

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER- 4(NEW) EXAMINATION –SUMMER-2020

Subject Code: 3340501**Date: 28-10-2020****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 Heat transfer rate and Heat flux.
૧. હિટ ટ્રાન્સફર રેટ અને હિટ ફ્લક્સ ની વ્યાખ્યા આપો.
 2. Define conduction.
૨. કંડક્શન ની વ્યાખ્યા આપો.
 3. Define convection.
૩. કન્વેક્શન ની વ્યાખ્યા આપો.
 4. Define emissivity.
૪. એમિસિવિટી ની વ્યાખ્યા આપો.
 5. Define economy and capacity for evaporator.
૫. એવાપોરેટરની ઇકોનોમી અને કૅપેસિટી ની વ્યાખ્યા આપો.
 6. Define Tube pitch.
૬. ટ્યુબ પિચ ની વ્યાખ્યા આપો.
 7. Define Thermal insulation.
૭. થર્મલ ઇન્સ્યુલેશન ની વ્યાખ્યા આપો.
 8. Write physical significance of Reynold number.
૮. રેયનોલ્ડ નંબર નો physical significance લખો.
 9. Define Heat Exchanger.
૯. હિટ એક્સ્ચેન્જર ની વ્યાખ્યા આપો.
 10. Define Counter current flow.
૧૦. કાઉન્ટર કરંટ ફ્લો ની વ્યાખ્યા આપો.
- Q.2** (a) Derive equation of heat flow for two layers of cylinder. **03**
પ્રશ્ન. ૨ (અ) બે પડ વાળા સિલિન્ડર માટે હિટ ફ્લો નું સમીકરણ તારવો. **૦૩**
- OR**
- (a) Derive equation for critical radius insulation. **03**
(અ) ઇન્સ્યુલેશન માટે ક્રિટિકલ રેડિઅસ નું સમીકરણ તારવો. **૦૩**
 - (b) Explain Newton's Law of convective heat transfer. **03**
(બ) કંવેક્ટીવ હિટ ટ્રાન્સફર માટે ન્યુટન નો નિયમ સમજાવો. **૦૩**

OR

- (b) Explain types of convection with examples. 03
(બ) કન્વેક્શનના પ્રકારો ઉદાહરણ આપી ને સમજાવો. ૦૩
- (c) Explain Thermal Conductivity of solids, liquids and gases with examples. 04
(ક) ઘન, પ્રવાહી અને વાયુ માટે થર્મલ કંડક્ટીવિટી ઉદાહરણ આપી સમજાવો. ૦૪

OR

- (c) Explain Thermal insulation with examples. 04
(ક) થર્મલ ઇન્સ્યુલેશન ઉદાહરણ આપી સમજાવો. ૦૪
- (d) A wall is made of brick of $K=1.8 \text{ W/(m.K)}$, 200 mm thick. It is lined on the inner face with plaster of $K=0.7 \text{ W/(m.K)}$ and thickness 20 mm. if a temperature difference is 60 K is maintained between the two faces, what is the heat flow per unit area of wall? 04

- (ડ) એક દીવાલ $K = 1.8 \text{ W / (m.K)}$ ની ઇંટથી બનેલી છે, 200 મીમી જાડી. તેની અંદરની બાજુ પર પ્લાસ્ટર $K = 0.7 \text{ W / (m.K)}$ અને જાડાઈ 20 મીમી સાથે લાઈન કરેલું છે. જો તાપમાનનો તફાવત 60 K છે તે બે ચહેરાઓ વચ્ચે મુખ્ય છે, દિવાલના એકમ ક્ષેત્ર દીઠ હિટ ફ્લો કેટલો છે? ૦૪

OR

- (d) A cylindrical tube has inner diameter of 10 mm and outer diameter of 25 mm. find out rate of heat flow from tube length 500 cm if inner surface is at 473 K & outer surface is at 350 K. take the thermal conductivity of tube material as 0.5 W/(m.K) 04
- (ડ) નળાકાર નળી નો અંદરનો વ્યાસ 10 mm અને બાહ્ય વ્યાસ 25 mm છે. જો નળી ની લંબાઈ 500 cm, જો અંદરની સપાટી 473 K અને બાહ્ય સપાટી 350 K હોય તો નળી માથી પસાર થતો હિટ ફ્લો રેટ શોધો. ટ્યુબ મટેરિઅલ ની થર્મલ કન્ડક્ટિવિટી 0.5 W/(m.K) ૦૪

Q.3
પ્રશ્ન. 3

- (a) Derive equation of overall heat transfer coefficient. 03
(અ) ઓવર ઓલ હિટ ટ્રાન્સફર કોઈફિસિઅન્ટ માટે સમીકરણ તારવો. ૦૩

OR

- (a) Draw neat and labeled diagram of 2-4 shell and tube heat exchanger. 03
(અ) ૨-૪ શેલ અને ટ્યુબ હિટ એક્સ્ચેન્જર ની સ્વચ્છ અને નામનિર્દેશિત આકૃતિ દોરો. ૦૩
- (b) Classify heat exchanger based upon their function. 03
(બ) કાર્ય ના આધારે હિટ એક્સ્ચેન્જર નુ વર્ગીકરણ કરો. ૦૩

OR

- (b) Derive LMTD equation for co-current flow. 03
(બ) કો-કરંટ ફ્લો માટે LMTD નું સમીકરણ તારવો. ૦૩
- (c) Classify evaporator. 04
(ક) ઇવાપોરેટર નુ વર્ગીકરણ કરો. ૦૪

OR

- (c) Explain Characteristics of liquid for evaporation. 04
(ક) ઇવાપોરેટર માટે પ્રવાહીની લાક્ષણિકતાઓ સમજાવો. ૦૪
- (d) Define pool boiling. Explain resigm of pool boiling. 04
(ડ) પુલ બોઇલિંગ વ્યાખ્યા આપો. પુલ બોઇલિંગ ની રિજિમ સમજાવો. ૦૪

OR

- (d) Differentiate between drop-wise condensation and film-wise condensation. 04
(ડ) ડ્રોપ વાઈસ કન્ડેન્સેશન અને ફિલ્મ વાઈસ કન્ડેન્સેશન વચ્ચેનો તફાવત લખો. ૦૪

- Q.4** (a) Explain black body concept in brief. **03**
પ્રશ્ન. ૪ (અ) બ્લેક બોડી કોન્સેપ્ટને સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો. **૦૩**
- OR
- (a) Define radiation. Write three example for radiation. **03**
 (અ) રેડિએસન ની વ્યાખ્યા લખો. રેડિએસન ના ત્રણ ઉદાહરણ લખો. **૦૩**
- (b) Derive $e = a$. **04**
 (બ) $e = a$ તારવો. **૦૪**
- OR
- (b) A 50 mm i.d. iron pipe at 423 K passes through a room in which the surroundings are at temperature of 300 K. if $e = 0.8$, what is the net interchange of radiation energy per meter length of pipe? The o.d. of pipe is 60 mm. **04**
- (બ) 50 mm i.d. આર્થન પાઈપ 423 K એક રૂમ માથી પસાર થાય છે જેની આજુબાજુ નુ તાપમાન 300 K છે. જો $e = 0.8$, તો મીટર લંબાઈ ની પાઈપ માટે નેટ ઇન્ટરચેન્જ ઓફ રેડિએસન એનર્જી શોધો? પાઈપ ની o.d. 60 mm. છે. **૦૪**
- (c) A hot fluid enters a double pipe heat exchanger at a temperature of 423 K and to be cooled to 363 K by a cold fluid entering at 308 K and heated to 338 K. Shall they be directed to parallel flow or counter current flow to have more rate of heat transfer? **07**
- (ક) ગરમ પ્રવાહી ડબલ પાઈપ હિટ એક્સ્ચેન્જર મા 423 K તાપમાન એ પ્રવેશે છે અને 363 K સુધી થંડુ થાય તે માટે થંડુ પ્રવાહી 308 K પ્રવેશે છે અને 338 K સુધી ગરમ થાય છે. શું તેમને પેરેલલ પ્રવાહ અથવા હિટ ટ્રાન્સફર ના વધુ દર માટે કાઉન્ટર કરંટ પ્રવાહની દિશા નિર્દેશિત કરવામાં આવશે? **૦૭**
- Q.5** (a) Explain plate type heat exchanger. **04**
પ્રશ્ન. ૫ (અ) પ્લેટ ટાઈપ હિટ એક્સ્ચેન્જર સમજાવો. **૦૪**
- (b) Draw neat and labeled diagram of short tube evaporator. **04**
 (બ) શોર્ટ ટ્યુબ ઇવાપોરેટર ની સ્વચ્છ અને નામનિર્દેશિત આકૃતિ દોરો. **૦૪**
- (c) Differentiate single effect evaporator and multi effect evaporator. **03**
 (ક) સિંગલ ઇફેક્ટ ઇવાપોરેટર અને મલ્ટિ ઇફેક્ટ ઇવાપોરેટર નો તફાવત લખો. **૦૩**
- (d) Derive equation of one dimensional steady state conduction for wall. **03**
 (ડ) દિવાલ માટે વન ડાઈમેન્શન સ્ટેડિ સ્ટેટ કન્ડક્શન નું સમીકરણ તારવો. **૦૩**
