

CH301/CP301

Roll No. :

2020

OPERATIONS OF HEAT TRANSFER

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

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

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

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये ।

Start each question on 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. (1) स्टीफन-बोल्टजमेन नियतांक की इकाई है

(a) W/m K (b) W/m² K²(c) W/m² K⁴ (d) W/m K²

The unit of Stefan-Boltzmann constant is

(a) W/m K (b) W/m² K²(c) W/m² K⁴ (d) W/m K²

(2) कृष्णिका की उत्सर्जकता _____ होती है ।

(a) 1

(b) 0

(c) ∞

(d) निर्धारित नहीं किया जा सकता ।

Emissivity of a black body is

(a) 1

(b) 0

(c) ∞

(d) Cannot be determined.

(3) बर्फ लगभग सन्निकट है

(a) ग्रे बॉडी

(b) काली बॉडी

(c) सफेद बॉडी

(d) स्पेक्यूलर बॉडी

Ice is very close to

(a) Grey body

(b) Black body

(c) White body

(d) Specular body

(4) एक अपारदर्शी पिण्ड के लिए अवशोषकता तथा परावर्तनता का योग होता है

- (a) शून्य (b) एक
(c) एक से कम (d) एक से अधिक

For an opaque body, sum of absorptivity and reflectivity is

- (a) 0 (b) 1
(c) Less than 1 (d) Greater than 1

(5) विद्युत बल्ब से ऊष्मा का स्थानांतरण _____ के द्वारा होता है।

- (a) चालन (b) संवहन
(c) विकिरण (d) सभी विकल्प सही हैं।

Heat is transferred from an electric bulb by

- (a) Conduction (b) Convection
(c) Radiation (d) All options are correct.

(6) यदि कोई वस्तु तापीय संतुलन में हो, तो

- (a) उत्सर्जकता < अवशोषकता (b) उत्सर्जकता > अवशोषकता
(c) उत्सर्जकता = अवशोषकता (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

If a body is at thermal equilibrium, then

- (a) Emissivity < Absorptivity (b) Emissivity > Absorptivity
(c) Emissivity = Absorptivity (d) None of the above

(7) विकिरण में उत्सर्जकता (E) का परास है

- (a) $0 \leq E \leq \infty$ (b) $-\infty \leq E \leq +\infty$
(c) $0 \leq E \leq 1$ (d) $1 \leq E \leq \infty$

The range of emissivity (E) in radiation is

- (a) $0 \leq E \leq \infty$ (b) $-\infty \leq E \leq +\infty$
(c) $0 \leq E \leq 1$ (d) $1 \leq E \leq \infty$

(8) स्टीफन-बोल्टजमेन नियम लागू होता है

- (a) धूसर पिण्ड (b) श्वेत पिण्ड
(c) काला पिण्ड (d) नीला पिण्ड

Stefan-Boltzmann law is applicable to

- (a) Grey body (b) White body
(c) Black body (d) Blue body

(9) वीन के नियम के अनुसार अधिकतम ऊर्जा के सापेक्ष तरंगदैर्घ्य निम्न के समानुपाती होती है

(a) $1/T$

(b) T^2

(c) T^3

(d) T^4

According to Wein's law the wavelength corresponding to maximum energy is proportional to

(a) $1/T$

(b) T^2

(c) T^3

(d) T^4

(10) सतह पर पर्णिका लगाने से ऊष्मा संचरण दक्षता होगी

(a) $= 1$

(b) > 1

(c) < 1

(d) > 2

Addition of fin to the surface increase the heat transfer efficiency is

(a) $= 1$

(b) > 1

(c) < 1

(d) > 2

(11) किस वातावरण में एक पर्णिका की प्रभाविकता अधिकतम होगी

(a) मुक्त संवहन

(b) प्रणोदित संवहन

(c) विकिरण

(d) संवहन एवं विकिरण

Effectiveness of a fin will be max. in environment with

(a) Free convection

(b) Forced convection

(c) Radiation

(d) Convection and Radiation

(12) स्थिर अनुप्रस्थ काट की पर्णिका के अंतिम किनारे पर तापमान होगा

(a) न्यूनतम

(b) अधिकतम

(c) ऊष्मा जनरेशन तापमान

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Temperature at the end tip of the fin having uniform cross-sectional area is

(a) Minimum

(b) Maximum

(c) Heat generation Temperature

(d) None of the above

(13) पर्णिका की प्रभावी कार्यरता के लिए, पर्णिका की मोटाई होनी चाहिए

(a) बड़ा

(b) छोटा

(c) शून्य

(d) अप्रत्याशित

For effective working of fins, the thickness of fin should be

(a) Large

(b) Small

(c) Zero

(d) Unpredicable

(14) एलुमीनियम को एक पर्णिका पदार्थ की तरह उपयोग करते हैं क्योंकि

- (a) संवहन ऊष्मा अंतरण गुणांक अधिक होता है।
- (b) ऊष्मा चालकता अधिक होती है।
- (c) संवहन ऊष्मा अंतरण गुणांक कम होता है।
- (d) ऊष्मा चालकता कम होती है।

Aluminium is used as a fin material because

- (a) Higher convection heat transfer coefficient
- (b) Higher thermal conductivity
- (c) Lower convection heat transfer coefficient
- (d) Lower thermal conductivity

(15) संघनित्र में वायु के क्षरण का प्रभाव होता है

- (a) निर्वात दक्षता बढ़ती है
- (b) निर्वात दक्षता शून्य हो जाती है
- (c) निर्वात दक्षता घटती है
- (d) कोई प्रभाव नहीं पड़ता

The effect of leakage of air in condensate to

- (a) Vacuum efficiency increase
- (b) Vacuum efficiency is zero
- (c) Vacuum efficiency decreases
- (d) No effect

(16) डाल्टन के नियमानुसार

- (a) $P_s = P_t + P_a$
- (b) $P_s = P_t - P_a$
- (c) $P_t = P_s - P_a$
- (d) $P_s = P_a - P_t$

P_t = संघनित्र में कुल दाब, P_s = भाप का आंशिक दाब, P_a = वायु का आंशिक दाब

According to Dalton's law

- (a) $P_s = P_t + P_a$
- (b) $P_s = P_t - P_a$
- (c) $P_t = P_s - P_a$
- (d) $P_s = P_a - P_t$

P_t = Total pressure in condenser, P_s = Partial pressure of steam

P_a = Partial pressure of air

(17) मूल चालक द्वारा संघनित्र को प्रदान की गयी भाप की अवस्था होती है

- (a) शुष्क संतृप्त
- (b) अतितप्त
- (c) अति संतृप्त
- (d) आर्द्र

State of steam given by Prime mover to condenser is

- (a) dry saturated steam
- (b) Superheated steam
- (c) Super saturated steam
- (d) Wet steam

(18) लटकती संक्षेपण प्राप्त होता है

- (a) चमकती सतह
- (b) चिकनी सतह
- (c) तेलीय सतह
- (d) लेपित सतह

Dropwise condensation occur on a/an

- (a) Glazed surface
- (b) Smooth surface
- (c) Oily surface
- (d) Coated surface

(19) संघनित्र जिसमें निष्कासक पम्प के कार्य न करने पर द्रवित मूल चालक में प्रवेश का भय होता है

- (a) निम्न स्तर प्रधार संघनित्र (b) उच्च स्तर प्रधार संघनित्र
(c) केन्द्रीय प्रवाही तल संघनित्र (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Condenser in which liquid can enter in the prime mover in absence of ejector pump

- (a) Low level Jet condenser
(b) High level Jet condenser
(c) Central flow surface condenser
(d) None of the above

(20) ठण्डी सतह पर संघनित के व्यवहार के आधार पर संघनन प्रक्रिया को कितने विभिन्न प्रकारों में बाँटा जाता है

- (a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

Depending upon the behaviour of condensate up on the cooled surface, the condensate process are classified into how many distinct modes

- (a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

(21) एजिटेटेड फिल्म वाष्पक किस प्रकार के द्रव को सांद्र करने के लिए उपयोगी है

- (a) झागदार (b) गाढ़ा
(c) बहुत पतला (d) क्षयकारी

Agitated film evaporator is suitable for concentrating liquid

- (a) Foaming (b) Viscous
(c) Very thin (d) Corrosive

(22) बहु प्रभावी वाष्पक की मितव्ययता निर्भर करती हैं

- (a) ऊष्मा संतुलन निर्धारण (b) ऊष्मा संचरण दर
(c) दोनों (a) एवं (b) (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Economy of a multiple effect evaporator depends upon

- (a) Heat Balance Consideration (b) Rate of Heat transfer
(c) Both (a) and (b) (d) None of the above

(23) अग्रसर पोषित बहुप्रभावी वाष्पक में दाब होता है

- (a) अंतिम प्रभाव में अधिकतम (b) न्यूनतम अन्तिम प्रभाव में
(c) समान सभी प्रवाहों में (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

In a forward feed multiple effect evaporator, pressure is

- (a) highest in last effect (b) lowest in last effect
(c) same in all effect (d) none of the above

(24) अतिताप्त भाप, वाष्पक में उपयुक्त नहीं हैं क्योंकि

- (a) धातु अधिक ताप को सहन नहीं कर सकता ।
- (b) धातु अधिक दाब को सहन नहीं कर सकता ।
- (c) फिल्म गुणांक कम होता है ।
- (d) यह सभी

Superheated steam is not preferred in evaporation because

- (a) metal cannot stand high temperature
- (b) metal cannot stand high pressure
- (c) it has low film coefficient
- (d) All of these

(25) व्यवसायिक उपकरण में प्रायः फिल्म बायलिंग आवश्यक नहीं होती है

- (a) अधिक तापमान गिरावट के लिए उष्मा संचरण दर कम होती है ।
- (b) संधारण करना मुश्किल होता है ।
- (c) आर्थिक लाभदायी नहीं है ।
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Film boiling is usually not desired in commercial equipment, because

- (a) Heat transfer rate is low in view of large temperature chip.
- (b) It is difficult to maintain.
- (c) It is not economic.
- (d) None of the above

(26) प्रणोदित संवहन में ऊष्मा संचरण निर्भर करता है

- (a) Re, Pr
- (b) Re, Gr
- (c) मुख्यतया Gr
- (d) Re

In forced convection, heat transfer depends on

- (a) Re, Pr
- (b) Re, Gr
- (c) Only Gr
- (d) Re

(27) बाँयलिंग के कौन से प्रकार में जलमग्न गर्म सतह पर बना बुलबुला, द्रव के द्रव्यमान में अवशोषित हो जाता है ?

- (a) नाभिक बाँयलिंग
- (b) पुल बाँयलिंग
- (c) कम दाब
- (d) कोई नहीं

In case of boiling, the bubbles formed on a submerged hot surface get absorbed in the mass of liquid.

- (a) Nucleate
- (b) Pool
- (c) Low Pressure
- (d) None of the above

(28) जब गर्म सतह पर ही सीधे वाष्पीकरण हो जाता है कहलाता है

- (a) फिल्म बॉयलिंग (b) नाभिक बॉयलिंग
(c) वाष्प बॉयलिंग (d) कोई नहीं

When vaporisation take place directly at the heating surface, it is called

- (a) Film Boiling (b) Nucleate Boiling
(c) Vapour Boiling (d) None of these

(29) गैसीय फिल्म के आवरण के द्वारा जब वाष्पीकरण होता है तो प्रक्रिया कहलाती है

- (a) पुल बॉयलिंग (b) नाभिक बॉयलिंग
(c) अवस्थांतर बॉयलिंग (d) फिल्म बॉयलिंग

When vaporisation take place through a blanketing film of gas, the phenomenon is termed as

- (a) Pool Boiling (b) Nucleate Boiling
(c) Transition Boiling (d) Film Boiling

(30) बॉयलिंग प्रक्रिया कितने अवस्थाओं में प्रकट होती है

- (a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

The boiling phenomenon is known to occur in how many forms ?

- (a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

(1×30)

2. निम्न पदों को परिभाषित कीजिये :

Define the following terms :

- (i) प्लांक का नियम
Planck's Law
(ii) रेडियोसिटी
Radiosity
(iii) फिन्स के उपयोग
Use of fins
(iv) वाष्पक की इकोनॉमी
Economy of evaporator
(v) क्वथनांक उठाव क्या है ?

What is boiling point elevation ?

(2×5)

3. विकिरण ऊर्जा वितरण वक्र को समझाइए। इस वक्र के द्वारा उत्सर्जन क्षमता की गणना किस प्रकार की जा सकती है ? समझाइये।

Explain the radiant energy distribution curve. How will you calculate total emissive power from the curve ? Explain.

(10)

P.T.O.

4. फिन दक्षता के लिए सूत्र स्थापित कीजिये ।
Describe expression for fin efficiency. (10)
5. (i) एकल प्रभावी वाष्पक एवं बहु प्रभावी वाष्पक में अंतर लिखिये ।
Write the difference between single effect evaporator and multiple effect evaporator.
(ii) बहु प्रभावी वाष्पक में विभिन्न फीडिंग व्यवस्थापन का वर्णन कीजिये ।
Discuss the feeding arrangement in multiple effect evaporator. (5+5)
6. संपर्क संघनित्रक क्या है ? जेट संघनित्र का सचित्र वर्णन कीजिये ।
What are contact condenser ? Explain the jet condenser with diagram. (10)
7. किसी उर्ध्वाधर ट्यूब में जलीय संवहन उबाल प्रक्रम को समझाइये ।
Explain the mechanism of forced convection boiling in a vertical tube. (10)
8. (i) अतितापित वाष्प का संघनन संतृप्त वाष्प से किस प्रकार पृथक होता है ? समझाइये ।
How the condensation of superheated vapour is different from saturated vapour ?
(ii) विस्तारित पृष्ठ उपकरणों के अनुप्रयोग लिखिये ।
Write the application of extended surface equipments. (5+5)
9. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :
Write short notes on following :
(i) न्यूक्लियेट उबाल
Nucleate boiling
(ii) स्टीफन-बोल्त्जमेन का नियम
Stefan-Boltzmann's law
(iii) वाष्पक क्षमता
Evaporator capacity (4+3+3)