

CH4001

Roll No. : .....

MAY 2023 (Semester)

## PROCESS HEAT TRANSFER

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्न-पत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **THREE** sections in the paper A, B and C.

(ii) सेक्शन ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।

Answer all the 10 parts of the question No. 1 in Section A. Each part carries one mark and all 10 parts have objective type questions.

(iii) सेक्शन बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन / 50 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 6 questions out of the 8 questions in Section B. Each question carries 3 marks and to be answered within 5 lines / 50 words.

(iv) सेक्शन सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन / 150 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 4 questions out of the 6 questions in Section C. Each question carries 8 marks and to be answered within 15 lines / 150 words.

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए।

Solve all the questions of a section consecutively together.

(vi) 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.

## सेक्शन - ए

## Section - A

1. (i) बलीय संवहन में, ऊष्मा स्थानांतरण निम्न पर निर्भर करता है :

(a) Re, Pr

(b) Re, Gr

(c) प्रमुखतः Gr

(d) केवल Re

In forced convection, the heat transfer depends on

(a) Re, Pr

(b) Re, Gr

(c) Mainly Gr

(d) Re only



(ii) तापीय चालकता की इकाई क्या है ?

- (a) Kcal/hr. m<sup>2</sup> °C (b) Kcal/hr. m °C  
(c) Kcal/hr.m (d) Kcal/hr. °C

What is the unit of thermal conductivity ?

- (a) Kcal/hr. m<sup>2</sup> °C (b) Kcal/hr. m °C  
(c) Kcal/hr.m (d) Kcal/hr. °C

(iii) ऊष्मा संवेदनशील सामग्रियों को किसी वाष्पक में निम्न परिस्थिति में सान्द्रिकृत किया जा सकता है :

- (a) वैक्यूम (b) उच्च दबाव  
(c) उच्च निवास समय (d) इनमें से कोई नहीं

Heat sensitive materials can be concentrated in an evaporator employing

- (a) Vacuum (b) High pressure  
(c) High residence time (d) None of these

(iv) जब ऊष्मा का स्थानांतरण आण्विक टक्कर द्वारा होता है, तो इसे किसके द्वारा ऊष्मा स्थानांतरण कहा जाता है ?

- (a) चालन (b) संवहन  
(c) विकिरण (d) प्रकीर्णन

When heat is transferred by molecular collision, it is referred to as heat transfer by

- (a) conduction (b) convection  
(c) radiation (d) scattering

(v) मल्टीपास शेल और ट्यूब हीट एक्सचेंजर के लिए, एल एम टी डी (LMTD) करेक्शन फैक्टर का मान हमेशा होता है

- (a) 1 (b) >1  
(c) <1 (d) 1 और 2 के बीच

For a multipass shell and tube heat exchanger the LMTD correction factor is always

- (a) 1 (b) >1  
(c) <1 (d) Between 1 & 2



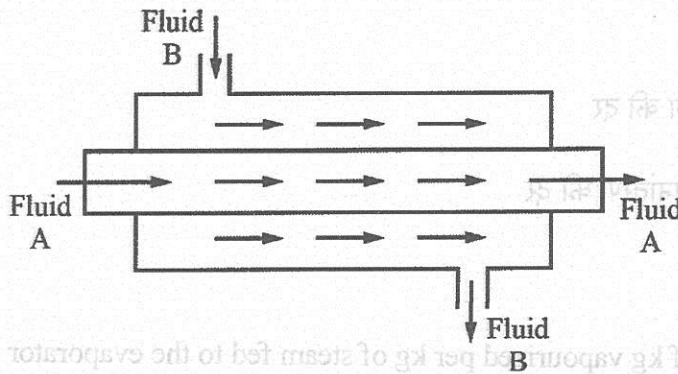
(vi) विकिरण ऊर्जा उन सभी पदार्थों से उत्सर्जित होती है, जिनका तापमान निम्न से अधिक होता है

- (a) कमरे के तापमान
- (b)  $0^\circ\text{C}$
- (c)  $100^\circ\text{C}$
- (d)  $0^\circ\text{K}$

Radiation energy is emitted by all the substances, which are above

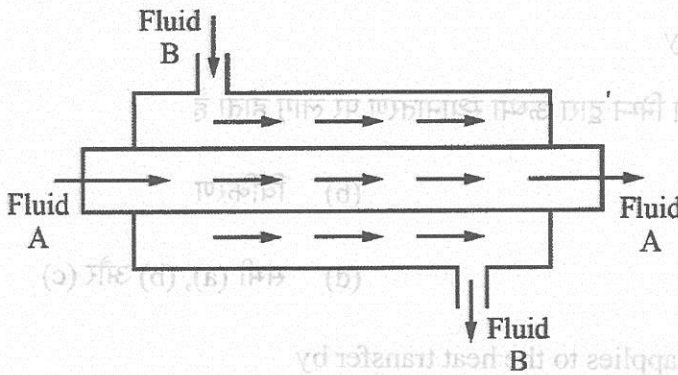
- (a) room temperature
- (b)  $0^\circ\text{C}$
- (c)  $100^\circ\text{C}$
- (d)  $0^\circ\text{K}$

(vii) यह किस प्रकार की प्रवाह व्यवस्था है ?



- (a) काउंटर फ्लो
- (b) समानांतर प्रवाह
- (c) क्रॉस फ्लो
- (d) मिश्रित प्रवाह

Which type of flow arrangement is this ?



- (a) Counter flow
- (b) Parallel flow
- (c) Cross flow
- (d) Mixed flow

(viii) एक आदर्श कृष्णिका के लिए

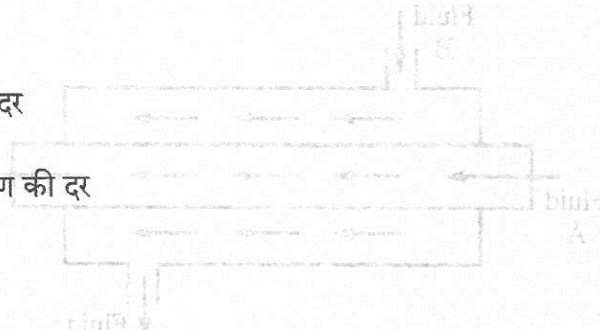
- (a) अवशोषणता = 1 (b) परावर्तनता = 1  
(c) उत्सर्जनता = 0 (d) संचारकता = 1

For an ideal black body

- (a) absorptivity = 1 (b) reflectivity = 1  
(c) emissivity = 0 (d) transmissivity = 1

(ix) किसी वाष्पक में प्रति किग्रा स्टीम के द्वारा वाष्पीकृत किग्रा उस वाष्पक की कहलाती है :

- (a) क्षमता  
(b) वाष्पीकरण की दर  
(c) ऊष्मा स्थानांतरण की दर  
(d) इकॉनमी

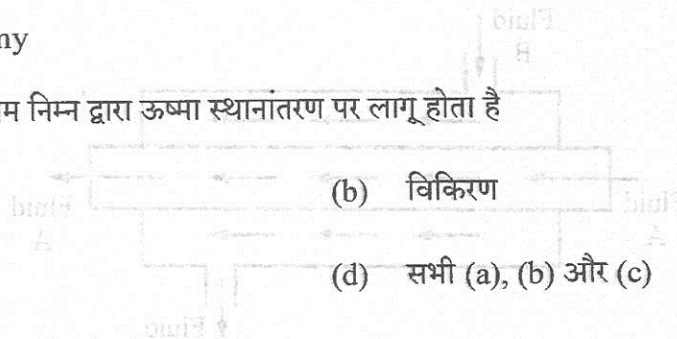


The number of kg vapourized per kg of steam fed to the evaporator is defined as

- (a) capacity  
(b) rate of evaporation  
(c) rate of heat transfer  
(d) economy

(x) फोरियर का नियम निम्न द्वारा ऊष्मा स्थानांतरण पर लागू होता है

- (a) संवहन (b) विकिरण  
(c) चालन (d) सभी (a), (b) और (c)



Fourier's law applies to the heat transfer by

- (a) convection (b) radiation  
(c) conduction (d) all (a), (b) & (c)

(1×10)

सेक्शन – बी कौनसे क्वेश्चन में प्रश्न होंगे प्रश्न होंगे प्रश्न होंगे प्रश्न होंगे प्रश्न होंगे

Section – B Define condensation and write its classification.

2. विमीय विश्लेषण में समानता के मापदंड से आप क्या समझते हैं ?

(2) What do you understand by criteria of similitude in dimensional analysis ? (3)

3. अनस्टेडी और स्टेडी स्टेट कंडक्शन में अंतर लिखिए ।

Write the difference between unsteady and steady state conduction. (3)

4. वीन का विस्थापन नियम लिखिए ।

(2) Write the Wein's displacement law. (3)

5. एल.एम.टी.डी. क्या है ? इसका महत्व स्पष्ट करें ।

(2) What is LMTD ? Explain its significance. (3)

6. एक वाष्पक की क्षमता और इकॉनमी समझाइये ।

(2) Explain the capacity and economy of an evaporator. (3)

7. प्लेट टाइप हीट एक्सचेंजर के अनुप्रयोगों पर चर्चा कीजिए ।

(2) Discuss the applications of plate type heat exchanger. (3)

(2) Define evaporation and discuss the factors which affects evaporation.



8. संघनन को परिभाषित कीजिए और उसका वर्गीकरण लिखिए ।

Define condensation and write its classification.

(3)

9. थर्मल डिफ्यूसिविटी के भौतिक महत्त्व की व्याख्या कीजिये ।

(i) Explain the physical significance of thermal diffusivity.

(3)

### सेक्शन - सी

### Section - C

10. उबाल की परिघटना को उबाल वक्र और उसमें अलग-अलग क्षेत्रों की सहायता से समझाइये ।

Explain the boiling phenomena with the help of boiling curve and distinct regions in it.

(8)

11. स्वच्छ रेखाचित्र की सहायता से डबल पाइप हीट एक्सचेंजर के निर्माण विवरण और कार्यप्रणाली को विस्तार से समझाइए ।

Explain the constructional detail and working of double pipe heat exchanger in detail with the help of neat sketch.

(8)

12. (i) ड्यूहरिंग के नियम और ड्यूहरिंग के आरेख की व्याख्या कीजिये ।

Explain the Duhring's rule and Duhring plot.

(ii) वाष्पीकरण को परिभाषित कीजिये और वाष्पीकरण को प्रभावित करने वाले कारकों पर चर्चा कीजिये ।

Define evaporation and discuss the factors which affects evaporation.

(4×2=8)

13. किरचॉफ के नियम के कथन तथा प्रमाणीकरण को लिखिए और समझाइए ।

Write and explain the statement and proof of Kirchoff's law.

(8)

14. (i) संवहन क्या है ? संवहन द्वारा ऊष्मा स्थानांतरण को प्रभावित करने वाले कारकों की चर्चा कीजिए ।

What is convection ? Discuss the factors which affect the heat transfer by convection.

(ii) प्राकृतिक और बलीय संवहन को विस्तार से समझाइये ।

Explain the natural and forced convection in detail.

(4×2=8)

15. तीन अलग-अलग परतों से बनी एक संयुक्त दीवार से चालन द्वारा ऊष्मा स्थानांतरण की गणना करने के लिए समीकरण प्रतिपादित कीजिये ।

Derive the equation to calculate the heat transfer by conduction from a composite wall made up of three different layers.

(8)

13. Write and explain the statement and proof of Kirchhoff's law. (8)

14. (i) What is convection? Discuss the factors which affect the heat transfer by convection. (8)

(ii) Explain the natural and forced convection in detail. (4×2=8)

15. Derive the equation to calculate the heat transfer by conduction from a composite wall made up of three different layers. (8)