

Fourth Semester
Mechanical Engineering
Scheme OCBC July 2023

REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING

Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

Note : i) Attempt total **six** questions. Question No. 1 (Objective type) is compulsory. From the remaining questions attempt any **five**.

कुल छः प्रश्न हल कीजिए। प्रश्न क्रमांक 1 (वस्तुनिष्ठ प्रकार का) अनिवार्य है। शेष प्रश्नों में से किन्हीं पाँच को हल कीजिए।

ii) Refrigerant tables, P-h charts and Psychrometric chart are permitted.

रेफ्रिजरेंट टेबल, P-h चार्ट और साइक्रोमेट्रिक चार्ट की अनुमति है।

iii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. Choose the correct answer.

2 each

सही उत्तर का चयन कीजिए।

i) One Ton of Refrigeration is equal to

(a) 210 kJ/min

(b) 210 kW

(c) 50 kJ/min

(d) 3.5 kJ/min

रेफ्रिजरेशन का एक टन के बराबर है

(अ) 210 किलोजूल/मिनट

(ब) 210 किलोवाट

(स) 50 किलोजूल/मिनट

(द) 3.5 किलोजूल/मिनट

ii) In vapour compression refrigeration system, a refrigerant exists in the form of liquid between

- (a) evaporator and compressor
- (b) condenser and expansion valve
- (c) compressor and condenser
- (d) all of these

वाष्प संपीडन प्रशीतन प्रणाली में, रेफ्रिजरेंट किस के बीच तरल के रूप में मौजूद है

- (अ) वाष्पक और कंप्रेसर
- (ब) कंडेनसर और विस्तार वाल्व
- (स) कंप्रेसर और कंडेनसर
- (द) ये सभी

iii) Reduction of suction pressure in vapour compression refrigeration cycle

- (a) Reduces evaporation temperature
- (b) Reduces condensation temperature
- (c) Increases evaporation temperature
- (d) Increases condensation temperature

वाष्प संपीडन प्रशीतन चक्र में सक्शन दबाव को कम करना

- (अ) वाष्पीकरण तापमान को कम करता है
- (ब) संघनन तापमान को कम करता है
- (स) वाष्पीकरण तापमान उच्च करता है
- (द) संघनन तापमान उच्च करता है

iv) The device which divides the high pressure side and the low pressure side of a refrigerating system is known as _____

- (a) Condenser
- (b) Evaporator
- (c) Receiver
- (d) Expansion device

[3]

वह उपकरण जो रेफ्रिजरेटिंग सिस्टम के उच्च दाब पक्ष और निम्न दाब पक्ष को विभाजित करता है, _____ के रूप में जाना जाता है

(अ) कंडेनसर

(ब) बाष्पीकरण

(स) रिसीवर

(द) एक्सपांशन डिवाइस

v) During sensible cooling process

(a) RH remains constant

(b) WBT remains constant

(c) Enthalpy remains constant

(d) Vapour pressure remains constant

सेंसिबल शीतलन प्रक्रिया के दौरान

(अ) RH स्थिर रहता है

(ब) WBT स्थिर रहता है

(स) एन्थालपी स्थिर रहता है

(द) वाष्प दबाव स्थिर रहता है

2. a) Enlist types of refrigeration. And explain any one type in brief.

5

प्रशीतन के प्रकार सूचीबद्ध कीजिये। और किसी भी एक प्रकार को संक्षेप में समझाइये।

b) A ice plant is working on reversed Carnot cycle between temperatures limits between -5°C and 25°C . If the plant capacity is 200 TR, calculate amount of ice manufactured per day and power required to run the plant. Assuming initial temperature of the water as 25°C and latent heat of ice is 335 kJ/kg. 7

एक बर्फ का संयंत्र -5°C और 25°C के बीच तापमान सीमा के बीच व्युत्क्रम कार्नोट चक्र पर काम कर रहा है। यदि संयंत्र की क्षमता 200 TR है, तो पानी का प्रारंभिक तापमान 25°C और बर्फ की गुप्त ऊष्मा 335 kJ/kg मानते हुए, प्रतिदिन निर्मित बर्फ की मात्रा और संयंत्र को चलाने के लिए आवश्यक बिजली की गणना कीजिये।

3. a) Explain the effect of evaporator temperature on simple vapour compression refrigeration system with the help of P-h diagram.

5

P-h आरेख की सहायता से सरल वाष्प संपीड़न प्रशीतन प्रणाली पर वाष्पक तापमान के प्रभाव को समझाइये।

- b) An ammonia refrigeration plant works between 30°C and -10°C . If the vapour is dry and saturated at suction. Calculate the C.O.P. of the plant assuming there is 5°C sub-cooling. If mass flow of the refrigerant is 10 kg/min then calculate the power required to run the compressor. Use PH chart of refrigerant table of NH_3 for required data.

7

एक अमोनिया प्रशीतन संयंत्र 30°C और -10°C के बीच काम करता है। यदि संपीड़न सेक्शन के समय अमोनिया सूखा और संतृप्त हो, तो 5°C सब-कूलिंग मानते हुए संयंत्र के C.O.P. की गणना कीजिये। यदि रेफ्रिजरेंट का द्रव्यमान प्रवाह 10 किग्रा/मिनट है तो कंप्रेसर को चलाने के लिए आवश्यक शक्ति की गणना कीजिये। आवश्यक डेटा के लिए या NH_3 रेफ्रिजरेंट की तालिका या PH चार्ट का उपयोग कीजिये।

4. a) Enlist five thermodynamic properties of good refrigerant.

5

अच्छे रेफ्रिजरेंट के पाँच थर्मोडायनामिक गुणों को सूचीबद्ध कीजिये।

- b) Briefly explain advantages and disadvantages of water cooled condensers over air cooled condensers.

7

एयर कूल्ड कंडेन्सर की तुलना में वाटर कूल्ड कंडेन्सर के फायदे और नुकसान को संक्षेप में समझाइये।

5. a) Explain the working of capillary tube used in refrigeration system.

5

प्रशीतन प्रणाली में उपयोग की जानेवाली केशिका ट्यूब की कार्यप्रणाली को समझाइये।

- b) Explain working of cold storage with the help of schematic arrangement. 7

योजनाबद्ध व्यवस्था (स्कीमैटिक अरेंजमेंट) की सहायता से शीतगृह की कार्यप्रणाली समझाइये।

6. a) Define Specific humidity and Relative Humidity and show them on psychrometric chart. 5

विशिष्ट आर्द्रता एवं सापेक्ष आर्द्रता को परिभाषित कीजिये उन्हें साइकोमेट्रिक चार्ट पर दर्शाइये।

- b) 500 m³/min of air at 22°C DBT and 55% RH is supplied to an air-conditioned hall. The out-side conditions of air is 38°C DBT and 40% RH. Calculate sensible heat and latent heat removed from air per minute. Also find sensible heat factor. 7

एक वातानुकूलित हॉल में 22°C DBT और 55% RH पर 500 m³/min हवा की आपूर्ति की जाती है। हवा की बाहरी स्थिति 38°C DBT और 40% RH है। प्रति मिनट वायु से निकाली गई सेंसिबल ऊष्मा और गुप्त ऊष्मा की गणना करें। सेंसिबल ऊष्मा गुणांक (सेंसिबल हीट फैक्टर) भी ज्ञात कीजिये।

7. a) Give P-V and T-S diagram for Bell-Coleman cycle and label the processes. 6

बेल-कोलेमैन चक्र के लिए P-V और T-S आरेख और प्रक्रियाओं को लेबल कीजिये।

- b) Give T-S and P-H diagram for vapour compression refrigeration system when vapour is superheated at suction and liquid is sub-cooled before expansion 6

वाष्प संपीड़न प्रशीतन प्रणाली के लिए T-S और P-H आरेख दीजिए, जब वाष्प चूषण पर अतितापित होती है और द्रव विस्तार से पहले उप-शीतित होता है।

[6]

8. a) Explain the working of Screw Compressor with the help of neat sketch. 6

स्वच्छ रेखाचित्र कि सहायता से स्कू कंप्रेसर की कार्यप्रणाली समझाइए।

- b) Write note on year round air-conditioning system. 6

ईयर-राउंड वातानुकूलन प्रणाली पर टिप्पणी लिखिए।

