

CH301/CP301

Roll No. :

2019

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 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 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. (i) इमिसिव पावर एवं विसरणता समझाइए ।
Explain Emissive power and emissivity.
 - (ii) वाष्पन एवं एवोपरेशन में अन्तर स्पष्ट कीजिए ।
Clarify difference between Vaporisation and Evaporation.
 - (iii) क्वथनांक बढ़त क्या है, समझाइए ।
What is boiling point rise, explain
 - (iv) विद्युत मोटरों की सतह पर उभरी हुई धारियाँ क्यों होती है ?
Why surface of electric motors is corrugated ?
 - (v) निर्वात में संचालित बहुप्रभावी एवोपरेटर्स के लिए प्रयुक्त संधारित्र में बैरोमेट्रिक लेग क्यों लगाई जाती है ?
Why Barometric leg is provided with condenser used in multi-effect evaporators operated under vacuum ? (2×5)
2. (i) ऊर्ध्व एवं क्षैतिज संधारित्रों के ऊष्मा गुणांक में तुलना कीजिए ।
Compare Heat Transfer coefficient for Horizontal and Vertical condensers.
 - (ii) स्टीफन बोल्ट्जमेन नियम समझाइए ।
Explain Stefan-Boltzmann law.
 - (iii) कृष्ण बाँडी, श्वेत बाँडी एवं ग्रे बाँडी समझाइए ।
Explain Black body, White body & Grey body. (4×3)

3. (i) विस्तारित पृष्ठीय उपकरणों के प्रकार एवं उनकी उपयोगिता समझाइए।
Explain utility and types of extended surface equipments.
- (ii) एक ठोस वस्तु का क्षेत्रफल 0.12 वर्ग मी. एवं ताप 527 °C. है, इससे ऊष्मा विकिरण की दर ज्ञात कीजिए। गुणांक $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{k}^4$.
A solid body has an area 0.12 m² and temp. is 527 °C. Calculate rate of Heat Radiation. Coefficient $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{k}^4$. (6×2)
4. जल के बायलिंग फिनामिनान को आरेखित करते हुए फिल्म बॉयलिंग, पूल बॉयलिंग एवं न्यूक्लियेट बॉयलिंग समझाइए।
With diagram of boiling phenomenon of water, explain Pool boiling, film boiling and nucleate boiling. (12)
5. एक पश्च भरण त्रिप्रभावी एवोपरेटर्स का प्रवाह चित्र दर्शाते हुए एन्थाल्पी संतुलन समीकरण स्थापित कीजिए।
Establish Enthalpy balance equations for a triple effect backward feed evaporators with flow diagram. (12)
6. एक खोल एवं नली संधारित्र की सचित्र विस्तृत संरचना एवं कार्यप्रणाली समझाइए।
Explain in detail with diagram construction and working principle of a Shell & Tube condenser. (12)
7. एक एकक प्रभावी वाष्पित्र में कास्टिक सोडा के घोल को 28% से 40% भार तक सान्द्रित किया जाना है। फीड दर 25,000 kg/hr है। फीड ताप 60°C है। वाष्पित्र में परम दाब 0.2 kg/cm², क्वथनांक 60°C है। संतृप्त भाप 1.4 kg/cm² दाब एवं 108.7°C पर दी जाती है। क्वथनांक बढ़त 25°C है। यदि समग्र ऊष्मा गुणांक 670 kcal/hrm² °C है तो आवश्यक ऊष्मा क्षेत्रफल की गणना कीजिए। निम्न एन्थाल्पी आँकड़े प्रयुक्त करें :
वाष्प 0.2 kg/cm², H = 623 kcal/kg, 28% NaOH 60°C पर = 50 kcal/kg, 40% NaOH 85°C पर = 90 kcal/kg, भाप की 1.4 kg/cm² पर गुप्त ऊष्मा 534 kcal/kg.
Calculate the amount of steam required for concentrating the caustic soda solution from 28% to 40% by weight in a single effect evaporator. The feed rate is 25,000 kg/hr and feed temp. is 60°C. The abs. pressure in evaporator is 0.2 kg/cm², boiling point 60°C. Saturated steam at 1.4 kg/cm², T_S = 108.7°C is used. The boiling point elevation is 25°C. If overall heat transfer coefficient is 670 kcal/hrm² °C, calculate heating surface required. Use following enthalpy data :
Vapour 0.2 kg/cm², H = 623 kcal/kg, 28% NaOH at 60°C = 50 kcal/kg, 40% NaOH at 85°C = 90 kcal/kg, Latent heat of steam at 1.4 kg/cm² = 534 kcal/kg. (12)
8. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
Write short notes on following :
- (i) जेट संधारित्र
Jet condenser
- (ii) ऊर्ध्व नली में बलित संवहन उबाल
Forced convection boiling in a vertical tube
- (iii) फिन्स दक्षता
Fins Efficiency (4×3)