

ME301

Roll No. :

2016

REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING

PART-I

निर्धारित समय : ½ घंटा]

[अधिकतम अंक : 30

Time allowed : ½ Hour]

[Maximum Marks : 30

नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं एवं प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है ।

Note : All Questions are compulsory and each question is of 1 mark.

(ii) 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. उष्मा पम्प का निष्पादन गुणांक है

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

2. मिट्टी के छिद्रदार घड़े से पानी में होने वाला प्रशीतन है

- (a) वाष्पन से प्रशीतन
- (b) बर्फ से प्रशीतन
- (c) वायु प्रशीतन
- (d) वाष्प अवशोषण प्रशीतन

1. Coefficient of performance of heat pump is

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

2. Refrigeration produced in water from porous earthen pot is

- (a) Refrigeration by evaporation
- (b) Ice refrigeration
- (c) Air refrigeration
- (d) Vapour absorption refrigeration

3. इलेक्ट्रोलक्स प्रशीतित्र में द्रवों का उपयोग किया जाता है
- पानी एवं हाइड्रोजन
 - अमोनिया एवं हाइड्रोजन
 - केवल अमोनिया
 - अमोनिया, पानी एवं हाइड्रोजन
4. वाष्प सम्पीडन प्रशीतन प्रणाली के किस भाग में एन्थाल्पी एक समान रहेगी ?
- वाष्पित्र
 - प्रसार वाल्व
 - द्रवणित्र
 - संपीडित्र
5. एक साधारण संतृप्त वाष्प संपीडन प्रशीतन चक्र में निम्न परिणाम प्राप्त हुए हैं :
- संपीडन पूर्व एन्थाल्पी = 375 किलोजूल/किग्रा
 संपीडन पश्चात एन्थाल्पी = 425 किलोजूल/किग्रा
 द्रवणन पश्चात एन्थाल्पी = 125 किलोजूल/किग्रा
 निष्पादन गुणांक होगा -
- 0.2
 - 2
 - 6
 - 5
6. बैल कालमैन वायु प्रशीतन चक्र निम्न उष्मागतिय प्रक्रमों से बना है :
- दो रुद्धोष्म एवं दो समान आयतन प्रक्रम
 - दो समतापीय एवं दो समान आयतन प्रक्रम
 - दो रुद्धोष्म एवं दो समान दाब प्रक्रम
 - दो समतापीय एवं दो समान दाब प्रक्रम

3. The fluids used in Electrolux refrigerator are
- Water and Hydrogen
 - Ammonia and Hydrogen
 - Only Ammonia
 - Ammonia, Water and Hydrogen
4. In which part of vapour compression refrigeration system enthalpy will remain same ?
- Evaporator
 - Expansion valve
 - Condenser
 - Compressor
5. In a simple saturated vapour compression refrigeration cycle the following result are obtained :
- Enthalpy before compression = 375 kJ/kg
 Enthalpy after compression = 425 kJ/kg
 Enthalpy after condensation = 125 kJ/kg
 Co-efficient of performance will be
- 0.2
 - 2
 - 6
 - 5
6. Bell Coleman air refrigeration cycle consist of following thermodynamic process :
- two adiabatic and two constant volume process
 - two isothermal and two constant volume process
 - two adiabatic and two constant pressure process
 - two isothermal and two constant pressure process

7. एक कार्नो प्रशीतन चक्र के उच्चताप एवं निम्नताप का अनुपात 1.25 है, तो चक्र के निष्पादन गुणांक का मान होगा

- (a) 4
- (b) 5
- (c) 3
- (d) 2

8. रुद्धोष्म आर्दणीकरण प्रक्रम में वायु के गुणधर्म से सम्बन्धित कौनसा कथन गलत है ?

- (a) आर्द्र बल्बताप घटेगा ।
- (b) शुष्क बल्बताप घटेगा ।
- (c) आर्द्र बल्बताप समान रहेगा ।
- (d) एन्थाल्पी एक समान रहेगी ।

9. सूखी बर्फ है

- (a) पानी से मुक्त
- (b) ठोस कार्बन डाइऑक्साइड
- (c) वायु एवं नैस से मुक्त
- (d) गन्दी रहित

10. प्रशीतक R-22 का रासायनिक सूत्र है

- (a) CCl_2F_2
- (b) CCl_3F
- (c) CHCl_2F
- (d) CHClF_2

11. कौन सा प्रशीतक अकार्बनिक यौगिक है ?

- (a) इथेन
- (b) इथाइल क्लोराइड
- (c) कार्बन डाइऑक्साइड
- (d) एथिलिन

7. Ratio of higher temperature and lower temperature of a Carnot refrigeration cycle is 1.25. The value of coefficient of performance will be

- (a) 4
- (b) 5
- (c) 3
- (d) 2

8. In adiabatic humidification process which statement is wrong related to air properties ?

- (a) Wet bulb temperature decrease
- (b) Dry bulb temperature decrease
- (c) Wet bulb temperature will same
- (d) Enthalpy will remain same

9. Dry ice is

- (a) free from water
- (b) solid carbon dioxide
- (c) free from air and gases
- (d) does not contain impurities

10. Chemical formula of Refrigerant R-22

- (a) CCl_2F_2
- (b) CCl_3F
- (c) CHCl_2F
- (d) CHClF_2

11. Which refrigerant is inorganic compound ?

- (a) Ethane
- (b) Ethyl chloride
- (c) Carbon dioxide
- (d) Ethylene

12. कौनसा कथन एक अच्छे प्रशीतक के लिये गलत है ?
- (a) क्वथनांक बिन्दु कम होना चाहिये ।
 (b) हिमांक बिन्दु कम होना चाहिये ।
 (c) गुप्त उष्मा कम मात्रा में होनी चाहिये ।
 (d) श्यानता कम होनी चाहिये ।
13. निम्न प्रशीतक संपीडित्रों में से कौनसा, धनात्मक विस्थापन संपीडित्र के रूप में वर्गीकृत नहीं है ?
- (a) प्रत्यागामी संपीडित्र
 (b) घूर्णी संपीडित्र
 (c) स्कू संपीडित्र
 (d) अपकेन्द्री संपीडित्र
14. प्रत्यागामी प्रशीतक संपीडित्र किसके लिये बहुत उपयुक्त होते हैं ?
- (a) कम विस्थापन एवं निम्न द्रवणन दाब
 (b) कम विस्थापन एवं उच्च द्रवणन दाब
 (c) अधिक विस्थापन एवं उच्च द्रवणन दाब
 (d) अधिक विस्थापन एवं निम्न द्रवणन दाब
15. एक घरेलू प्रशीतित्र में उपयोग होता है
- (a) वाष्पनिक द्रवणित्र
 (b) प्राकृतिक परिसंचरण वायु शीतित द्रवणित्र
 (c) कोश एवं नलिका द्रवणित्र
 (d) कोश एवं कुण्डली द्रवणित्र

12. Which statement is wrong for a good refrigerant ?
- (a) Boiling point should be low.
 (b) Freezing point should be low.
 (c) Latent heat should be small.
 (d) Viscosity should be low.
13. Which of the following refrigerant compressor is not classified as positive displacement compressor ?
- (a) Reciprocating compressor
 (b) Rotary compressor
 (c) Screw compressor
 (d) Centrifugal compressor
14. The reciprocating refrigerant compressors are very suitable for
- (a) small displacement and low condensing pressure
 (b) small displacement and high condensing pressure
 (c) large displacement and high condensing pressure
 (d) large displacement and low condensing pressure
15. A domestic refrigerator uses
- (a) Evaporative condenser
 (b) Natural convection air cooled condenser
 (c) Shell and tube condenser
 (d) Shell and coil condenser

16. एक टन प्रशीतन क्षमता के कक्ष वातानुकूलक का निष्पादन गुणांक 5 है तो वातानुकूलक के द्रवणित्र द्वारा निष्कासित उष्मा का मान होगा

- (a) 4.2 kW
- (b) 3.5 kW
- (c) 5 kW
- (d) 0.7 kW

17. सूचकांक जो कि मानव शरीर पर तापमान का प्रभाव, आर्द्रता एवं वायु की गति को एकल कारक में जोड़ता है वह परिभाषित होता है

- (a) माध्य विकिरण ताप
- (b) प्रभावी ताप
- (c) ओसांक ताप
- (d) इनमें से कोई नहीं

18. एक चार्ट जो विभिन्न प्रभावी ताप पर आराम महसूस करने वाले व्यक्तियों का प्रतिशत दर्शाता है उसे जानते हैं

- (a) साइक्रोमिटर चार्ट
- (b) दाब-एन्थाल्पी चार्ट
- (c) आराम चार्ट
- (d) ताप-एन्ट्रॉपी चार्ट

19. यदि P_v = वाष्प का आंशिक दाब, P_a = वायु का आंशिक दाब, P_t = वायु का कुल दाब तब विशिष्ट आर्द्रता W का मान होगा

- (a) $W = 0.622 \left(\frac{P_v}{P_t - P_v} \right)$
- (b) $W = 0.622 \left(\frac{P_t - P_v}{P_v} \right)$
- (c) $W = 0.622 \left(\frac{P_t}{P_t - P_v} \right)$
- (d) $W = 0.622 \left(\frac{P_a}{P_t - P_a} \right)$

16. Co-efficient of performance of a one ton refrigerating capacity room air conditioner is 5. Heat rejected by condenser of air conditioner will be

- (a) 4.2 kW
- (b) 3.5 kW
- (c) 5 kW
- (d) 0.7 kW

17. Index that combine the effect of temperature, humidity and air motion on human body in a single factor is defined as

- (a) Mean radiant temperature
- (b) Effective temperature
- (c) Dewpoint temperature
- (d) None of these

18. A chart which shows the percentage of peoples feeling comfort at different effective temperature is known as

- (a) Psychrometric Chart
- (b) Pressure-Enthalpy Chart
- (c) Comfort Chart
- (d) Temperature-Entropy Chart

19. If P_v = partial pressure of vapour, P_a = Partial pressure of air P_t = total pressure of air, then value of specific humidity will be

- (a) $W = 0.622 \left(\frac{P_v}{P_t - P_v} \right)$
- (b) $W = 0.622 \left(\frac{P_t - P_v}{P_v} \right)$
- (c) $W = 0.622 \left(\frac{P_t}{P_t - P_v} \right)$
- (d) $W = 0.622 \left(\frac{P_a}{P_t - P_a} \right)$

20. आर्द्र बल्ब अवनमन शून्य हो, तो आपेक्षिक आर्द्रता का मान होगा
- (a) शून्य (0) %
 (b) 50 %
 (c) 75 %
 (d) 100 %
21. निम्न में से कौन से संयंत्र में द्वितीयक प्रशीतक उपयोग में लिया जाता है ?
- (a) बर्फ संयंत्र
 (b) घरेलू प्रशीतित्र
 (c) जल शीतित्र
 (d) खिड़की वातानुकूलक
22. प्रशीतन प्रणाली में नमी को _____ के द्वारा हटाया जाता है ।
- (a) निराद्रीकारक
 (b) शीतलक
 (c) शुष्कक
 (d) वाष्पित्र
23. स्फुर कक्ष निम्न में से किसके मध्य लगा होता है ?
- (a) संपीडित्र एवं द्रवणित्र
 (b) प्रसार वाल्व एवं वाष्पित्र
 (c) द्रवणित्र एवं प्रसार वाल्व
 (d) वाष्पित्र एवं संपीडित्र
20. The wet bulb depression is zero, then value of relative humidity will be
- (a) 0%
 (b) 50%
 (c) 75%
 (d) 100%
21. In which of the following plant secondary refrigerant is used ?
- (a) Ice plant
 (b) Domestic refrigerator
 (c) Water cooler
 (d) Window air-conditioner
22. The moisture in refrigeration system is removed by
- (a) Dehumidifier
 (b) Cooler
 (c) Drier
 (d) Evaporator
23. Flash chamber is fitted between which of the followings ?
- (a) Compressor and condenser
 (b) Expansion valve and evaporator
 (c) Condenser and expansion valve
 (d) Evaporator and compressor

24. वाष्प संपीडन प्रशीतन प्रणाली में प्रशीतक के अवशीतन प्रभाव से
- प्रशीतन प्रभाव बढ़ेगा ।
 - प्रशीतन प्रभाव घटेगा ।
 - संपीडन का कार्य बढ़ेगा ।
 - संपीडन का कार्य घटेगा ।
25. प्रशीतक R-011 में फ्लोरीन अणुओं की संख्या है
- 2
 - 1
 - 0
 - 3
26. एक बर्फ संयंत्र 20°C ताप के पानी से 0°C ताप की 24 घंटे में 1440 किग्रा बर्फ बनाता है । यदि पानी की विशिष्ट उष्मा 4.2 कि.जूल/कि.ग्रा. कै. एवं बर्फ की गुप्त उष्मा 336 किलो जूल/किग्रा है तो संयंत्र की प्रशीतन क्षमता होगी
- 3.5 टन
 - 5 टन
 - 2 टन
 - 0.5 टन
27. एक वायु प्रशीतन प्रणाली द्वारा शीतन कक्ष से अवशोषित उष्मा 1080 कि.जूल/मिनट तथा उष्मा विनियमित्र द्वारा निष्कासित उष्मा 1800 कि.जूल/मिनट है, तो प्रशीतन प्रणाली के निष्पादन गुणांक का मान होगा
- $2/3$
 - $1/2$
 - 1
 - $3/2$

24. Effect of subcooling of refrigerant in vapour compression refrigeration system
- increase refrigerating effect
 - decrease refrigerating effect
 - increase work done of compressor
 - decrease work done of compressor
25. No. of fluorine atoms in refrigerant R-011
- 2
 - 1
 - 0
 - 3
26. An ice plant produced 1440 kg ice at 0°C temperature from 20°C temp. of water in 24 hours. If specific heat of water is 4.2 kJ/kg.K and latent heat of ice is 336 kJ/kg then refrigerating capacity of plant will be
- 3.5 ton
 - 5 ton
 - 2 ton
 - 0.5 ton
27. Heat absorbed from cooling chamber is 1080 kJ/min. and heat rejected by heat exchanger is 1800 kJ/min. by an Air refrigeration system. Coefficient of performance of refrigeration system will be
- $2/3$
 - $1/2$
 - 1
 - $3/2$

28. यदि एक वाष्प संपीडन प्रशीतन प्रणाली का वाष्पन दाब एवं ताप घटा दिया जाये तो प्रणाली पर प्रभाव होगा –
(द्रवणन दाब एवं ताप समान रहने की स्थिति में)
- (a) प्रशीतन प्रभाव घटेगा एवं कार्य भी घटेगा
(b) निष्पादन गुणांक बढ़ेगा
(c) निष्पादन गुणांक पर कोई प्रभाव नहीं होगा
(d) निष्पादन गुणांक घटेगा
29. शीत वातानुकूलन में, वायु पर प्रक्रम किया जाता है
- (a) शीतन एवं आर्द्रीकरण
(b) शीतन एवं निरार्द्रीकरण
(c) तापन एवं आर्द्रीकरण
(d) तापन एवं निरार्द्रीकरण
30. वह ताप जिस पर वायु में से जलवाष्प का द्रवण आरम्भ हो जाता है उसे जानते हैं
- (a) ओसांक ताप
(b) शुष्क बल्ब ताप
(c) आर्द्र बल्ब ताप
(d) प्रभावी ताप
28. If we decrease the evaporating pressure and temperature of a vapour compression refrigeration system, then effect on system will be (in case of condensing pressure and temperature is same)
- (a) decreased refrigerating effect and work is also decreased
(b) increase coefficient of performance
(c) no effect on coefficient of performance
(d) decreased coefficient of performance
29. In winter air conditioning, process on air is
- (a) cooling and humidification
(b) cooling and dehumidification
(c) heating and humidification
(d) heating and dehumidification
30. The temperature at which water vapour start condensing is known as
- (a) Dew-point temperature
(b) Dry bulb temperature
(c) Wet bulb temperature
(d) Effective temperature

2114**ME301**

Roll No. :

2016

REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING**PART-II**

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 कीजिए ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।

Start each question on a 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 प्रभाव को समझाइये ।

Explain Refrigeration effect.

(ii) प्रशीतक-717 का रासायनिक नाम एवं सूत्र लिखिये ।

Write chemical name and formula of refrigerant-717.

(iii) वायु की आपेक्षिक आर्द्रता की परिभाषा दीजिये ।

Define Relative humidity of air.

(iv) अवशीतन प्रक्रम को दाब-एन्थाल्पी एवं ताप-एण्ट्रॉपी आरेख पर दर्शाइये ।

Show sub-cooling process on P-H & T-S diagram.

(v) मानव आराम को प्रभावित करने वाले कारक लिखिये ।

Write factors affecting human comfort.

(9)

(2×5)

P.T.O.

2. (i) एक प्रतिवर्तित कार्नो चक्र मशीन $47\text{ }^{\circ}\text{C}$ एवं $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$ तापक्रम के मध्य कार्य करती है, तो निम्न ज्ञात कीजिये :

A reversed Carnot cycle machine works between $47\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperature. Calculate the following :

- (a) निष्पादन गुणांक

C.O.P.

- (b) प्रति इकाई टन प्रशीतन प्रभाव हेतु आवश्यक शक्ति

Power required per ton refrigerating effect.

- (ii) वायु प्रशीतन प्रणाली के लाभ, हानियाँ एवं अनुप्रयोग लिखिये ।

Write advantages, disadvantages and application of Air refrigeration system. (6+6)

3. (i) एक 5 टन क्षमता का R-12 साधारण वाष्प संपीडन प्रशीतन चक्र $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ तथा $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ तापक्रमों के मध्य कार्य करता है । यदि संपीडित्र के प्रवेश पर प्रशीतक द्रव शुष्क-संतृप्त हो, तो निम्न का मान ज्ञात कीजिये :

A R-12 simple vapour compression refrigeration cycle of 5 ton capacity operate between $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperature. If the condition of refrigerant at the entry of compressor is dry and saturated, then determine the following :

- (a) चक्र का निष्पादन गुणांक

C.O.P. of cycle

- (b) प्रशीतक का द्रव्यमान प्रवाह दर

Mass flow rate of refrigerant.

- (ii) सोलेनाइड वाल्व की कार्यप्रणाली का सचित्र वर्णन कीजिये ।

Describe the working of solenoid valve with sketch.

(6+6)

4. (i) प्रशीतकों का उदाहरण सहित वर्गीकरण कीजिये ।

Classify the refrigerants with examples.

- (ii) आप्लावित वाष्पित्र की कार्यप्रणाली का सचित्र वर्णन कीजिये ।

Explain the working of flooded type evaporator with sketch.

(6+6)

5. (i) संबंध $w = 0.622 \frac{P_v}{p - P_v}$ को व्युत्पन्न कीजिये

Derive the relation $w = 0.622 \frac{P_v}{p - P_v}$

जबकि

When

- w = आपेक्षिक आर्द्रता
specific humidity
 p = कुल दाब
Total pressure
 p_v = आंशिक दाब
partial pressure

- (ii) किसी एक प्रकार के जलशीतित्र का वर्णन कीजिये । इसके विनिर्देश भी लिखिये ।

Describe any one type of water cooler. Write its specification also.

(6+6)

6. (i) पंखुडी प्रकार के घूर्णी संपीडित्र की कार्यप्रणाली सचित्र समझाइये ।

Explain the working of vane type rotary compressor with the help of diagram.

- (ii) वाष्प अवशोषण शीतन प्रणाली व वाष्प संपीडन प्रशीतन प्रणाली में तुलना कीजिये ।

Compare vapour absorption refrigeration system and vapour compression refrigeration system.

(6+6)

7. (i) 30 °से. शुष्क बल्ब ताप एवं 60% आपेक्षिक आर्द्रता की वायु को 100 मी.³/मिनट की दर से शीतलन कुण्डली पर गुजार कर 15 °से. शुष्क बल्ब ताप तक शीतित किया जाता है । साइक्रोमेटरी चार्ट की सहायता से निम्न ज्ञात कीजिये :

30 °C dry bulb temperature and 60% relative humidity air passes through cooling coil at 100 m³/min rate and cooled to 15 °C dry bulb temperature. Determine following with the help of Psychrometric chart. :

- (a) शीतन कुण्डली की क्षमता
Capacity of cooling coil.
(b) वायु से निकली पानी की मात्रा
Amount of water extracted from air.

- (ii) मानव आराम चार्ट को समझाइये ।

Explain human comfort chart.

(6+6)

P.T.O.

8. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये :

Write short notes on followings :

- (i) सोपानी प्रशीतन प्रणाली
Cascade Refrigeration System.
- (ii) वायु वितरण प्रणाली
Air Distribution System
- (iii) बर्फ प्रशीतन विधि
Ice Refrigeration Method

(4x3)