

2016

OPERATIONS OF HEAT TRANSFER

PART-I

निर्धारित समय : ½ घंटा ]

[अधिकतम अंक : 30

Time allowed : ½ Hour]

[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. निम्नलिखित में से कौन सा आमतौर पर विकीरण के प्रति अपारदर्शी सतह के रूप में जाना जाता है ?

- (a) गैसों
- (b) ठोस
- (c) तरल पदार्थ
- (d) दोनों (b) व (c)

2. कागज के निर्माण में उत्पन्न काले द्रव के सांद्रीकरण हेतु निम्न में से कौन सा वाष्पक काम में लिया जाता है ?

- (a) एकल प्रभावी वाष्पक
- (b) एकल प्रभावी वाष्पकमय क्रिस्टलाइजर
- (c) बहु प्रभावी वाष्पक
- (d) बहु प्रभावी वाष्पकमय क्रिस्टलाइजर

1. Which of the following is considered as opaque surface towards radiation ?

- (a) Gases
- (b) Solids
- (c) Liquids
- (d) Both (b) and (c)

2. Black liquor generated during paper manufacture is concentrated in :

- (a) Single effect evaporator
- (b) Single effect evaporator followed by crystalliser
- (c) Multiple effect evaporator
- (d) Multiple effect evaporator followed by a crystalliser.

3. वाष्पक के लिये भाप की खपत किलो प्रति घंटा में निम्न सूत्र द्वारा दी जावेगी, यदि  $C =$  वाष्पीकरण क्षमता व  $E =$  वाष्पक मितव्ययिता
- $C/E$
  - $E/C$
  - $CE$
  - $1/CE$
4. एक आदर्श कृष्णिका के लिये :
- अवशोषणता = 1
  - परावर्तनता = 1
  - उत्सर्जनता = 0
  - संचारकता = 1
5. ऊर्ध्वाधर ट्यूब वाष्पीकरण में तरल का स्तर बढ़ने पर संपूर्ण ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक
- बढ़ता है ।
  - घटता है ।
  - अपरिवर्तित रहता है ।
  - बढ़ अथवा घट सकता है ।
6. वाष्पक में स्टीम जेट इजेक्टर का प्रयोग निम्न है :
- भाप की पाईप लाइनों में से केन्डेन्सेट निकालने हेतु ।
  - निर्वात उत्पन्न करने हेतु ।
  - भाप को सुपरहीट करने हेतु ।
  - इनमें से कोई नहीं ।
7. किसी वाष्पक में हीटिंग पृष्ठ के आर-पार होने वाला वास्तविक तापमान ड्रॉप निम्न पर निर्भर करता है :
- फीड
  - ओवर हीटिंग पृष्ठ पर तरल की गहराई
  - स्टीम चेस्ट व वेपर स्पेस में दाबान्तर
  - उपरोक्त सभी
8. किरचॉफ का नियम निम्न पर लागू होता है :
- कुल विकीरण
  - एक वर्णीय विकीरण
  - दोनों (a) व (b)
  - ना (a) ना ही (b)
3. Steam consumption in kg/hr in case of evaporator is given by, if  $C =$  capacity of evaporator  $E =$  economy of evaporator.
- $C/E$
  - $E/C$
  - $CE$
  - $1/CE$
4. For an ideal black body
- Absorptivity = 1
  - Reflectivity = 1
  - Emissivity = 0
  - Transmissivity = 1
5. In case of vertical tube evaporator, with increase in liquor level, the overall heat transfer coefficient :
- increases
  - decreases
  - is not affected
  - may increases or decreases
6. The steam jet ejector is used to
- Remove condensate from the steam pipelines
  - Create vacuum
  - Superheat the steam
  - None of these
7. The actual temperature drop across the heating surface in an evaporator depends on the
- Feed
  - Depth of liquid over heating surface
  - Pressure difference between steam chest and vapour space
  - All of the above
8. Kirchoff's law is applied to
- Total radiation
  - Monochromatic radiations
  - Both (a) and (b)
  - Neither (a) nor (b)

9. वाष्पीकरण के मामले में तरल हास निम्न में से किस कारण होता है ?
- वाष्पन में उच्च निर्वात
  - उच्च वाष्पन दर
  - विलियन में झाग का बनना
  - उच्च ऊष्मा स्थानांतरण की दर
10. वाष्पक में प्रति किलो भाप के द्वारा बनने वाली वाष्प की किग्रा में मात्रा को क्या कहते हैं ?
- वाष्पक की क्षमता
  - वाष्पन की दर
  - वाष्पन की मितव्ययता
  - इनमें से कोई नहीं
11. किसी संघनित्र में निकास पाइप क्यों लगायी जाती हैं ?
- असंघनीय गैसों को बाहर निकालने के लिये ।
  - संघनित्र के परिशोधन के लिये ।
  - ट्यूबस की सफाई को सुगम बनाने के लिये ।
  - इनमें से कोई नहीं
12. किस प्रकार के उबाल प्रक्रम में एक जलमग्न गर्म सतह पर गठित बुलबुले तरल के बड़े पैमाने में लीन हो जाते हैं ?
- न्यूक्लियेट उबाल
  - पूल उबाल
  - निम्न दाब उबाल
  - इनमें से कोई नहीं
13. शुद्ध वाष्प के संघनन के लिये, यदि परतीय संघनन का ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक  $h_f$  व बूंद-बूंद संघनन का ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक  $h_d$  हो, तो
- $h_f = h_d$
  - $h_f > h_d$
  - $h_f < h_d$
  - $h_f = 1/h_d$
9. In case of evaporation, liquid entrainment results primarily due to
- High vacuum in evaporator
  - High evaporation rate
  - Foaming of the solution
  - High heat transfer rate
10. The number of kg vapourised per kg of steam fed to the evaporator is defined as
- Capacity of evaporator
  - Rate of evaporation
  - Economy of evaporator
  - None of these
11. Vent pipes are provided in a condenser to
- Remove non condensable gases
  - Purge the condenser
  - Facilitate easy cleaning of tubes
  - None of these
12. In which type of boiling process, the bubbles formed on a submerged hot surface get absorbed in the mass of the liquid ?
- Nucleate boiling
  - Pool boiling
  - Low pressure boiling
  - None of these
13. For condensation of pure vapour if the heat transfer coefficient for film wise condensation is  $h_f$  and for drop wise condensation is  $h_d$  then :
- $h_f = h_d$
  - $h_f > h_d$
  - $h_f < h_d$
  - $h_f = \frac{1}{h_d}$

14. विकीरण ऊर्जा का उत्सर्जन उन सभी पदार्थों से होता है जिनका तापमान  
 (a)  $0^\circ\text{K}$  से अधिक हो ।  
 (b)  $0^\circ\text{C}$  से अधिक हो ।  
 (c)  $100^\circ\text{C}$  से अधिक हो ।  
 (d) कमरे के तापमान से अधिक हो ।
15. किसी एकल प्रभावी वाष्पक की भाप इकानोमि कितनी होती है ?  
 (a) 1  
 (b)  $> 1$   
 (c)  $< 1$   
 (d) 0.1
16. ऊष्मा स्थानांतरण की किस पद्धति में माध्यम का होना आवश्यक नहीं होता है ?  
 (a) चालन  
 (b) प्राकृतिक संवहन  
 (c) बलीय संवहन  
 (d) विकीरण
17. स्टीफन बोल्टजमान के नियम के अनुसार कुल विकीरण ऊर्जा उत्सर्जन क्षमता निम्न के समानुपाती होती है ( $t = ^\circ\text{C}$  में तापमान व  $T = ^\circ\text{K}$  परम तापमान)  
 (a)  $t^4$  (b)  $T^4$   
 (c)  $1/t^4$  (d)  $1/T^4$
18. वाष्पक में सुपरहीटेड भाप का प्रयोग निम्न कारण से नहीं किया जाता है :  
 (a) उच्च तापमान के कारण  
 (b) उच्च दाब के कारण  
 (c) निम्न फिल्म ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक  
 (d) इनमें से कोई नहीं
19. बैरोमैट्रिक संघनक को कितनी ऊँचाई पर स्थापित किया जाता है ?  
 (a) 5.33 मी.  
 (b) 10.33 मी.  
 (c) 15.33 मी.  
 (d) 20.33 मी.
14. Radiant energy is emitted by all the substances, which have temperature :  
 (a) Above  $0^\circ\text{K}$   
 (b) Above  $0^\circ\text{C}$   
 (c) Above  $100^\circ\text{C}$   
 (d) Above room temperature
15. What is the steam economy of a single effect evaporator system ?  
 (a) 1  
 (b)  $> 1$   
 (c)  $< 1$   
 (d) 0.1
16. In which mode of heat transfer, the presence of medium is not necessary ?  
 (a) Conduction  
 (b) Natural convection  
 (c) Forced convection  
 (d) Radiation
17. According to Stefan Boltzman's law, the rate of total emissive power is proportional to (where  $t =$  temperature in  $^\circ\text{C}$  and  $T =$  absolute temperature in  $^\circ\text{K}$ )  
 (a)  $t^4$  (b)  $T^4$   
 (c)  $1/t^4$  (d)  $1/T^4$
18. Superheated steam is not preferred in evaporators, because of it's  
 (a) high temperature  
 (b) high pressure  
 (c) low film heat transfer coefficient  
 (d) None of these
19. The height at which a barometric condenser is installed is :  
 (a) 5.33 m  
 (b) 10.33 m  
 (c) 15.33 m  
 (d) 20.33 m

20. स्टीम पाइप लाइन में ट्रेप का प्रयोग किसे बाहर निकालने के लिये किया जाता है ?
- (a) स्टीम  
(b) घनीभूत  
(c) गैर-घनीभूत  
(d) इनमें से कोई नहीं
21. अत्यधिक श्यानता वाले तरलों का सांद्रीकरण करने के लिये कौन सा वाष्पक प्रयुक्त होता है ?
- (a) ओपन पेन  
(b) लंबी ट्यूब  
(c) एजीटेटेड फिल्म  
(d) शॉर्ट ट्यूब
22. किसी वस्तु को ग्रे बॉडी कहा जाता है यदि उसकी एक वर्षीय उत्सर्जकता का मान निम्न हो
- (a) शून्य  
(b) इकाई  
(c) सभी तरंगदैर्घ्यों के लिये एक समान  
(d) सभी तरंगदैर्घ्यों के लिये पृथक-पृथक
23. बूँद-बूँद संघनन किस प्रकार के पृष्ठ पर सुगमता से होता है ?
- (a) चमकीले  
(b) तेलीय  
(c) लेपित  
(d) चिकने
24. किसी बहुप्रभावी वाष्पक की इकोनोमी पर निम्न में से किसका विशेष प्रभाव नहीं होता है ?
- (a) उबाल बिन्दु उन्नयन  
(b) फीड का तापमान  
(c) ऊष्मा स्थानांतरण की दर  
(d) भाप की तापीय धारिता
20. Trap is used to remove the following from steam pipeline :
- (a) Steam  
(b) Condensables  
(c) Non-condensables  
(d) None of these
21. Which evaporator is used to concentrate highly viscous liquid ?
- (a) Open pan  
(b) Long tube  
(c) Agitated film  
(d) Short tube
22. A body is called grey body if the monochromatic emissivity of the body is :
- (a) Zero  
(b) Unity  
(c) Same for all wavelengths  
(d) Different for all wavelengths
23. Drop wise condensation is promoted on which type of surface ?
- (a) Glazed  
(b) Oily  
(c) Coated  
(d) Smooth
24. Economy of a multiple effect evaporator is not much influenced by the :
- (a) Boiling point elevation  
(b) Temperature of feed  
(c) Rate of heat transfer  
(d) Enthalpy of steam

25. यदि किसी वस्तु की अवशोषणता  $Q$ , परावर्तनता  $r$  व संचारकता  $t$  हो, तो
- $a + r + t = 0$
  - $a + r + t = \infty$
  - $a + r + t = 2$
  - $a + r + t = 1$
26. किरचॉफ के नियम को प्रदर्शित करने वाला समीकरण निम्न है :
- $\frac{E_1}{a_1} = \frac{E_2}{a_2} = E_6$
  - $E_1 a_1 = E_2 a_2 = E_6 a_6$
  - $(E_1 + a_1) = (E_2 + a_2) = (E_6 + a_6)$
  - $(E_1 - a_1) = (E_2 - a_2) = (E_6 - a_6)$
27. जब एक कृष्णिका गर्म होती है, तो वह निम्न विकीरण उत्सर्जित करती है :
- कम तरंगदैर्घ्य के
  - अधिक तरंगदैर्घ्य के
  - सभी तरंगदैर्घ्यों के
  - निश्चित तरंगदैर्घ्य के
28. किसी एकल वाष्पक में निर्वात उत्पन्न करने पर भाप इकानामी
- बढ़ती है ।
  - घटती है ।
  - अपरिवर्तित रहती है ।
  - बढ़ अथवा घट सकती है ।
29. वीन के विस्थापन नियम को प्रदर्शित करने वाला समीकरण कौन सा है ?
- $\frac{\lambda_{\max}}{T} = \text{स्थिरांक}$
  - $\lambda_{\max} T = \text{स्थिरांक}$
  - $\frac{T}{\lambda_{\max}} = \text{स्थिरांक}$
  - इनमें से कोई नहीं
30. न्यूक्लियेट उबाल निम्न पर अधिक होता है :
- पॉलिश किये गये पृष्ठ पर
  - खुरदरे पृष्ठ पर
  - एजिटेशन की अनुपस्थिति में
  - इनमें से कोई नहीं
25. If the absorptivity of a body is  $a$ , its reflectivity is  $r$  and transmissivity is  $t$ , then :
- $a + r + t = 0$
  - $a + r + t = \infty$
  - $a + r + t = 2$
  - $a + r + t = 1$
26. Which of the following equation represents Kirchoff's law ?
- $\frac{E_1}{a_1} = \frac{E_2}{a_2} = E_6$
  - $E_1 a_1 = E_2 a_2 = E_6 a_6$
  - $(E_1 + a_1) = (E_2 + a_2) = (E_6 + a_6)$
  - $(E_1 - a_1) = (E_2 - a_2) = (E_6 - a_6)$
27. A black body when hot, emits radiations of :
- Low wavelength
  - High wavelength
  - All wavelengths
  - Fixed wavelengths
28. In a single effect evaporator, by creating vacuum, steam economy :
- Increases
  - Decreases
  - Remains constant
  - May increase or decreases
29. The equation which represents Wein's displacement law is
- $\frac{\lambda_{\max}}{T} = \text{Constant}$
  - $\lambda_{\max} T = \text{Constant}$
  - $\frac{T}{\lambda_{\max}} = \text{Constant}$
  - None of these
30. Nucleate boiling is promoted
- on polished surfaces
  - on rough surfaces
  - in absence of agitation
  - None of these

2153

CH301/CP301

Roll No. : .....

2016

**OPERATIONS 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. निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिये :

Answer the following questions :

(i) क्वथनांक उठाव क्या है ?

What is boiling point elevation ?

(ii) सुपर गर्म वाष्प से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by superheated vapours ?

(iii) एजीटेटेड फिल्म वाष्पक के लाभ लिखिये ।

Write the advantages of agitated film evaporator.

(iv) परावर्तनता क्या है ?

What is reflectivity ?

(v) फिन्स के उपयोग लिखिये ।

Write the uses of fins.

(2×5)

2. विकिरण ऊर्जा वितरण वक्र को समझाइये । इस वक्र के द्वारा कुल 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 this curve ? Explain.

(12)

(7)

P.T.O.

3. (i) विस्तारित पृष्ठ से आप क्या समझते हैं ? विस्तारित पृष्ठों के विभिन्न प्रकारों को लिखिये व समझाइये ।  
What do you understand by extended surfaces ? Write and explain the different types of extended surfaces.
- (ii) फिन दक्षता क्या है ? समझाइये ।  
What is fin efficiency ? Explain. (6+6)
4. निम्न में अंतर लिखिये :  
Write the difference between :
- (i) बूँद-बूँद व परतीय संघनन  
Dropwise and filmwise condensation.
- (ii) पृष्ठीय एवं संपर्क संघनक  
Surface and contact condensers (6+6)
5. (i) असंघनीय गैसों की उपस्थिति को संघनन की दर पर पड़ने वाले प्रभाव को लिखिये ।  
Write the effect of presence of non-condensable gases on rate of condensation.
- (ii) बैरोमेट्रिक संघनित्र की कार्यप्रणाली व अनुप्रयोग लिखिये ।  
Write the working and uses of Barometric condenser. (6+6)
6. निम्न वाष्पकों की बनावट एवं कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिये :  
Explain the construction and working of following evaporaters :
- (i) एजीटेटेड फिल्म वाष्पक  
Agitated film evaporator
- (ii) बलीय परिसंचरण वाष्पक  
Forced circulation evaporators (6+6)
7. उबाल प्रक्रिया को उबाल वक्र की सहायता से स्पष्ट कीजिये तथा इस वक्र के विभिन्न क्षेत्रों की व्याख्या कीजिये ।  
Explain the boiling phenomena with the help of boiling curve and show the distinct regions in it. (12)
8. निम्न पर टिप्पणी लिखिये :  
Write short notes on :
- (i) जेट संघनित्र  
Jet condenser
- (ii) वाष्पक की क्षमता व दक्षता  
Capacity and Economy of evaporator
- (iii) रेडिओसिटी  
Radiosity (4x3)