

MR201

Roll No. :

2017

BASIC REFRIGERATION

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 languages.

1. (i) प्रशीतन की इकाई को परिभाषित कीजिए ।
Define unit of refrigeration.
- (ii) व्युत्क्रम कार्नोट चक्र की दो सीमाएँ लिखिए ।
Write two limitations of reverse carnot cycle.
- (iii) वाष्प सम्पीडन चक्र को p-h तथा T-S आरेख पर दर्शाइए जबकि प्रशीतक सम्पीडित के चूषण पर शुष्क संतृप्त वाष्प हो ।
Draw p-h and T-S diagram for vapour compression cycle, when the refrigerant is dry saturated vapour at suction.
- (iv) किन्हीं चार एजियोट्रोप्स के नाम लिखिए ।
Write name of any four azeotropes.
- (v) प्रशीतक विलायक के कोई दो वांछनीय गुणधर्म लिखिए ।
Write two desirable properties of refrigerant absorbent.

(2×5)

P.T.O.

2. (i) शीतलन उत्पन्न करने की विधियों का संक्षिप्त में वर्णन कीजिए।

Describe methods of producing cold in brief.

- (ii) एक कार्नोट रेफ्रिजरेटर जिसकी क्षमता 600 टन है, -5°C तथा 20°C के बीच कार्य करता है। रेफ्रिजरेटर 0°C पर बर्फ बनाने के काम लिया जाता है। जल की आपूर्ति 0°C पर है। बर्फ हुस ऊष्मा 336 kJ/kg है ज्ञात कीजिए।

- (a) 24 घण्टे में बनने वाली बर्फ की मात्रा
 (b) तंत्र का COP
 (c) न्यूनतम कार्य (kW में)

A carnot refrigerator of 600 tons capacity works between -5°C and 20°C . The refrigerator is used to produce ice at 0°C when water is supplied at 0°C . Assuming Latent heat of ice 336 kJ/kg , find

- (a) mass of ice produced in 24 hours.
 (b) COP of the system.
 (c) Minimum work (in kW) required

(6+6)

3. (i) व्युत्क्रम ब्रायटन चक्र के लिए दक्षता गुणांक का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

Derive expression for COP of reverse Brayton cycle.

- (ii) एक बेल-कोलमैन प्रशीतन मशीन 150 K रेफ्रिजरेटर तापमान व 300 K द्रवणित्र तापमान के मध्य कार्य करती है। रेफ्रिजरेटर में प्रवेश के समय वायु का तापमान 110 K है। रेफ्रिजरेटर का दाब 1 बार है। ज्ञात कीजिए। $C_p = 1.05 \frac{\text{KJ}}{\text{kgK}}$

- (a) प्रशीतन प्रभाव
 (b) कार्य
 (c) COP
 (d) द्रवणित्र का दाब

A Bell-Coleman refrigerator machine works between 150 K refrigerator temperature and 300 K condenser temperature. The temperature of air at the entry of refrigerator is 110 K , pressure in the refrigerator is 1 bar . Calculate

- (a) Refrigeration effect
 (b) Work done
 (c) COP
 (d) Pressure of condenser

$$C_p = 1.05 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$$

(6+6)

4. (i) वाष्प सम्पीडन तंत्र के लाभ व हानि की तुलना वायु प्रशीतन तंत्र से कीजिए ।
Compare merits and demerits of vapour compression system over air refrigeration system.
- (ii) एक अमोनिया रेफ्रिजरेटर 0 °C जल से 24 घण्टें में 0 °C की 20 टन बर्फ बनाता है । तापमान -15 °C से 25 °C के बीच विचरण करता है । सम्पीडित से निकलने वाली वाष्प शुष्क संतृप्त है तथा सम्पीडित में प्रवेश करने वाली वाष्प का शुष्कता भिन्नांक 0.89 है । तंत्र के लिए आवश्यक कार्य व दक्षता गुणांक की गणना कीजिए । बर्फ की गुप्त उष्मा 336 kJ/kg है ।
अमोनिया के निम्न गुणधर्म प्रयोग में लिजिए :

तापमान °C	एन्थैल्पी (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

An Ammonia refrigerator produces 20 tons of ice at 0 °C from water at 0 °C in 24 hours. The temperature range of the system is -15 °C to 25 °C. The vapour leaving the compressor is dry saturated and the vapour entering in compressor have a dryness fraction of 0.89. Calculate work required and COP of the system. Latent heat of ice is 336 kJ/kg.

Use the following properties of ammonia :

Temp. °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

(6+6)

5. (i) वास्तविक वाष्प सम्पीडन चक्र सैद्धान्तिक चक्र से किस प्रकार भिन्न होता है ? p-h आरेख की सहायता से समझाइए ।

How actual vapour compression system differs from theoretical ? Explain with p-h diagram.

- (ii) केसकेड तंत्र की कार्यप्रणाली व उपयोगिता का वर्णन कीजिए ।

Describe working and application of cascade system.

(6+6)

6. (i) प्रशीतक के वांछनीय गुणधर्मों का वर्णन कीजिए ।

Describe desirable properties of refrigerant.

- (ii) लीथियम ब्रोमाईड जल अवशोषण तंत्र की कार्यप्रणाली को सचित्र समझाइए ।

Explain working of lithium bromide water absorption system with diagram.

(6+6)

7. (i) सौर प्रशीतन तंत्र की कार्यप्रणाली समझाइए ।

Explain working of solar refrigeration system.

(ii) भाप इजेक्टर प्रशीतन तंत्र की कार्यप्रणाली सचित्र समझाइए ।

Describe working of steam ejector system with diagram.

(6+6)

8. निम्न पर लघु टिप्पणी लिखिए :

Write short note of following :

(i) इलेक्ट्रोलक्स रेफ्रिजरेटर

Electrolux refrigerator

(ii) जल शीतलक

Water cooler

(iii) बहुसोपान सम्पीडन तंत्र

Multistage compression system.

(4×3)