

Heat Transfer-I

3K-DSN-13

Time : 03 hrs.]

[M.M. : 100

Note :—

1. Part 'A' may be attempted in first 6 pages of Answer Sheet.

भाग 'क' के सभी उत्तर, उत्तर-पुस्तिका के प्रथम छः पृष्ठों में ही करने हैं।

2. Part 'B' in rest of the Sheets of Answer Sheet.

भाग 'ख' के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका के अगले शेष पृष्ठों में लिखिये।

3. Answers may be given in English or Hindi.

प्रश्नों के उत्तर अंग्रेजी अथवा हिन्दी में दीजिये।

PART – A**1. Attempt any ten questions :****(2x10=20)**

- Which metal has the highest value of thermal conductivity ? Write its thermal conductivity value in SI unit.
- How will you calculate LMTD correction factor.
- Define radiation shape factor ?
- What are the various types of condensers used in evaporator system ?
- Define natural or free convection ?
- Explain the concept of LMTD ?
- What is kirchhoff's law ?
- Why condensing equipments are always designed for film wise condensation.
- Give some example of HT in engineering.
- Define thermal boundary layer thickness.
- Define film wise condensation.
- Define emissive power of a black surface.
- How will you account for the effect of liquid heat in evaporator design.
- What is transient heat conduction ?

2. Attempt any five questions :

(4x5=20)

- What is fourier No. and prandtl No. Explain their significance.
- What are the different modes of heat transfer ? Mention about the mechanism in each mode.
- Explain film boiling and nucleate boiling with the help of a diagram.
- Discuss the advantage of NTU method over LMTD method.
- Show that absorptivity of a radiating body is equal to its emissivity.
- What is Reynold's analogy ? Describe the relation between fluid friction and heat transfer.
- Explain the term capacity ratio and effectiveness.
- Explain the significance of stefan Boltzman's Law.

PART- B

Attempt any three questions :

(20x3=60)

- Describe the pheuomena of radiation from real surfaces.
 - With a neat and labelled sketch explain the various regimes in boiling heat transfer.
- A steam pipe 10 cm outside dia runs horizontally in a room at 23°C. Take the outside surface temp of pipe at 165°C. Determine the heat loss per unit length of the pipe.
 - A large vertical plate 5 m high is maintained at 100°C and exposed to air at 30°C. Calculate the convection heat transfer coefficient ?
- Explain briefly the concept of critical thickness of insulation and state any two applications of the same.
 - With the help of neat sketches, discuss the classification of evaporators. Also, why multiple effect operation is preferred over a single effect evaporation unit.
- Discuss the radiation from gases of vapour with specific reference to CO₂ and water which are always present in industrial furnaces.
 - Write short notes on :
 - concept of black and grey body.
 - Sieder Tate equation.
- Explain the field of application, advantage and disadvantage of
 - Shell of tube heat exchanges.
 - Compact heat exchanges.
 - State Wien's law of thermal radiation. Desire the wien's law for basic planck's distribution law.

भाग क

1. किन्हीं दस प्रश्नों के उत्तर दीजिये :

(2x10=20)

- (a) किस मेटल की थर्मल कंडक्टिविटी सर्वाधिक है ? SI यूनिट थर्मल कंडक्टिविटी का मान लिखिये।
- (b) LMTD कोरेक्शन कारक की गणना किस प्रकार करेंगे।
- (c) रेडियेशन शेष की परिभाषा कीजिये।
- (d) ईवैपोरेशन प्रणाली में उपयोग किये जाने वाले विभिन्न प्रकार के कन्डेंसर कौन-कौन से हैं ?
- (e) प्राकृतिक अथवा फ्री कनवैक्शन की परिभाषा कीजिये।
- (f) LMTD कोनसेप्ट की विवेचना कीजिये।
- (g) किरचाफ (kirchhoff's) का नियम क्या है ?
- (h) कन्डेंसिंग उपकरणों को सदैव फिल्म वाईज कनडनसेशन के आधार पर ही डिज़ाइन क्यों किया जाता है ?
- (i) इंजीनियरिंग में कुछ HT के उदाहरण दीजिये।
- (j) थर्मल कंडक्टिविटी लेयर (परत) मोटाई की परिभाषा कीजिये।
- (k) फिल्मवाईज कनडनसेशन की परिभाषा कीजिये।
- (l) ब्लैक (काले) स्तह की एमिसिव पावर की परिभाषा कीजिये।
- (m) ईवैपोरेशन डिज़ाइन में द्रव्य ऊष्मा के प्रभाव को किस प्रकार लेते हैं ?
- (n) ट्रांज़ियेंट हीट कंडक्शन क्या है ?

2. निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये :

(4x5=20)

- (a) फोरयर संख्या तथा प्रान्टल संख्या क्या है ? इनके महत्व की विवेचना कीजिये।
- (b) हीट ट्रांसफर के विभिन्न मोड (मार्ग) कौन-कौन से हैं ? प्रत्येक मोड की मैकनिज्म के विषय में लिखिये।
- (c) चित्र की सहायता से फिल्म बायलिंग तथा न्यूक्लीएट बायलिंग की विवेचना कीजिये।
- (d) LMTD विधि की अपेक्षा NTU विधि के लाभों पर चर्चा कीजिये।
- (e) सिद्ध कीजिये कि रेडियेटिंग बाडी की एबजोरप्टिविटी इसकी एमिसिविटी के बराबर होती है।
- (f) रेयनाल्ड एनालाजी क्या है ? फ्ल्यूड फ्रैक्शन तथा हीट ट्रांसफर में सम्बन्ध का विवरण दीजिये।
- (g) शब्दावली "कैपिसिटी रेशो" तथा "इफ्फ्टिवनेस" की विवेचना कीजिये।
- (h) स्टीफन बोल्टज़मैन नियम का महत्व बताईये।

भाग ख

किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिये :

(20x3=60)

3. (a) वास्तविक स्तह से रेडियेशन की क्रिया का विवरण दीजिये।
(b) एक स्वच्छ तथा लेबल्ड चित्र के साथ वायलिंग हीट ट्रांसफर की विभिन्न रेजिम्स (अवस्थाओं) की विवेचना कीजिये।
4. (a) 10 से०मी० के बाहरी व्यास वाला एक पाईप 23°C पर एक कमरे में होरिजान्टल अवस्था में रखा गया है। पाईप की बाहरी स्तह का तापमान 165°C है। पाईप की प्रति यूनिट लम्बाई से हीट लास (हानि) ज्ञात कीजिये।
(b) एक बड़ी 5 मीटर लम्बवत् प्लेट को 100°C पर है तथा इसे 30°C की हवा में रखा गया। कनवैक्शन हीट ट्रांसफर कोएफिशियेन्ट ज्ञात कीजिये।
5. (a) इन्सुलेशन की क्रिटिकल मोटाई के कोनसैप्ट की संक्षिप्त विवेचना कीजिये। इनके कोई दो उपयोग दीजिये।
(b) स्वच्छ चित्र के साथ ईवैपोरेटरस के वर्गीकरण पर चर्चा कीजिये। बताईये कि सिंगल इफैक्ट ईवैपोरेशन यूनिट की अपेक्षा मल्टीपल इफैक्ट क्रिया क्यों बेहतर समझी जाती है ?
6. (a) औद्योगिक भट्टियों में सदैव विद्यमान जल तथा CO₂ के संदर्भ में गैसों तथा वाष्प से रेडियेशन पर चर्चा कीजिये।
(b) संक्षिप्त टिप्पणी कीजिये :
(i) ब्लैक तथा ग्रे बाडी का कोनसैप्ट
(ii) सीडर (Sieder) टेल समीकरण
7. (a) निम्नलिखित के फील्ड उपयोग, लाभ तथा हानियाँ दीजिये।
(i) शैल तथा ट्यूब हीट एक्सचेंजर
(ii) कोम्पैक्ट हीट एक्सचेंजर
(b) थर्मल रेडियेशन के वैन (Wien) नियम की व्याख्या कीजिये। मूल प्लैंक के विवरण नियम के लिये वैन (Wien) नियम स्थापित कीजिये।