

CH201/PL201

Roll No. : .....

2016  
CONCEPTS OF HEAT TRANSFER  
PART-1

निर्धारित समय : 1/2 घंटा ]  
Time allowed : 1/2 Hour]

[अधिकतम अंक : 30  
[Maximum Marks : 30

- नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं एवं प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है ।  
Note : All Questions are compulsory and each question is of 1 mark.  
(ii) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।  
Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. फोरियर का नियम ऊष्मा स्थानांतरण में निम्न पर कार्य करता है :

- (a) संवहन
- (b) विकीरण
- (c) चालन
- (d) सभी (a), (b) व (c) पर

2. समीकरण  $Q = UA \Delta t$  में  $\Delta t$  है

- (a) तापान्तर का गुणोत्तर माध्य
- (b) तापान्तर का अंकगणितीय माध्य
- (c) गर्म एवं ठंडे द्रव का थोक तापान्तर
- (d) तापान्तर का लघुगणितीय माध्य

1. Fourier's law applies to the heat transfer by

- (a) Convection
- (b) Radiation
- (c) Conduction
- (d) All (a), (b) & (c)

2. In the equation  $Q = UA \Delta t$ ,  $\Delta t$  is

- (a) Geometric mean of temperature difference
- (b) Arithmetic mean of temperature difference
- (c) The difference of bulk temperatures of hot and cold fluid
- (d) Logarithmic mean of temperature difference

3. फाउलिंग गुणांक  
 (a) एक विमाहीन राशि है  
 (b) डिजाइन के लिये सुरक्षा गुणांक प्रदान नहीं करता है।  
 (c) ऊष्मा स्थानांतरण के लिये अतिरिक्त प्रतिरोध की गणना करता है।  
 (d) इनमें से कोई नहीं
4. ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक की SI इकाई है  
 (a)  $J/M^2 \text{ }^\circ K$   
 (b)  $W/M^2 \text{ }^\circ K$   
 (c)  $W/M \text{ }^\circ K$   
 (d)  $J/M \text{ }^\circ K$
5. किसी ठोस चालक की ऊष्मा चालकता निर्भर करती है  
 (a) तापमान पर  
 (b) सरंधता पर  
 (c) दोनों (a) व (b) पर  
 (d) ना (a) पर ना ही (b) पर
6. किसी सिलिण्डर में से चालन के कारण ऊष्मा प्रवाह की गणना के लिये कौन सा क्षेत्रफल प्रयोग में लाया जाता है ?  
 (a) लघुगणकीय माध्य क्षेत्रफल  
 (b) गुणोत्तर माध्य क्षेत्रफल  
 (c) अंकगणितीय माध्य क्षेत्रफल  
 (d) इनमें से कोई नहीं
7. अधिक ऊष्मा स्थानांतरण क्षेत्रफल की आवश्यकता होने पर शैल एवं ट्यूब ऊष्मा विनियमक को वरीयता दी जाती है क्योंकि  
 (a) यह कम स्थान घेरता है।  
 (b) अधिक किफायती है।  
 (c) इसका संचालन व अनुरक्षण सरल है।  
 (d) उपरोक्त सभी
8. बलीय संवहन में ऊष्मा स्थानांतरण निम्न पर निर्भर करता है :  
 (a)  $Re, Pr$   
 (b)  $Re, Gr$   
 (c)  $Gr$  केवल  
 (d)  $Re$  केवल
3. Fouling factor  
 (a) is a dimensionless quantity  
 (b) does not provide a safety factor for design  
 (c) accounts for additional resistance to heat flow  
 (d) none of these
4. The unit of heat transfer coefficient in SI unit is  
 (a)  $J/M^2 \text{ }^\circ K$  (b)  $W/M^2 \text{ }^\circ K$   
 (c)  $W/M \text{ }^\circ K$  (d)  $J/M \text{ }^\circ K$
5. Thermal conductivity of a conducting solid material depends upon its  
 (a) Temperature  
 (b) Porosity  
 (c) Both (a) and (b)  
 (d) Neither (a) nor (b)
6. Which area is used in case of heat flow by conduction through a cylinder ?  
 (a) Logarithmic mean area  
 (b) Geometric mean area  
 (c) Arithmetic mean area  
 (d) None of these
7. For large heat transfer area requirement, shell and tube heat exchanger is preferred, because it  
 (a) occupies smaller space  
 (b) is more economical  
 (c) is easy to operate and maintain  
 (d) all of the above
8. In forced convection the heat transfer depends on  
 (a)  $Re, Pr$   
 (b)  $Re, Gr$   
 (c) only  $Gr$   
 (d) only  $Re$

9. तापमान बढ़ने पर अधिकतर तरलों की ऊष्मा चालकता  
 (a) बढ़ती है।  
 (b) घटती है।  
 (c) समान रहती है।  
 (d) पहले बढ़ती है फिर स्थिर हो जाती है।
10. किसी तरल – तरल ऊष्मा विनिमयक में समान प्रक्रम तापमानों के लिये, समानांतर फ्लो के लिये LMTD तथा विपरीत फ्लो के लिये LMTD का अनुपात सदैव  
 (a)  $<1$   
 (b)  $>1$   
 (c) 1  
 (d)  $\infty$
11. जब गर्म एवं ठंडे तरल को मिश्रित किया जाता है, तो ऊष्मा स्थानांतरण प्रमुखतः निम्न से होता है :  
 (a) चालन  
 (b) संवहन  
 (c) विकीरण  
 (d) दोनों (a) एवं (c)
12. प्रेन्डटल संख्या के किस मान पर हाइड्रोडायनामिक व थर्मल सीमांत परत समान हो जाती हैं ?  
 (a) 0.5 (b) 1  
 (c) 1.5 (d) 80
13. प्राकृतिक संवहन किसके द्वारा अभिलक्षित होता है ?  
 (a) ग्रेसॉफ संख्या  
 (b) पिकलेट संख्या  
 (c) रेनाल्ड संख्या  
 (d) प्रेन्डटल संख्या
14. थर्मल डिफ्यूसिविटी को निम्न सूत्र से प्रदर्शित किया जाता है :  
 (a)  $\rho C_p / K$  (b)  $C_p \mu / h$   
 (c)  $K / \rho C_p$  (d)  $\mu / h C_p$
9. With increase in temperature, the thermal conductivity of most liquids  
 (a) Increases  
 (b) Decreases  
 (c) Remains same  
 (d) First increases then become constant
10. In a liquid-liquid heat exchanger, for the same process temperatures, the ratio of LMTD in parallel flow to the LMTD in counter flow is always  
 (a)  $<1$   
 (b)  $>1$   
 (c) 1  
 (d)  $\infty$
11. When warm and cold liquids are mixed, the heat transfer is mainly by  
 (a) conduction  
 (b) convection  
 (c) radiation  
 (d) both (a) and (c)
12. At what value of Prandtl Number, the thermal and hydrodynamic boundary layers are identical ?  
 (a) 0.5 (b) 1  
 (c) 1.5 (d) 80
13. Natural convection is characterized by  
 (a) Grashoff's Number  
 (b) Peclet Number  
 (c) Reynolds Number  
 (d) Prandtl Number
14. Thermal diffusivity is given by  
 (a)  $\rho C_p / K$  (b)  $C_p \mu / h$   
 (c)  $K / \rho C_p$  (d)  $\mu / h C_p$

20. ग्रेशॉफ संख्या का सूत्र है
- $\beta g \Delta t L^3 \rho^2 / \mu^2$
  - $\beta g \Delta t L^2 \rho / \mu^2$
  - $\beta g L^2 \rho^2 \Delta t \mu$
  - $gL^3 \beta \Delta t \rho / \mu$
21. 1-2 ऊष्मा विनिमयक का अर्थ है
- एक ट्यूबपास व दो शैल पास
  - एक शैल पास व दो ट्यूब पास
  - एक शैल पास व एक ट्यूब पास
  - इनमें से कोई नहीं
22. द्वि नली ऊष्मा विनिमयक को वरीयता दी जाती है जब
- समग्र ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक कम हो ।
  - तरल की प्रकृति अधिक श्यान हो ।
  - कम ऊष्मा स्थानांतरण क्षेत्रफल की आवश्यकता हो ।
  - तरल संक्षारक हो ।
23. शैल एवं ट्यूब ऊष्मा विनिमयक में यदि ट्यूब का पृष्ठ खुरदुरा होता है, तो ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक
- बढ़ता है ।
  - घटता है ।
  - अपरिवर्तित रहता है ।
  - इनमें से कोई नहीं
24. साधारण दीवार में तापमान परिवर्तन
- लघुगणकीय होता है ।
  - रैखिक होता है ।
  - पैराबोलिक होता है ।
  - इनमें से कोई नहीं

20. Grashoff's Number is given by
- $\beta g \Delta t L^3 \rho^2 / \mu^2$
  - $\beta g \Delta t L^2 \rho / \mu^2$
  - $\beta g L^2 \rho^2 \Delta t \mu$
  - $gL^3 \beta \Delta t \rho / \mu$
21. 1-2 heat exchangers means
- one tube pass and two shell passes
  - one shell pass and two tube passes
  - one shell pass and one tube pass
  - none of these
22. Double pipe heat exchangers are preferred when
- overall heat transfer coefficient is low
  - liquid is more viscous in nature
  - low heat transfer area is required
  - liquid is corrosive
23. In shell and tube heat exchangers, if tube surface is rough, heat transfer coefficient
- Increases
  - Decreases
  - Remain same
  - None of these
24. Temperature variation in plain wall is
- Logarithmic
  - Linear
  - Parabolic
  - None of these

15.  $\frac{hD}{K}$  को निम्न संख्या कहते हैं :
- नसल्टस संख्या
  - पिकलेट संख्या
  - रेलिघ संख्या
  - ग्रेशॉफ संख्या
16. यदि  $h_1$  आंतरिक फिल्म गुणांक एवं  $h_2$  बाह्य फिल्म गुणांक हो, तो समय ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक  $U$
- $U < h_1$
  - $U > h_2$
  - $h_1$  व  $h_2$  के बीच होगा
  - इनमें से कोई नहीं
17. फोरियर के नियम में अनुक्रमानुपाति स्थिरांक को कहते हैं
- ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक
  - ऊष्मीय विसरणता
  - ऊष्मा चालकता
  - स्टीफन बोल्ट्जमान नियतांक
18. एक वस्तु के दूसरी वस्तु की ओर ऊष्मा का स्थानांतरण होता है जब उनके
- ऊष्मा मात्रा भिन्न होती है ।
  - परमाणु संरचना भिन्न होती है ।
  - विशिष्ट ऊष्मा भिन्न होती है ।
  - तापमान भिन्न होते हैं ।
19. किसी वस्तु में से चालन के कारण होने वाला ऊष्मा प्रवाह
- वस्तु के पृष्ठ क्षेत्रफल के समानुपाती होता है ।
  - वस्तु के दोनों सिरों के तापांतर के समानुपाती होता है ।
  - वस्तु की सामग्री पर निर्भर करता है ।
  - उपरोक्त सभी
15.  $\frac{hD}{K}$  is called the following number :
- Nusselt Number
  - Peclet Number
  - Reyleigh Number
  - Grashoff's Number
16. If  $h_1$  is inner film coefficient and  $h_2$  is outer film coefficient then overall heat transfer coefficient  $U$
- $U < h_1$
  - $U > h_2$
  - Always between  $h_1$  and  $h_2$
  - None of these
17. In Fouriers law, the proportionality constant is called
- Heat transfer coefficient
  - Thermal diffusivity
  - Thermal conductivity
  - Stefan Boltzman constant
18. Heat flows from one body to other when they have
- Different heat contents
  - Different atomic structure
  - Different specific heat
  - Different temperatures
19. The amount of heat flow through a body by conduction is
- Directly proportional to surface area of the body.
  - Directly proportional to temperature difference on the two faces of the body.
  - Depends upon material of the body.
  - All of the above

25. किसी शैल एवं ट्यूब ऊष्मा विनिमयक में न्यूनतम व अधिकतम बैफल्स स्पेसिंग क्रमशः होती है (यदि  $D$  = शैल का आंतरिक व्यास)
- $D/4$  एवं  $2D$
  - $D/2$  एवं  $2D$
  - $D$  एवं  $2D$
  - $D/5$  एवं  $D$
26. ऊष्मा स्थानांतरण की दर समग्र ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक, तापान्तर तथा निम्न के गुणनफल के बराबर होती है :
- नसेल्ट्स संख्या
  - ऊष्मा स्थानांतरण क्षेत्रफल
  - ऊष्मीय आयतन
  - इनमें से कोई नहीं
27. किसी भाप पाइप में से आसपास की वायु में ऊष्मा द्वारा निम्न से होता है :
- चालन
  - संवहन
  - विकीरण
  - उपरोक्त सभी
28. निम्न में से किसकी ऊष्मा चालकता अधिकतम है ?
- लोहा
  - कोयला
  - नाइट्रोजन
  - डामर
29. एक ऊष्मारोधी होना चाहिये
- उच्च ऊष्मा चालकता वाला
  - छिद्रित संरचना वाला
  - कम ऊष्मा चालकता वाला
  - ऊष्मा प्रवाह के प्रति कम प्रतिरोधी
30. इकाई क्षेत्रफल से होने वाले ऊष्मा स्थानांतरण को कहते हैं
- ऊष्मा फ्लक्स
  - ऊष्मा चालकता
  - तापीय विसरणता
  - इनमें से कोई नहीं
25. In case of a shell and tube heat exchanger, the minimum and maximum baffle spacing is respectively (where  $D$  = inside dia of shell)
- $D/4$  and  $2D$
  - $D/2$  and  $2D$
  - $D$  and  $2D$
  - $D/5$  and  $D$
26. The rate of heat transfer is a product of overall heat transfer coefficient, the temperature difference and the
- Nusselts Number
  - Heat transfer area
  - Heating volume
  - None of these
27. Loss of heat from unlagged steam pipe to the ambient air is due to
- Conduction
  - Convection
  - Radiation
  - All of these
28. Which of the following has maximum thermal conductivity ?
- Iron
  - Coal
  - Nitrogen
  - Tar
29. An insulator should have
- High thermal conductivity
  - A porous structure
  - Low thermal conductivity
  - Less resistance to heat flow
30. Rate of heat transfer per unit area is called
- Heat flux
  - Heat conduction
  - Thermal diffusivity
  - None of these

2018

CH201/PL201

Roll No. : .....

2016  
**CONCEPTS OF HEAT TRANSFER**  
**PART-II**

निर्धारित समय : तीन घंटे ]

Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any five questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए ।  
Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।  
Start each question on a fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।  
Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. परिभाषित कीजिये :

Define :

(i) चालन

Conduction

(ii) संवहन

Convection

(iii) काउन्टर फ्लो

Counter flow

(iv) ट्यूब पिच

Tube Pitch

(v) फाउलिंग

Fouling

(2×5)

2. किसी शैल एवं ट्यूब ऊष्मा विनिमयक की बनावट व कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिये ।  
Write the constructional detail and working of shell & tube heat exchangers. (12)
3. (i) थर्मल व हाइड्रोडायनामिक सीमांत परत में अंतर लिखिये ।  
Write the difference between thermal & hydrodynamic boundary layer.  
(ii) किसी द्वि पाइप ऊष्मा विनिमयक के लाभ तथा हानियाँ लिखिये ।  
Write the advantages and disadvantages of double pipe heat exchanger. (6+6)
4. किसी खोखले बेलन में से ऊष्मा स्थानांतरण का सूत्र प्रतिपादित कीजिये ।  
Describe the equation to calculate heat transfer from a hollow cylinder. (12)
5. (i) समानता के मापदंड क्या है ? समझाइये ।  
What is criteria of similitude ? Explain.  
(ii) सीमांत परत में से ऊष्मा स्थानांतरण की क्रियाविधि को समझाइये ।  
Explain the energy transfer mechanism through boundary layer. (6+6)
6. (i) द्वि नलीय ऊष्मा विनिमयक का प्रोसेस इन्स्ट्रुमेंटेशन चित्र बनाइये ।  
Prepare the process instrumentation diagram of double pipe heat exchanger.  
(ii) बेफल्स क्या होती है ? ऊष्मा विनिमयक में बेफल्स के मुख्य कार्य लिखिये ।  
What are baffles ? Write their main functions in heat exchangers. (6+6)
7. बकिंगहम- $\pi$  थ्योरम क्या है ? इसका प्रयोग करके बलीय संवहन के लिये निम्न समीकरण किस प्रकार प्राप्त किया जा सकता है ?  
$$N_{\mu} = f(\text{Re}, \text{Pr})$$
  
What is Buckingham- $\pi$  theorem ? How it can be used to derive equations below for forced convection ?  $N_{\mu} = f(\text{Re}, \text{Pr})$  (12)
8. निम्न में अंतर लिखिये :  
Write the difference between :  
(i) अनस्टेडी एवं स्टेडी स्टेट चालन  
Unsteady & Steady state conduction  
(ii) बलीय एवं मुक्त संवहन  
Forced & Free convection  
(iii) साधारण तापान्तर व एल.एम.टी.डी.  
Normal temperature difference and LMTD. (4×3)