

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

**Subject Code:3340501****Date: 20-11-2018****Subject Name: PROCESS HEAT TRANSFER****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 કોઈપણ સાતના જવાબ આપો.

**14**

1. Define steady state heat transfer
૧. સ્થિર ઉષ્મા સંક્રમણ વ્યાખ્યાયિત કરો
2. Define heat transfer coefficient with its unit.
૨. ઉષ્મા સંક્રમણ પરિમાણની તેના એકમ સહીત વ્યાખ્યાયિત કરો.
3. State Duhring's rule for evaporation
૩. ઈવેપોરેશન માટે ડ્યુહરિંગના નિયમ વર્ણવો.
4. What is critical radius of insulation?
૪. ઈન્સુલેશન માટે ક્રીટિકલ રેડિયસ શું છે
5. Define: Emissivity
૫. ઈમીસિવિટી વ્યાખ્યાયિત કરો.
6. What is opaque body?
૬. અપારદર્શક પદાર્થ શું છે
7. Define Thermal conductivity.
૭. ઉષ્મા વાહકતા વ્યાખ્યાયિત કરો.
8. What is fouling factor?
૮. ફાઉલિંગ ફેક્ટર શું છે
9. Write down Plank's law
૯. પ્લાંક નો નિયમ લખો
10. Write importance of Heat transfer
૧૦. ઉષ્મા વાહકતા નું મહત્વ લખો.

**Q.2****પ્રશ્ન. ૨**

- (a) Derive Fourier's law.  
(અ) ફોરિયરનો નિયમ સાબીત કરો

**03****૦૩****OR**

- (a) State and explain Kirchoff's law.  
(અ) કીરોફનો નિયમ લખો અને સમજાવો.

**03****૦૩**

- (b) Differentiate between dropwise and filmwise condensation.

**03**

- (બ) ડ્રોપવાઈઝ અને ફિલ્મવાઈઝ કન્ડેન્સેશનનો તફાવત લખો.

**૦૩****OR**

- (b) Differentiate Natural and forced convection **03**  
 (બ) નેચરલ અને ફોર્સડ કન્વેક્શનનો તફાવત લખો **૦૩**
- (c) Give advantage of multiple effect evaporators over single effect evaporator. **04**  
 (ક) મલ્ટીપલ ઈફેક્ટ ઈવેપોરેટર ના સીંગલ ઈફેક્ટ ઈવેપોરેટરની સાપેક્ષ ફાયદા આપો. **૦૪**

OR

- (c) Write a short note on Double Pipe Heat Exchanger **04**  
 (ક) ડબલ પાઇપ હીટ એક્સચેન્જર પર ટૂંકનોંધ લખો. **૦૪**
- (d) Derive the equation for steady state heat transfer through a solid wall of one layer **04**  
 (ડ) એક સ્તરની ઘન દિવાલ દ્વારા સ્થિર અવસ્થામાં ઉષ્મા સ્થાનાંતરણ માટે સમીકરણ તારવો. **૦૪**

OR

- (d) Define: Heat flux, Rate of heat transfer and temperature gradient **04**  
 (ડ) વ્યાખ્યાયિત કરો. હીટ ફ્લક્સ, ઉષ્મા સ્થાનાંતર દર અને તાપમાન ગ્રેડીયન્ટ **૦૪**

**Q.3**  
**પ્રશ્ન. 3**

- (a) Define condensation and boiling. **03**  
 (અ) ઘનીકરણ અને ઉત્કલન વ્યાખ્યાયિત કરો. **૦૩**

OR

- (a) Classify modes of heat transfer. **03**  
 (અ) ઉષ્મા સ્થાનાંતરણના પ્રકારોને વર્ગીકૃત કરો. **૦૩**
- (b) Describe capacity and economy of evaporator. **03**  
 (બ) બાષ્પીભવનની ક્ષમતા અને ઈકોનોમીનું વર્ણન કરો. **૦૩**

OR

- (b) What is nucleate boiling?  
 (બ) ન્યુક્લીએટ ઉત્કલન શું છે **03**
- (c) Define black body, gray body and white body. **04**  
 (ક) વ્યાખ્યાયિત કરો. કાળો પદાર્થ, ગ્રે પદાર્થ અને સફેદ પદાર્થ **૦૪**

OR

- (c) Discuss regimes of pool boiling. **04**  
 (ક) સમુચ્ચય ઉત્કલનના પદ્ધતીની ચર્ચા કરો **૦૪**
- (d) Explain 1-2 Shell and tube heat exchanger with neat sketch. **04**  
 (ડ) આકૃતી સાથે 1-2 શેલ અને ટ્યુબ હીટ એક્સચેન્જરને સમજાવો. **૦૪**

OR

- (d) Explain construction and working of short tube evaporator with neat diagram. **04**  
 (ડ) આકૃતી સાથે શોર્ટ ટ્યુબ ઈવેપોરેટરનું બાંધકામ અને કામ સમજાવો. **૦૪**

**Q.4**  
**પ્રશ્ન. 4**

- (a) Explain Stefan Boltzmann law. **03**  
 (અ) સ્ટીફન બોલ્ટ્ઝમેનનો નિયમ સમજાવો. **૦૩**

OR

- (a) Explain various types of baffles **03**  
 (અ) અલગ અલગ પ્રકારની બેફેલ્સ સમજાવો. **૦૩**
- (b) Explain triple effect evaporation system. **04**  
 (બ) ત્રીપલ ઈફેક્ટ ઈવેપોરેટર સમજાવો. **૦૪**

OR

- (b) Derive equation for overall heat transfer coefficient. **04**  
 (બ) સમગ્ર ઉષ્મા સંક્રમણ પરીમાણનું સુત્ર તારવો. **૦૪**
- (c) What is LMTD ? Derive equation for counter current flow. **07**  
 (ક) એલ.એમ.ટી.ડી શું છે? પ્રતીપ્રવાહ માટેનું સુત્ર તારવો. **૦૭**

- Q.5** (a) Aniline is to be cooled from 93 0C to 66 0C in a double pipe heat exchanger having a total outside area of 6.5m<sup>2</sup> . For cooling, a stream of toluene amounting 3900 kg/h at a temperature of 38 0C is available. The exchanger consists of 3.2cm O.D. inner pipe in 5cm I.D. outer pipe. The aniline flow rate is 4536 kg/h. Then for counter-current flow Find outlet temperature of toluene. ( Flow is counter current) **04**
- પ્રશ્ન. ૫** (અ) ઉષ્માપ્રવાહક કે જેનો બહારનું ક્ષેત્રફળ ૬.૫ વર્ગ મી. છે. તેમાં એનીલીનને ૯૩સે. થી ૬૬ સે. સુધી ઠંડુ કરવામાં માટે ૩૯૦૦ કિ./કલાકના દરે ટોલ્યુનનો પ્રવાહ ૩૮ સે તાપમાને મળી રહી છે. પ્રવાહકની અંદરની પાઈપનો બહારનો વ્યાસ ૩.૨ સે.મી અને બહારની પાઈપનો અંદરના વ્યાસ ૫ સે.મી પાઈપમાંથી બનેલ છે. એનીલીનનો પ્રવાહ ૪૫૩૬ કિ./કલાક છે. તો સામસામે વહેતા પ્રવાહ માટે બહાર નિકળતા ટોલ્યુનનું તાપમાન શોધો ( પ્રવાહ પ્રતીપ્રવાહ વિરૂધ્ધ દિશામાં વહે છે). **૦૪**
- (b) Calculate heat loss per m<sup>2</sup>of surface through a brick wall 0.5 m thick when the inner surface is at 400K and outside surface is at 310K. The value of thermal conductivity is 0.7 W/(m.K) **04**
- (બ) આંતરિક સપાટી પર ૪૦૦ કે. તાપમાન હોય અને બહારની સપાટી પર ૩૧૦ કે. તાપમાન હોય છે ત્યારે ૦.૫ મી. જડી ઈટીની દિવાલની સપાટી પરથી પ્રતી મીટર દીઠ ગરમીના વહનની ગણતરી કરો. થર્મલ વાહકતાની કિંમત ૦.૭ વોટ/(મી. કે) છે. **૦૪**
- (c) Find Out LMTD for Q.5(a) **03**
- (ક) પ્રશ્ન ૫(અ) માટે એલ.એમ.ટી.ડી. ની ગણતરી કરો. **૦૩**
- (d) What is monochromatic emissivity? **03**
- (ડ) મોનોક્રોમેટીક ઉત્સર્જન શુ છે **૦૩**
- .....