Roll No. .....

2037574(037)

Dip. in Engg. (Fifth Semester)
EXAMINATION, April-May, 2026
(Scheme : NITTTR)
(Branch : Mechanical)

REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING

Time : Three Hours] [*Maximum Marks : 70*

[Minimum Pass Marks : 25

Note : All questions are compulsory unless mention otherwise. In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final. Use of refrigeration table, steam table and psychrometric charts is permitted in the examination.

P. T. O.

Scanned with CamScanner

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं जब तक कि अन्यथा उल्लेख न किया गया हो। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा। रेफ्रिजरेशन टेबल, स्टीम टेबल एवं स्क्रोमेट्रीक चार्ट के उपयोग की अनुमति है।

1. (a) Describe a neat block diagram to distinguish between a heat pump, heat engine and refrigerator. Also write an expression of each device's COP. 7

स्वच्छ ब्लॉक आरेख की सहायता से हीट पंप, हीट इंजन और रेफ्रिजरेटर के बीच अंतर कर वर्णन कीजिए। प्रत्येक डिवाइस के सी. ओ. पी. के एक्सप्रेशन भी लिखिए।

(b) *What is Reversed Carnot Cycle ? Explain its process with the help of flow diagram of P-V and T-S diagram. Also derive formula for its COP (Co-efficient of Performance).* 8

रिवर्सड कार्नोट चक्र क्या है ? P-V और T-S आरेख के प्रवाह आरेख की सहायता से इसकी प्रक्रिया को समझाइए। इसके COP (प्रदर्शन का गुणांक) का सूत्र भी लिखिए।

Or

(अथवा)

A refrigerating system operates on the reversed Carnot cycle, the higher temperature of the refrigerant in the system is 40°C and the lower is –15°C, the capacity is to be 10 tons neglecting all losses Find :

(i) C. O. P.

(ii) Heat rejected from the system per minute.

(iii) Power required for driving the machine.

Scanned with CamScanner

एक रेफ्रिजरेटिंग सिस्टम रिवर्सड कार्नोट चक्र पर काम करता है, सिस्टम में रेफ्रिजरेंट का उच्च तापमान 40°C है और निचला तापमान –15°C है, क्षमता 10 टन होनी चाहिए (सभी नुकसानों को नजरअंदाज करते हुए)। प्राप्त कीजिए :

(i) सी. ओ. पी.।

(ii) प्रति मिनट सिस्टम से निकलने वाली ऊष्मा।

(iii) मशीन को चलाने के लिए आवश्यक शक्ति।

2. (a) Differentiate between vapour compression refrigeration system and vapour absorption refrigeration system. 7

वेपर कम्प्रेशन एवं वेपर एब्सोर्प्सन रेफ्रिजरेशन सिस्टम में अंतर बताइए।

(b) Describe a flow diagram of practical vapour absorption refrigeration system and its working. Also differentiate between VCR and VAR. 8

प्रैक्टिकल वाष्प अवशोषण प्रशीतन प्रणाली और इसकी कार्यप्रणाली के प्रवाह आरेख का वर्णन कीजिए। वी. सी. आर. और वी. ए. आर. के बीच अंतर भी बताइए।

Or

(अथवा)

A 28 tonnes of ice form at 0°C is produced per day in an ammonia refrigerator. The temperature range in the compressor is from 25°C to –15°C. The vapour is dry and saturated at the end of compression and an expansion valve is used. There is no liquid subcooling. Assuming actual

Scanned with CamScanner

C.O.P. of 62% of the theoretical, calculate the power required to drive the compressor. Following properties of ammonia are given :

Tempe-rature °C	Enthalpy (kJ/kg)		Entropy (kJ/kg-K)	
	Liquid	Vapour	Liquid	Vapour
25	298.90	1465.84	1.1242	5.0391
– 15	112.34	1426.54	0.4572	5.5490

Take latent heat of ice = 335 kJ/kg.

एक अमोनिया रेफ्रिजरेटर में प्रतिदिन 0°C पर 28 टन बर्फ का निर्माण होता है। कंप्रेसर में तापमान सीमा 25°C से –15°C तक होती है। कंप्रेसन के अंत में वाष्प सूखा और संतृप्त होता है और एक एक्सपेंशन वाल्व का उपयोग किया जाता है। कोई तरल उपशीतलन नहीं है। वास्तविक सी. ओ. पी. मानते हुए 62%

थेओरिटीकल में से, कंप्रेसर को चलाने के लिए आवश्यक शक्ति की गणना कीजिए। अमोनिया के निम्नलिखित गुण दिये गये हैं :

Tempe-rature °C	Enthalpy (kJ/kg)		Entropy (kJ/kg-K)	
	Liquid	Vapour	Liquid	Vapour
25	298.90	1465.84	1.1242	5.0391
–25	112.34	1426.54	0.4572	5.5490

बर्फ की लटेंट ऊष्मा = 335 kJ/kg लीजिए।

3. (a) Write down any *seven* physical and chemical properties of refrigerant. 4

रेफ्रिजरेंट के कोई **सात** भौतिक एवं रासायनिक गुण लिखिए।

(b) Write down chemical formula for the following refrigerants : 6

R-12, R-22, R-134, R-113, R-717, R-764

Scanned with CamScanner

निम्नलिखित रेफ्रिजरेंट के लिए रासायनिक सूत्र लिखिए :

R-12, R-22, R-134, R-113, R-717, R-764

Or

(अथवा)

Explain the term refrigerant. Write down the differences between primary and secondary refrigerant with example.

रेफ्रिजरेंट शब्द को समझाइए। प्राइमरी और सेकेंडरी रेफ्रिजरेंट के बीच अंतर उदाहरण सहित लिखिए।

4. (a) Write down about basic psychrometric process : 7

(i) Sensible heating.

(ii) Sensible cooling.

(iii) Humidification.

(iv) Dehumidification.

(v) Heating and humidification.

(vi) Cooling and humidification.

(vii) Cooling and dehumidification.

बेसिक साइकोमेट्रिक प्रक्रिया के बारे में लिखिए :

(i) सेंसिबल तापन।

(ii) सेंसिबल शीतलन।

(iii) आर्द्रीकरण।

(iv) निरार्द्रीकरण।

(v) तापन एवं आर्द्रीकरण।

(vi) शीतलन एवं आर्द्रीकरण।

(vii) शीतलन एवं निरार्द्रीकरण।

(b) Describe a sling psychrometer and its working with neat sketch and defrosting techniques of evaporator. 8

Scanned with CamScanner

एक स्लिंग साइकोमीटर और उसके साफ-सुथरे स्केच बनाकर वर्णन कीजिए एवं एवेपोराटर की डीफ्रॉस्टिंग तकनीकों का भी वर्णन कीजिए।

Or

(अथवा)

Air consist of DBT 25°C and WBT 15°C Calculate :

(i) Humidity ratio

(ii) Relative humidity

(iii) Dew point temperature

(iv) Enthalpy

(v) Partial pressure of vapour

(vi) Saturation pressure at DBT

(vii) Saturation pressure at WBT

(viii) Degree of saturation

वायु में DBT 25°C और WBT 15°C होता है गणना कीजिए :

(i) आर्द्रता अनुपात

(ii) सापेक्ष आर्द्रता

(iii) ओसांक तापमान

(iv) एन्थैल्पी

(v) वाष्प का आंशिक दबाव

(vi) डी. बी. टी. पर संतृप्ति दबाव

(vii) डब्लू. बी. टी. पर संतृप्ति दबाव

(viii) संतृप्ति की डिग्री

5. (a) Explain different duct systems used in air distribution system. Also explain types of insulation used in refrigerant supply pipes. 7

वायु वितरण प्रणाली में प्रयुक्त विभिन्न वाहिनी प्रणालियों की व्याख्या कीजिए। रेफ्रिजरेंट आपूर्ति पाइपों में उपयोग किए जाने वाले इन्सुलेशन के प्रकारों को भी समझाइए।

Scanned with CamScanner

(b) Write short notes on both of the following : 8

(i) Year round air conditioning system

(ii) Summer air conditioning system

निम्नलिखित दोनों पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) इयर राउंड वातानुकूलन प्रणाली

(ii) ग्रीष्मकालीन वातानुकूलन प्रणाली

Or

(अथवा)

A small office hall of 25 persons capacity is provided with summer air conditioning system with the following data :

Outside conditions = 34°C DBT and 28°C WBT

Inside conditions = 24°C DBT and 50% RH

Volume of air supplied = 0.4 m^3/ min./person

Sensible heat load in room = 125600 kJ/h

Latent heat load in the room = 42000 kJ/h

Find the sensible heat factor of the plant.

25 व्यक्तियों की क्षमता वाले एक छोटे कार्यालय हॉल में निम्नलिखित डेटा के साथ ग्रीष्मकालीन एयर कंडीशनिंग प्रणाली प्रदान की गई है :

बाहरी स्थितियाँ = 34°C DBT और 28°C WBT

अंदर की स्थिति = 24°C डी. बी. टी. और 50% RH

आपूर्ति की गई वायु की मात्रा = 0.4 m^3/ मिनट/व्यक्ति

कमरे में संवेदनशील ताप भार = 125600 kJ/घंटा

कमरे में गुप्त ताप भार = 42000 kJ/घंटा

प्लान्ट का संवेदनशील ताप कारक ज्ञात कीजिए।

× × × × ×

Scanned with CamScanner