

MR201

Roll No. :

2019

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) ठण्ड उत्पन्न करने की विधियों के नाम लिखिए ।

Write name of methods of producing cold.

(ii) व्युत्क्रम ब्रायटन चक्र को T-S आरेख पर दर्शाइए ।

Draw T-S diagram of reverse Brayton cycle.

(iii) नम सम्पीडन को समझाइए ।

Explain wet compression.

(iv) किन्हीं चार ओजोन सुरक्षित प्रशीतकों के नाम लिखिए ।

Write name of four ozone safe refrigerants.

(v) तापविद्युतीय प्रशीतन तन्त्र का सिद्धान्त लिखिए ।

Write principle of Thermo-electric refrigeration system.

(2×5)

(1 of 4)

P.T.O.

2. (i) उष्मा इंजन, उष्मा पम्प व प्रशीतन मशीन की दक्षता की आपस में तुलना कीजिए एवं उष्मा पम्प व प्रशीतन मशीन के दक्षता गुणांकों में आपस में सम्बन्ध व्युत्पन्न कीजिए।

Compare performance of heat engine, heat pump and refrigerating machine and derive a relation between COP of heat pump and refrigeration M/c.

- (ii) एक कार्नोट रेफ्रिजरेटर को प्रति टन प्रशीतन हेतु 1.4 kW शक्ति की आवश्यकता होती है। यदि रेफ्रिजरेटर का तापमान -40°C हो, तो निम्न ज्ञात कीजिए :

- (A) रेफ्रिजरेटर का COP
 (B) वह तापमान जिस पर ऊष्मा निष्कासित की गई
 (C) निष्कासित उष्मा की मात्रा

A Carnot refrigerator requires 1.4 kW power per ton of refrigeration. The refrigerator maintain at a temperature of -40°C . Determine

- (A) COP of the refrigerator.
 (B) The temperature at which the heat is rejected
 (C) The amount of heat rejected.

(6+6)

3. (i) वायुयान के लिए रिजनरेटिव वायु चक्र तंत्र को चित्र व T-S आरेख की सहायता से समझाइए।
 Explain working of regenerative air cycle system for air craft with the help of sketch and T-S diagram.

- (ii) एक बैल कॉलमैन चक्र 47°C वातावरणीय तापमान व -53°C प्रशीतक तापमान पर कार्य कर रहा है। चक्र का न्यूनतम तापमान -83°C व रेफ्रिजरेटर का दाब 1 बार है। ज्ञात कीजिए

- (A) चक्र का अधिकतम दाब व तापमान
 (B) चक्र का COP

A Bell-Coleman cycle works between 47°C environment temperature and -53°C refrigerant temperature. The minimum temperature of the cycle is -83°C and pressure of refrigerator is 1 bar. Calculate

- (A) Maximum pressure and temperature of the cycle.
 (B) COP of the cycle.

(6+6)

4. (i) एक साधारण वाष्प सम्पीडन चक्र को p-h एवं T-S आरेख की सहायता से समझाइए।

Describe a simple vapour compression cycle with p-h and T-S diagram.

- (ii) एक अमोनिया रेफ्रिजरेटर में 28 टन बर्फ 0°C की प्रतिदिन बनाई जाती है। जल की आपूर्ति 10°C पर है। यदि सम्पीडित्र में तापमान -15°C से 25°C के बीच हो तथा सम्पीडित्र के अन्त में प्रशीतक शुष्क संतृप्त वाष्प हो तो ज्ञात कीजिए

- (a) सम्पीडित्र में आवश्यक शक्ति
 (b) COP

बर्फ की गुप्त ऊष्मा = 335 kJ/kg

In an Ammonia refrigerator, 28 tonnes of Ice at 0 °C is produced per day. Water supplied at 10 °C. The temperature range in the compressor is from 25 °C to – 15 °C and the refrigerant is dry saturated vapour at the end of compression.

Calculate :

- (a) Power required to run the compressor.
(b) COP

Latent Heat of ice = 335 kJ/kg.

अमोनिया के निम्न गुणधर्म दिए हैं ।

The following properties of NH₃ are given.

तापमान Temperature (°C)	एन्थेल्पी Enthalpy (h _f (kJ/kg))	एन्थेल्पी Enthalpy (h _g (kJ/kg))	एन्ट्रॉपी Entropy S _f (kJ/kg K)	एन्ट्रॉपी Entropy S _g (kJ/kg K)
25	100.04	1319.22	0.3473	4.4852
-15	-54.56	1304.99	-2.1338	5.0585

(6+6)

5. (i) वाष्पित्र एवं द्रवणित्र के दाब का वाष्प सम्पीडन चक्र में दक्षता गुणांक, शीतलन प्रभाव एवं किये गये कार्य पर पड़ने वाले प्रभाव को p-h आरेख के द्वारा समझाइए ।

Explain the effect of evaporator and condenser pressure on COP, refrigerating effect and work done in a vapour compression cycle with help of p-h diagram.

- (ii) बहु वाष्पित्र वाष्प सम्पीडन तंत्र की कार्यप्रणाली को स्केच व p-h आरेख की सहायता से समझाइए ।

Describe working of multi evaporator vapour compression system with help of sketch and p-h diagram.

(6+6)

6. (i) ठोस CO₂ कैसे निर्मित की जाती है ? सचित्र समझाइए ।

How solid CO₂ is produced ? Explain with diagram.

- (ii) तापविद्युतीय प्रशीतन तंत्र की कार्यप्रणाली सचित्र समझाइए ।

Explain working of Thermoelectric refrigeration system with diagram.

(6+6)

7. (i) एक साधारण वाष्प अवशोषण तंत्र की कार्यप्रणाली को समझाइए ।

Explain working of a simple vapour absorption system.

- (ii) NH₃ (R-717) एवं CHCl F₂ (R-22) के मुख्य गुणधर्म लिखिए ।

Write main properties of NH₃ (R-717) and CHCl F₂ (R-22).

(6×2)

P.T.O.

8. निम्नलिखित पर लघु टिप्पणी लिखिए :

Write short note on following :

(i) वॉर्टेक्स ट्यूब

Vortex tube

(ii) एजियोट्रोप्स

Azeotropes

(iii) घरेलू प्रशीतित्र

Domestic Refrigerator

(4×3)