિટ કેપેસિટિ એટલે શુ છે?
4. What is the value of process index (n) in the equation  $PV^n = \text{constant}$  for adiabatic process and isobaric process?
૪.  $PV^n = \text{અચળ}$  માં n ની કિંમત આપો એડિયાબેટીક અને અચળ દબાણ માટે
5. Define homogeneous System
૫. એકરૂપ પ્રણાલી ની વ્યાખ્યા આપો
6. Give units of Pressure and Work
૬. પ્રેશર અને કાર્ય નુ એકમ આપો
7. Write the Van der Waals equation for real gas behavior
૭. રીયલ ગેસ બીહેવિયર માટેની Van der Waals નુ સુત્ર લખો.
8. Define flow work and specific volume
૮. ફ્લો કાર્ય અને સ્પેશિફિક ઘનતા ની વ્યાખ્યા આપો
9. Write equation for work done in isothermal process
૯. અચળ તાપમાન માટે કાર્ય માટે સમીકરણ લખો
10. Define :Ideal Gas
૧૦. વ્યાખ્યા આપો:આદર્શ વાયુ

**Q.2****પ્રશ્ન. ૨**

- (a) Write down Scope and limitations of thermodynamics.
- (અ) ઉષ્માગતિ શાસ્ત્રના સ્કોપ અને મર્યાદા લખો

**03****૦૩****OR**

- (a) Explain first law of thermodynamics and give mathematical equation.
- (અ) ઉષ્માગતિ શાસ્ત્રનો પહેલો નિયમ લખો અને મેથેમેટિકલ સમીકરણ લખો
- (b) Calculate degree of freedom for Binary distillation

**03****૦૩****03**

- (બ) બાઈનરી ડિસ્ટીલેશન માટે ડિઝાઇન ઓફ ફિડમ શોધો ૦૩
- OR
- (b) Derive an equation of first law of thermodynamics for non flow process. ૦૩
- (બ) નોન ફ્લો પ્રોસેસ માટે ઉષ્માગતિશસ્ત્રના પહેલા નિયમ નુ સૂત્ર તારવો ૦૩
- (c) Derive an equation of first law of thermodynamics for flow process. ૦૪
- (ક) ફ્લો પ્રોસેસ માટે ઉષ્માગતિશસ્ત્રના પહેલા નિયમ નુ સૂત્ર તારવો ૦૪
- OR
- (c) Explain temperature scale with the help of zeroth law of thermodynamics. ૦૪
- (ક) ઉષ્માગતિ શાસ્ત્રના ઝીરોથ નિયમ પરથી ટેમ્પરેચર સ્કેલ સમજવો ૦૪
- (d) Explain Hess's law of constant heat summation ૦૪
- (ડ) હેશ લો નુ કોંસ્ટેન્ટ ઉષ્મા સમેશન લખો ૦૪
- OR
- (d) A system consisting of some fluid is stirred in a tank. The rate of work 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. ૦૪
- (ડ) એકતંત્ર કેટલાક વાહક એક ટાંકામાં હલાવવામાં આવે છે. તંત્રમાં સ્ટરરે કરેલા કાર્યનો દર 1600 વોટ છે. સ્ટરરિંગથી ઉત્પાદિત થયેલી ઉષ્મા વાતાવરણમાં ભળી જાય છે. જો વાતાવરણમાં વહન થયેલી ઉષ્મા 3000 કિ.જૂલ/કલાક હોય તો, આંતરી શક્તિમાં થયેલો ફેરફાર શોધો. ૦૪
- Q.3** (a) Explain the importance of entropy in thermodynamics ૦૩
- પ્રશ્ન. 3** (અ) એન્ટ્રોપી નુ મહત્વ થર્મોડાયનેમિક્સ મા સમજવો ૦૩
- OR
- (a) Prove  $C_p - C_v = R$  for an ideal gas from the definition of enthalpy ૦૩
- (અ) એન્ટ્રોપી ની વ્યાખ્યા થી આદર્શ વાયુ માટે  $C_p - C_v = R$  સાબીત કરો ૦૩
- (b) Explain Standard heat of combustion. ૦૩
- (બ) પ્રમાણિત દહન ઉષ્માની વ્યાખ્યા આપો ૦૩
- OR
- (b) Write a note on Compressibility charts. ૦૩
- (બ) Compressibility charts વિશે ટૂંક નોંધ લખો ૦૩
- (c) Explain PT behavior of pure fluids. ૦૪
- (ક) શુદ્ધ પ્રવાહી માટે PT વર્તણૂક સમજવો ૦૪
- OR
- (c) Explain standard heat of reaction and standard heat of formation ૦૪
- (ક) પ્રમાણિત રિએક્શનની ઉષ્માની અને પ્રમાણિત ફોર્મેશન ઉષ્માની વ્યાખ્યા આપો ૦૪
- (d) Calculate standard heat of reaction at 25°C of the following reaction ૦૪
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) + \text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$ , using following data:
- Standard heat of formation of  $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) = -1130.68 \text{ kJ/mol}$
- Standard heat of formation of  $\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) = -817.3 \text{ kJ/mol}$
- Standard heat of formation of  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) = -1412.2 \text{ kJ/mol}$
- Standard heat of formation of  $\text{CO}_2 (\text{g}) = -393.51 \text{ kJ/mol}$
- (ડ) 25°C એ  $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) + \text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$  ની standard heat of reaction શોધો ૦૪
- Standard heat of formation of  $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) = -1130.68 \text{ kJ/mol}$
- Standard heat of formation of  $\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) = -817.3 \text{ kJ/mol}$
- Standard heat of formation of  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) = -1412.2 \text{ kJ/mol}$
- Standard heat of formation of  $\text{CO}_2 (\text{g}) = -393.51 \text{ kJ/mol}$
- OR
- (d) A heat engine operates between 700 °C and 127° C. Calculate maximum ૦૪

	efficiency.	
	(ડ) એક હિટ એન્જિન એ 700 ° C ઉષ્મા મેળવે અને એ 127° C ફ્રેક છે .તો તેની મહત્તમ કાર્યક્ષમતા શોધો	૦૪
<b>Q.4</b>	(a) Write Kelvin-Planck statement of second law.	<b>03</b>
<b>પ્રશ્ન. ૪</b>	(અ) કેલ્વીન-પ્લેન્ક સ્ટેટમેન્ટ ઉષ્માગતિશ્ત્રાના બીજા નિયમ માટે લખો.	<b>૦૩</b>
	OR	
	(a) Differentiate heat engine and heat pump with diagram	<b>03</b>
	(અ) હિટ એન્જિન અને હિટ પમ્પ વચ્ચે તફાવત લખો આકૃતિ સાથે	<b>૦૩</b>
	(b) What is the change in entropy when 1 mol of an ideal gas at 345 K and 10 bar is expanded irreversibly to 310 K and 1 bar? Take Cp = 29.3 J/mol K, R=8.314 J/mol K	<b>04</b>
	(બ) જો એક મોલ આદર્શ વાયુ 345 કેલ્વિન અને 10 બાર થી 310 કેલ્વિન અને એક બાર ઈરવેરસિબલી એક્સપાંડ થાય તો એન્ટ્રોપી નુ તફાવત શોધો . Cp = 29.3 J/mol K, R=8.314 J/mol K	<b>૦૪</b>
	OR	
	(b) Discuss the Virial equation.	<b>04</b>
	(બ) વિરિયલ સમીકરણ પર ચર્ચા કરો	<b>૦૪</b>
	(c) For an ideal gas, derive PV <sup>γ</sup> for adiabatic process.	<b>07</b>
	(ક) આદર્શ વાયુ માટે એડિયાબેટિક પ્રક્રિયા માટે સાબિત કરો PV <sup>γ</sup> = અચળ	<b>૦૭</b>
<b>Q.5</b>	(a) How temperature of adiabatic reaction is determined?	<b>04</b>
<b>પ્રશ્ન. ૫</b>	(અ) એડિયાબેટિક પ્રક્રિયા નુ તાપમાન કઈ રિતે નક્કી થાય ?	<b>૦૪</b>
	(b) Explain Carnot cycle.	<b>04</b>
	(બ) કારનોટ સાઈકલ સમજાવો	<b>૦૪</b>
	(c) Explain thermodynamic equilibrium state.	<b>03</b>
	(ક) Thermodynamic equilibrium state સમજાવો.	<b>૦૩</b>
	(d) Explain equation of state for real gases	<b>03</b>
	(ડ) વસ્તિવક વાયુ માટે ઈક્વેશન ઓફ સ્ટેટ સમજાવો	<b>૦૩</b>

\*\*\*\*\*