

MAY 2023 (Semester)

**REFRIGERATION AND AIR-CONDITIONING**

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्न-पत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **THREE** sections in the paper **A, B and C.**

(ii) सेक्शन ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।

Answer **all the 10 parts of the question No. 1 in Section A.** Each part carries **one mark and all 10 parts have objective type questions.**

(iii) सेक्शन बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन / 50 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any **6 questions out of the 8 questions in Section B.** Each question carries **3 marks and to be answered within 5 lines / 50 words.**

(iv) सेक्शन सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन / 150 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any **4 questions out of the 6 questions in Section C.** Each question carries **8 marks and to be answered within 15 lines / 150 words.**

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए।

Solve **all the questions of a section consecutively together.**

(vi) 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.**



सेक्शन - ए  
Section - A

1. (i) एक प्रशीतक प्रणाली का निष्पादन गुणांक होता है

- (a)  $\frac{\text{नेट कार्य}}{\text{प्रशीतन प्रभाव}}$  (b)  $\frac{\text{प्रशीतन प्रभाव}}{\text{नेट कार्य}}$   
 (c)  $\frac{\text{नेट कार्य}}{\text{प्रशीतन प्रभाव}} + 1$  (d)  $\frac{\text{प्रशीतन प्रभाव}}{\text{नेट कार्य}} + 1$

COP of a refrigeration system is

- (a)  $\frac{\text{Net work}}{\text{Refrigerating Effect}}$  (b)  $\frac{\text{Refrigerating Effect}}{\text{Net work}}$   
 (c)  $\frac{\text{Net work}}{\text{Refrigerating Effect}} + 1$  (d)  $\frac{\text{Refrigerating Effect}}{\text{Net work}} + 1$

(ii) एक टन प्रशीतन प्रभाव निम्नलिखित के बराबर होता है -

- (a) 1 kw (b) 2.5 kw  
 (c) 3.5 kw (d) 5 kw

One ton of refrigeration is equivalent to -

- (a) 1 kw (b) 2.5 kw  
 (c) 3.5 kw (d) 5 kw

(iii) वाष्प सम्पीडन प्रशीतन चक्र का कौन सा भाग शीतलन प्रभाव उत्पन्न करता है -

- (a) वाष्पित्र (b) द्रवणित्र  
 (c) सम्पीडक (d) कोशिका नली

Which part of vapour compression refrigeration cycle produces the refrigeration effect ?

- (a) Evaporator (b) Condenser  
 (c) Compressor (d) Capillary tube

(iv) इलेक्ट्रोलेक्स प्रशीतक निम्नलिखित प्रणाली पर कार्य करता है

- (a) वाष्प सम्पीडन चक्र (b) बेल कोलमैन चक्र  
 (c) वाष्प अवशोषण प्रणाली (d) तापीय विद्युत प्रणाली

Electrolux refrigerator works on

- (a) Vapour compression cycle (b) Bell-Coleman cycle  
 (c) Vapour absorption system (d) Thermo electric system

(v) हैलोकार्बन प्रशीतक का रिसाव निम्नलिखित की सहायता से पता लगाया जाता है -

- (a) हेलाइड टॉर्च (b) सल्फर स्टिक  
(c) साबुन व पानी (d) मोमबत्ती

Leakage of halocarbon refrigerant can be detected by -

- (a) Halide torch (b) Sulphur sticks  
(c) Soap & Water (d) Candle

(vi) तापीय स्थैतिक प्रसरण वाल्व कार्य करता है -

- (a) वाष्पित्र में दाब परिवर्तन पर  
(b) वाष्पित्र में ताप परिवर्तन पर  
(c) वाष्पित्र के निकास पर अतितप्त की अवस्था के परिवर्तन पर  
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Thermostatic expansion valve operates on -

- (a) Changes in pressure in evaporator  
(b) Changes in temperature in evaporator  
(c) Changes in the degree of super heat at exit from evaporator  
(d) None of above

(vii) एक अच्छे प्रशीतक के लिए आवश्यक है

- (a) कम जमाव बिन्दु (b) अधिक गुप्त ऊष्मा  
(c) अधिक तापीय चालकता (d) उपरोक्त सभी

A good refrigerant should have

- (a) low freezing point  
(b) high latent heat  
(c) high thermal conductivity  
(d) All of the above

(viii) साइक्रोमेट्रिक चार्ट में वक्र रेखाएँ दर्शाती हैं -

- (a) शुष्क बल्ब तापमान  
(b) आद्र बल्ब तापमान  
(c) विशिष्ट आद्रता  
(d) आपेक्षित आद्रता

The curved lines on a psychometric chart indicates -

- (a) Dry bulb temperature  
(b) Wet bulb temperature  
(c) Specific humidity  
(d) Relative humidity

(ix) एक साइक्रोमीटर मापता है

- (a) आर्द्र बल्ब तापमान (b) शुष्क बल्ब तापमान  
(c) उपरोक्त दोनों (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

A psychrometer measures –

- (a) Wet bulb temperature (b) Dry bulb temperature  
(c) Both (a) and (b) (d) None of above

(x) आर्द्रता अनुपात ( $\omega$ ) होता है - ( $m_a$  = शुष्क हवा का द्रव्यमान,  $m_v$  = हवा-भाप मिश्रण में भाप का द्रव्यमान)

- (a)  $\omega = \frac{m_a}{m_v}$  (b)  $\omega = \frac{m_v}{m_a}$   
(c)  $\omega = \frac{m_a}{m_a + m_v}$  (d)  $\omega = \frac{m_v}{m_v + m_a}$

Humidity ratio ( $\omega$ ) is expressed as ( $m_a$  = mass of dry air,  $m_v$  = mass of vapour in a mixture of air-vapour)

- (a)  $\omega = \frac{m_a}{m_v}$  (b)  $\omega = \frac{m_v}{m_a}$   
(c)  $\omega = \frac{m_a}{m_a + m_v}$  (d)  $\omega = \frac{m_v}{m_v + m_a}$  (1×10)

### सेक्शन – बी

### Section – B

2. भाप जेट प्रशीतन को समझाइए।

Explain steam jet refrigeration.

(3)

3. एक बेल-कॉलमैन प्रशीतन की क्षमता 10 टन है। प्रशीतन का निष्पादन गुणांक 2.71 है। नेट कार्य ज्ञात कीजिए।

A Bell-Coleman refrigerator has 10 ton capacity. COP of system is 2.71. Calculate Net work.

(3)

4. एक साधारण वाष्प सम्पीडन चक्र को P-h चार्ट पर दिखाइये तथा इसके विभिन्न प्रक्रमों को भी दर्शाइये।

Show simple vapour compression cycle & its various process on P-h chart.

(3)

5. वाष्प अवशोषण चक्र के निम्नलिखित भागों का कार्य लिखिए :

(i) अवशोषक

(ii) जनरेटर

State the functions of following components in vapour absorption cycle

(i) Absorber

(ii) Generator

(3)

6. प्रशीतन में काम आने वाले विभिन्न सम्पीडको के नाम लिखिए तथा प्रत्येक का विशिष्ट अनुप्रयोग लिखिए ।

Write name of different compressors used in refrigeration system with specific application of each type.

(3)

7. हस्त प्रसरित वाल्व के कार्य समझाइये ।

Explain functions of Hand Expansion Valve.

(3)

8. तापन व निराद्रीकरण प्रक्रम को संक्षिप्त में समझाइए ।

Briefly explain heating & dehumidification process.

(3)

9. प्रशीतन व वातानुकूलन औजार के नाम व कार्य लिखिए ।

Write down the name & function of any three refrigeration & air conditioning tools.

(3)

सेक्शन – सी

Section – C

10. बेल-कोलमेन चक्र व इसके उपयोग समझाइए ।

Explain Bell-Coleman cycle & its applications.

(8)

P.T.O.

11. एक जल शीतलित द्रवणित्र (संघनित्र) की कार्यप्रणाली समझाइए ।

Explain working of a water cooled condenser.

(8)

12. एक भंडार प्रकार के जल शीतलक की कार्यप्रणाली को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए ।

Explain the working of a storage type water cooler with the help of a neat diagram.

(8)

13. एक प्रशीतन  $-7^{\circ}\text{C}$  तथा  $27^{\circ}\text{C}$  के मध्य कार्य कर रहा है । सम्पीडन के अंत में भाप शुष्क व संतृप्त है । ज्ञात कीजिए ।

(a) निष्पादन गुणांक

(b) सम्पीडक को चलाने के लिए आवश्यक शक्ति यदि शीतलन प्रभाव 7 टन है ।

निम्न तालिका से प्रशीतक के गुणधर्म का उपयोग कीजिए :

Temp <sup>r</sup> ( $^{\circ}\text{C}$ )	Enthalpy (kJ/kg)		Entropy (kJ/kg k)	
	Liquid (hf)	Vapour (hg)	Liquid (Sf)	Vapour (Sg)
-7	-30	1268	-0.108	4.75
27	115	1288	427	4.33

A refrigerator works between  $-7^{\circ}\text{C}$  &  $27^{\circ}\text{C}$ . The vapour is dry & saturated at the end of compression. Determine –

(8)

(a) COP

(b) Power required to drive the compressor if refrigeration effect is 7 ton. Use following table for properties of refrigerant :

Temp <sup>r</sup> ( $^{\circ}\text{C}$ )	Enthalpy (kJ/kg)		Entropy (kJ/kg k)	
	Liquid (hf)	Vapour (hg)	Liquid (Sf)	Vapour (Sg)
-7	-30	1268	-0.108	4.75
27	115	1288	427	4.33

14. एक वातानुकूलन प्रणाली की स्थापना कार्यविधि समझाइये ।

Explain the installation procedure of an air conditioner.

(8)



15. चित्र की सहायता से इलेक्ट्रोलक्स प्रशीतंत्र की संरचना व कार्यप्रणाली को समझाइए ।

Explain the construction & working of an electrolux refrigeration system with the help of sketch. (8)

