

ME301

Roll No. : .....

Spl. 2017

## REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING

निर्धारित समय : तीन घंटे]

Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70

[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 language.

1. (i) “एक टन प्रशीतन” की परिभाषा दीजिए ।

Define “one ton of refrigeration.”

(ii) “विपरीत कारनॉट-चक्र” को संक्षेप में समझाइए ।

Explain in brief the “Reversed Carnot-cycle.”

(iii) प्रभावी तापमान क्या होता है ?

What is effective temperature ?

(iv) वायु के लिए संतृप्ति मात्रा को परिभाषित कीजिए ।

Define the “degree of saturation” for air.

(v) सोपानी प्रशीतन प्रणाली के लाभ एवं हानियाँ लिखिए ।

Write the advantages and disadvantages of cascade refrigeration system.

(2×5)

2. (i) वायु प्रशीतन प्रणाली के गुण एवं दोषों को सूची बद्ध कीजिए।

List the advantages and disadvantages of "Air refrigeration system."

- (ii) एक अमोनिया प्रशीतित्र  $0^\circ\text{C}$  ताप पर 24 घण्टों में 20 टन बर्फ बनाता है। प्रशीतक  $-15^\circ\text{C}$  एवं  $25^\circ\text{C}$  तापमान के मध्य कार्य करता है। सम्पीडित्र से बाहर आने वाली वाष्प शुष्क एवं संतृप्त है। वास्तविक निष्पादन गुणांक को सैद्धान्तिक निष्पादन गुणांक का 75% मानते हुए, ज्ञात कीजिए :

An ammonia refrigerator produces 20 tons of ice at  $0^\circ\text{C}$  in 24 hours. The refrigerant works between the temperature  $-15^\circ\text{C}$  &  $25^\circ\text{C}$ . The vapour leaving the compressor is dry and saturated. Assuming the actual COP is 75% of theoretical COP, find :

- (a) वास्तविक निष्पादन गुणांक

Actual COP

- (b) अमोनिया की द्रव्यमान प्रवाह दर

Mass flow rate of ammonia

- (c) सम्पीडित्र की शक्ति

Power of compressor

अमोनिया गुणधर्म सारणी :

तापमान ( $^\circ\text{C}$ )	एन्थाल्पी (kJ/kg)		एन्ट्रॉपी (kJ/kg-k)	
	$h_f$	$h_g$	$s_f$	$s_g$
25	99.94	1317.95	0.3469	4.4816
-15	-54.50	1303.74	-0.2132	5.0536

बर्फ की गुप्त ऊष्मा = 335 kJ/kg

Table for properties of ammonia.

Temp. ( $^\circ\text{C}$ )	Enthalpy (kJ/kg)		Entropy (kJ/kg-k)	
	$h_f$	$h_g$	$s_f$	$s_g$
25	99.94	1317.95	0.3469	4.4816
-15	-54.50	1303.74	-0.2132	5.0536

Latent heat of ice = 335 kJ/kg

3. (i) वाष्प सम्पीडन प्रशीतन की कार्यप्रणाली को स्वच्छ चित्र एवं T-S चार्ट की सहायता से समझाइए ।

Explain the working of vapour-compression refrigeration with neat diagram and T-S chart.

- (ii) वाष्प सम्पीडन प्रशीतन के लिए निष्पादन गुणांक बढ़ाने की विधियों को संक्षेप में समझाइए ।

Explain the methods of improving COP of vapour-compression refrigeration in brief. (6+6)

4. (i) अच्छे प्रशीतक के वांछनीय गुणों का संक्षेप में वर्णन कीजिए ।

Describe the desirable properties of good refrigerant in brief.

- (ii) प्राथमिक एवं द्वितीयक प्रशीतक को परिभाषित कीजिए । रेफ्रिजिरेन्ट R-12 एवं R-114 के रासायनिक सूत्र ज्ञात कीजिए साथ ही रासायनिक नाम लिखिए ।

Define primary and secondary refrigerants. Find the chemical formulas for refrigerant R-12 and R-114, write the chemical name also. (6+6)

5. (i) "स्वचलित-प्रसरण वाल्व" की कार्यप्रणाली को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए ।

Explain the working of "Automatic-expansion valve" with neat sketch.

- (ii) शीतलन मीनार के महत्त्व को समझाइए । किसी एक शीतलन मीनार का चित्र के साथ वर्णन कीजिए ।

Explain the importance of cooling-tower in refrigeration system. Describe with sketch any one type of cooling-tower. (6+6)

6. (i) शुष्क-बर्फ बनाने की विधि को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए ।

Explain the method of manufacturing of dry-ice with neat sketch.

- (ii) सामान्यतया स्कूल या कॉलेज में उपयोग किए जाने वाले "वॉटर-कूलर" की कार्यप्रणाली को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए ।

Explain the working of water-cooler commonly used in school or college, with help of neat sketch. (6+6)

7. (i) निम्नलिखित प्रक्रमों को साइक्रोमीटरी चार्ट पर दर्शाइए तथा प्रक्रम के दौरान विभिन्न गुणधर्मों में परिवर्तन समझाइए :

Show the following process on psychrometric chart and explain the change in properties during the process :

- (a) निराद्र्नीकरण के साथ शीतलन ।

Cooling with dehumidification

- (b) आद्र्नीकरण के साथ शीतलन

Cooling with humidification

- (ii) गरम एवं शुष्क बाह्य वातावरण के लिए "ग्रीष्म-वातानुकूलन प्रणाली" को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए ।

Explain the 'summer-air-conditioning system' for hot and dry outdoor conditions, with the help of neat diagram. (6+6)

8. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

Write short notes on the following :

- (i) साइक्रोमीटरी चार्ट एवं इसके उपयोग

Psychrometric chart and its uses.

- (ii) आद्र्-बल्ब तापमान एवं शुष्क-बल्ब तापमान

Wet-bulb temperature and dry-bulb temperature

- (iii) प्रशीतन मशीनों के उपयोग

Use of refrigeration machines

(4×3)