

CH301/CP301

Roll No. :

Spl. 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) सामान्यतः ठोस व द्रव के संचरण नियतांक का मान होता है

(a) 0 (b) 1.5

(c) 0.5 (d) 1

Generally value of transitivity constant for solid and liquid is

(a) 0 (b) 1.5

(c) 0.5 (d) 1

(2) किसी पिंड का परावर्तन गुणांक 1 हो तो पिंड कहलाता है

(a) काला पिंड (b) ग्रे पिंड

(c) सफेद पिंड (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Any body having reflectivity constant 1 is known as

(a) Black body (b) Grey body

(c) White body (d) None of the above

- (3) प्लांक के नियमानुसार मोनोक्रोमेटिक विकिरण तीव्रता I_λ व तरंग दैर्घ्य λ के मध्य सम्बंध होता है

$$(a) I_\lambda = \frac{C_1 \lambda^{-5}}{e^{(C_2/\lambda T)} - 1}$$

$$(b) I_\lambda = \frac{C_1 \lambda^{-4}}{e^{(C_2 T/\lambda)} - 1}$$

$$(c) I_\lambda = \frac{C_2 \lambda^{-5}}{e^{(C_1 \lambda/T)} - 1}$$

$$(d) I_\lambda = \frac{C_1 \lambda^{-5}}{e^{(C_2 \lambda^{-4}/T)} - 1}$$

According to Planck's Law relation between intensity of monochromatic radiation I_λ and wave length λ is

$$(a) I_\lambda = \frac{C_1 \lambda^{-5}}{e^{(C_2/\lambda T)} - 1}$$

$$(b) I_\lambda = \frac{C_1 \lambda^{-4}}{e^{(C_2 T/\lambda)} - 1}$$

$$(c) I_\lambda = \frac{C_2 \lambda^{-5}}{e^{(C_1 \lambda/T)} - 1}$$

$$(d) I_\lambda = \frac{C_1 \lambda^{-5}}{e^{(C_2 \lambda^{-4}/T)} - 1}$$

- (4) किरचॉफ का नियम लागू होता है

(a) कूल उत्सर्जन शक्ति पर

(b) मोनोक्रोमेटिक उत्सर्जन शक्ति पर

(c) (a) व (b) दोनों पर

(d) (a) व (b) दोनों पर नहीं

Kirchoff's Law is applicable for

(a) Total Emissive power

(b) Monochromatic Emissive power

(c) On both (a) and (b)

(d) Not applicable for (a) and (b)

- (5) स्टीफन बोल्टजमेन के नियमानुसार विकिरण ऊर्जा की उत्सर्जित माला प्रति समय प्रति क्षेत्रफल समानुपाती होती है (यहाँ T = तापमान K में है)

$$(a) \frac{1}{T^4}$$

$$(b) T^4$$

$$(c) T^2$$

$$(d) \frac{1}{T^2}$$

According to Stefan-Boltzmann Law Radiant Energy emitted per sec per unit area is directly proportional to (T = Temperature in K)

$$(a) \frac{1}{T^4}$$

$$(b) T^4$$

$$(c) T^2$$

$$(d) \frac{1}{T^2}$$

- (6) भाप द्रवणित्र का मुख्य कार्य है

(a) भाप टरबाइन निकास पर दाब वायुमण्डलीय दाब से कम रखना ।

(b) भाप टरबाइन से निष्कासित भाप को द्रव में बदलना ।

(c) (a) व (b) दोनों

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Main work of steam condenser is

(a) Maintain the steam pressure below the atmospheric pressure at outlet of steam turbine.

(b) Convert the steam into liquid coming out from steam turbine.

(c) Both (a) and (b).

(d) None of the above.

(7) बेरोमेट्रिक भाप द्रवणित्र में पाइप की लम्बाई होती है

- (a) 10 मीटर (b) 10.33 मीटर (c) 9 मीटर (d) 8 मीटर

Length of pipe in barometric steam condenser is

- (a) 10 m (b) 10.33 m (c) 9 m (d) 8 m

(8) किसी भी पिण्ड पर फिन का क्या उपयोग है ?

- (a) ऊष्मान्तरण बढ़ाने के लिये (b) ऊष्मान्तरण घटाने के लिये
(c) ऊष्मा का अवशोषण बढ़ाने के लिये (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

What is use of fin on a body ?

- (a) to increase the heat transfer
(b) to decrease the heat transfer
(c) to increase the absorption of heat
(d) None of the above

(9) यदि T_w ट्यूब की सतह का तापक्रम, T_f आसपास में स्थित द्रव्य का तापक्रम, T फिन की सतह का तापक्रम हो तो फिन दक्षता η_f का मान होगा

- (a) $\eta_f = \frac{T_w - T}{T_f - T} \times 100$ (b) $\eta_f = \frac{T_w - T_f}{T} \times 100$
(c) $\eta_f = \frac{T_f - T}{T_w - T} \times 100$ (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

If T_w is temperature of surface of tube, T_f is temperature of surrounding fluid, T is temp. of surface of fin then value efficiency of fin η_f is given by

- (a) $\eta_f = \frac{T_w - T}{T_f - T} \times 100$ (b) $\eta_f = \frac{T_w - T_f}{T} \times 100$
(c) $\eta_f = \frac{T_f - T}{T_w - T} \times 100$ (d) None of above

(10) वाष्पक में kg/hr में भाप खपत होती है यदि C वाष्पक की क्षमता व Σ वाष्पक की मितव्ययता हो

- (a) C/Σ (b) Σ/C (c) $C\Sigma$ (d) $C^2\Sigma$

Steam consumption in evaporator in kg/hr is given by if C is the capacity of evaporator and Σ is economy of evaporator.

- (a) C/Σ (b) Σ/C (c) $C\Sigma$ (d) $C^2\Sigma$

(11) यदि वर्टिकल ट्यूब वाष्पक में द्रव्य स्तर बढ़ाया जाये तो समग्र ऊष्मान्तरण नियतांक का मान

- (a) पर कोई प्रभाव नहीं (b) बढ़ेगा
(c) घटेगा (d) बढ़ या घट सकता है।

In case of vertical tube evaporator with increase in liquid level, the value of overall heat transfer coefficient is

- (a) not affected (b) increase
(c) decrease (d) may be increase or decrease

- (12) किसी द्रव को बायल करने के लिये आवश्यक शर्त होती है, यदि T_s सतह का तापक्रम व T_{sat} द्रव का सेचुरेटेड तापक्रम हो

(a) $T_s < T_{sat}$ (b) $T_s = T_{sat}$ (c) $T_s > T_{sat}$ (d) $T_s \leq T_{sat}$

Condition of Boil a liquid is if T_s is surface temp. of T_{sat} is saturated temperature of liquid

(a) $T_s < T_{sat}$ (b) $T_s = T_{sat}$ (c) $T_s > T_{sat}$ (d) $T_s \leq T_{sat}$

- (13) शुद्ध वेपर के संघनन के लिये आवश्यक शर्त होती है यदि h_f फिल्म ऊष्मान्तरण स्थिरांक व h_d बूँद-बूँद संघनन के लिये ऊष्मान्तरण स्थिरांक हो

(a) $h_f = h_d$ (b) $h_f > h_d$ (c) $h_f < h_d$ (d) $h_f h_d = 1$

Condition for condensation of pure vapour is, if h_f is film heat transfer coefficient and h_d is heat transfer coefficient for dropwise condensation

(a) $h_f = h_d$ (b) $h_f > h_d$ (c) $h_f < h_d$ (d) $h_f h_d = 1$

- (14) एकल प्रभावी वाष्पक की भाप मितव्ययता होती है

(a) 1 (b) >1
(c) <1 (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

What is the steam economy of a single effect evaporator system ?

(a) 1 (b) >1
(c) <1 (d) None of the above

- (15) बूँद-बूँद संघनन प्रक्रम किसी वेपर के किस सतह से टकराने पर होता है ?

(a) चिकनी सतह (b) खुरदरी सतह
(c) (a) व (b) दोनों (d) (a) व (b) दोनों नहीं

Drop wise condensation of a vapour happen when vapour fall on a

(a) Smooth surface (b) Rough surface
(c) Both (a) and (b) (d) None of both (a) and (b)

- (16) किसी ट्यूब से वर्टिकल व क्षैतिज अवस्था में होने वाले ऊष्मान्तरण में क्या सम्बन्ध है यदि h_{ah} क्षैतिज अवस्था में फिल्म ऊष्मान्तरण स्थिरांक व h_{av} वर्टिकल अवस्था में फिल्म ऊष्मान्तरण स्थिरांक हो ?

(a) $h_{ah} = h_{av}$ (b) $h_{ah} = 1.29 h_{av}$
(c) $h_{ah} = 1.34 h_{av}$ (d) $h_{av} = 1.34 h_{ah}$

What is the relation between heat transfer when tube is in vertical and horizontal position when h_{ah} is film heat transfer coefficient in horizontal position and h_{av} is film heat transfer coefficient in vertical position ?

(a) $h_{ah} = h_{av}$ (b) $h_{ah} = 1.29 h_{av}$
(c) $h_{ah} = 1.34 h_{av}$ (d) $h_{av} = 1.34 h_{ah}$

(17) यदि बुलबुले का निर्माण गर्म सतह पर हो तो कौन सा न्यूक्लियसन कहलायेगा

- (a) समांगी नाभिकन (b) विजातीय नाभिकन
(c) दोनों में से कोई नहीं (d) दोनों में से कोई भी

When the bubble formation on the hot surface than which type of nucleation it is called

- (a) Homogeneous nucleation (b) Heterogeneous nucleation
(c) None of the above both (d) Any one from above both

(18) किसी भी वाष्पक की दक्षता होती है

- (a) $\frac{\text{समय}}{\text{साल्वेन्ट वाष्पित}}$ (b) $\frac{\text{साल्वेन्ट वाष्पित}}{\text{समय}}$
(c) समय \times साल्वेन्ट वाष्पित (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Capacity of an evaporator is

- (a) $\frac{\text{Time}}{\text{Solvent evaporated}}$ (b) $\frac{\text{Solvent evaporated}}{\text{time}}$
(c) Time \times Solvent evaporated (d) None of the above

(19) जेट संघनित्र में

- (a) ठण्डा पानी ट्यूब में बहता है व भाप ट्यूब के बाहर।
(b) भाप ट्यूब में व ठण्डा पानी ट्यूब के बाहर बहता है।
(c) भाप व ठण्डा पानी आपस में मिश्रित होते हैं।
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

In jet condensers

- (a) Cooling water flow through tube and steam flow out side the tubes.
(b) Steam flow through tubes and cooling water flow outside the tube.
(c) Steam & Cooling water mix with each other.
(d) None of the above.

(20) अनन्त लम्बाई की फिन की दक्षता होती है

- (a) अनन्त (b) 100%
(c) Zero (d) 80%

Efficiency of infinite length fin is

- (a) Infinity (b) 100%
(c) Zero (d) 80%

(21) किस प्रकार की बायलिंग में द्रव्य को गती बाह्य उपकरण द्वारा दी जाती है ?

- (a) पूल बायलिंग (b) स्थानीय बायलिंग
(c) प्रणोदित संवहन (d) इनमें से कोई नहीं

In which type of boiling the fluid motion is induced by external means

- (a) Pool Boiling (b) Local Boiling
(c) Forced Convection (d) None of the above

(22) निम्न में से कौन सा पूल बायलिंग का उदाहरण है ?

- (a) पूर्णतया द्रव के कुंड में डुबा हुआ इलेक्ट्रिकली हिटेड कायल
- (b) द्रव से भरी हुई स्टोव पर रखी हुई केटल
- (c) (a) व (b) दोनों
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Which of the following is example of Pool Boiling ?

- (a) Completely submerged electrically heated coil in pool of liquid.
- (b) Kettle filled with liquid placed on stove.
- (c) Both (a) and (b).
- (d) None of the above.

(23) जब पूल बायलिंग में बहुत ज्यादा मात्रा में बबल बनने लग जाते हैं, तो हिट फ्लक्स का मान

- (a) बढ़ जाता है ।
- (b) घट जाता है ।
- (c) स्थिर रहता है ।
- (d) घट या बढ़ सकता है ।

When formation of bubbles becomes very high in pool boiling then the heat flux ?

- (a) Rises
- (b) Reduces
- (c) Remain Constant
- (d) May be increase or decrease

(24) निम्न में से कौन सा वाष्पक का सही उपयोग नहीं है ?

- (a) रेफ्रिजेशन
- (b) कुलिंग
- (c) हिटिंग
- (d) क्रिस्टलाइजेशन

Which one of the following is not a suitable application of evaporators ?

- (a) Refrigeration
- (b) Cooling
- (c) Heating
- (d) Crystallisation

(25) निम्न में से कौन वाष्पक की क्षमता नहीं नापता है ?

- (a) भाप उपभोग
- (b) वेपर पैदा होने की मात्रा
- (c) मितव्ययता
- (d) दी गई फीड की मात्रा

Which of the following do not measure capacity of evaporator ?

- (a) Steam consumption
- (b) Amount of vapour produced
- (c) Economy
- (d) Amount of feed supplied

(26) सरफेश कन्डेन्सर की ठण्डा करने की क्षमता होती है

- (a) जेट कंडेन्सर से ज्यादा
- (b) जेट कंडेन्सर से कम
- (c) जेट कंडेन्सर के बराबर
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Cooling capacity of surface condenser is

- (a) More than Jet condenser
- (b) Less than Jet condenser
- (c) Equal to Jet condenser
- (d) None of the above

(27) निम्न में से किससे निष्कासित भाप कन्डेन्सर में प्रवेश करती है ?

- (a) बॉयलर
- (b) भाप टरबाइन
- (c) भाप नॉजल
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

From which of following discharged steam enter into condenser ?

- (a) Boiler
- (b) Steam turbine
- (c) Steam nozzle
- (d) None of the above

(28) भाप की पाइपलाइन में से क्या निकालने के लिये भाप ट्रेप का उपयोग किया जाता है ?

- (a) भाप (b) कन्डेन्सेट
(c) नॉन-कन्डेन्सेट गैस (d) (b) व (c) दोनों

Steam trap is used in steam pipe line to remove

- (a) Steam (b) Condensate
(c) Non-condensate gases (d) Both (b) and (c)

(29) बूँद-बूँद संघनन किस प्रकार की सतह पर ज्यादा होता है ?

- (a) चमकीली (b) कोटेड
(c) तैलीय (d) चिकनी

Dropwise condensation is promoted on which type of surfaces ?

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

(30) वाष्पक में अतितप्त भाप का उपयोग सामान्य नहीं किया जाता है क्योंकि इसका

- (a) ताप ज्यादा होता है ।
(b) दाब ज्यादा होता है ।
(c) फिल्म ऊष्मान्तरण स्थिरांक कम होता है ।
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Super heated steam is not generally used in evaporators because of its

- (a) High temperature
(b) High pressure
(c) Low film heat transfer coefficient
(d) None of the above

(1×30)

2. निम्न को परिभाषित कीजिये :

Define the followings :

- (i) संचरणता व अवशोषणता
Transmissivity and absorptivity
(ii) लोन्गीट्यूडीनल फिन
Longitudinal fin
(iii) परतीय संघनन
Film wise condensation
(iv) नाभिकी बायलिंग
Nucleate boiling
(v) वाष्पन
Evaporation

(2×5)

3. (i) प्लैंक की नियम की सहायता से कृष्णिका की कुल उत्सर्जन शक्ति E_b के लिये सूत्र स्थापित कीजिये ।
Derive the formula for total emissive power E_b of a black body with the help of Planck's Law.
(ii) कृष्णिका के गुणधर्म लिखिये ।
Write the properties of black body. (7+3)
4. (i) भाप कन्डेन्सर का वर्गीकरण लिखिये ।
Write the classification of Steam Condenser.
(ii) बेरोमेट्रिक जेट कन्डेन्सर को चित्र सहित समझाइये ।
Explain the barometric Jet condenser with figure. (3+7)
5. परतीय संघनन के लिये ऊष्मान्तरण स्थिरांक ज्ञात करने का सूत्र स्थापित कीजिये ।
Derive formula for heat transfer coefficient for film wise condensation. (10)
6. किसी द्रव के बायलिंग प्रक्रम को बायलिंग ग्राफ की सहायता से समझाइये ।
Explain boiling phenomenon of liquid with the help of boiling curve. (10)
7. लॉन्ग ट्यूब ऊर्ध्वाधर वाष्पक को चित्र सहित समझाइये ।
Explain long tube vertical evaporator with figure. (10)
8. (i) वाष्पक में किसी द्रव के सोल्युसन के वाष्पिकरण के लिये सोल्युसन के किन गुणधर्मों पर विचार किया जाता है ? समझाइये ।
What are the various properties of a liquid solution are considered for evaporation of liquid solution in an evaporator, explain.
(ii) एक्सटेन्डेड सतह उपकरणों के विभिन्न उपयोग लिखिये ।
Write uses of extended surface equipments. (5+5)
9. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये :
Write short notes on the following :
(i) नॉन-संघनन गैसों का संघनन दर पर प्रभाव
Effect of non-condensable gases on rate of condensation.
(ii) कन्डेन्सर में एन्थाल्पी संतुलन
Enthalpy balance in condenser. (5+5)