Total No. of Pages : 11

2098

MR201

Roll No. : .....

2016

BASIC REFRIGERATION

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. एक टन प्रशीतन बराबर है
   (a) 100 किलो कैलोरी /मिनट
   (b) 100 किलो कैलोरी /सेकण्ड
   (c) 50 किलो कैलोरी /मिनट
   (d) 50 किलो कैलोरी/सेकण्ड

2. उत्क्रम कार्नो चक्र का COP परिभाषित किया जाता है
   (a) $\frac{\text{प्रशीतन प्रभाव}}{\text{ऊष्मा उत्सर्जित}}$
   (b) $\frac{\text{प्रशीतन प्रभाव}}{\text{किया गया कार्य}}$
   (c) $\frac{\text{किया गया कार्य}}{\text{प्रशीतन प्रभाव}}$
   (d) $\frac{\text{ऊष्मा उत्सर्जित}}{\text{किया गया कार्य}}$

1. One ton refrigeration is equal to
   (a) 100 K Cal/min.
   (b) 100 K Cal/sec.
   (c) 50 K Cal/min.
   (d) 50 K Cal/sec.

2. COP of a reverse Carnot cycle is defined as
   (a) $\frac{\text{Refrigeration effect}}{\text{Heat rejected}}$
   (b) $\frac{\text{Refrigeration effect}}{\text{Work done}}$
   (c) $\frac{\text{Work done}}{\text{Refrigeration effect}}$
   (d) $\frac{\text{Heat Rejected}}{\text{Work done}}$

P.T.O.

3. ऊष्मा पम्प व प्रशीतन मशीन के COP में सम्बन्ध

(a) $\frac{\text{सी.ओ.पी. (ऊष्मा पम्प)}}{\text{सी.ओ.पी. (प्रशीतन मशीन)}} = 1$

(b) सी.ओ.पी. (ऊष्मा पम्प) + 1 = सी.ओ.पी. (प्रशीतन मशीन)

(c) सी.ओ.पी. (प्रशीतन मशीन)= सी.ओ.पी. (ऊष्मा पम्प) – 1

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

4. एक टन की प्रशीतन मशीन, जिसका COP 2 है, हेतु किये गए कार्य का मान होगा

(a) 1.75 kW

(b) 1 kW

(c) 3 kW

(d) 2.75 kW

5. वायुयान में प्रशीतन हेतु प्रशीतक काम में लिया जाता है

(a) कार्बन डाइऑक्साइड

(b) फ्रियान-22

(c) वायु

(d) फ्रियान-134a

6. वायु प्रशीतन तंत्र कार्य करता है ।

(a) कार्नो चक्र पर

(b) रैन्किन चक्र पर

(c) उत्क्रम ब्रेटन चक्र पर

(d) उत्क्रम एरिक्सन चक्र पर

7. बूटस्ट्रेप वायुयान प्रशीतन तंत्र में सम्पीडक प्रयोग किये जाते हैं

(a) एक

(b) दो

(c) तीन

(d) चार

3. The relation between COP of heat pump and refrigeration machine is

(a) $\frac{\text{COP (H.P.)}}{\text{COP (R.M.)}} = 1$

(b) $\text{COP}_{(\text{H.P.})} + 1 = \text{COP}_{(\text{R.M.})}$

(c) $\text{COP}_{(\text{R.M.})} = \text{COP}_{(\text{H.P.})} - 1$

(d) None of the above

4. A value of work done for one ton refrigeration machine having COP 2 is

(a) 1.75 kW

(b) 1 kW

(c) 3 kW

(d) 2.75 kW

5. The refrigerant used for aeroplane refrigeration is

(a) CO_2

(b) Freon-22

(c) Air

(d) Freon-134a

6. Air refrigeration system works on

(a) Carnot cycle

(b) Rankine cycle

(c) Reverse Brayton cycle

(d) Reverse Erichsen cycle

7. In a bootstrap aircraft refrigeration system the number of compressors used

(a) one

(b) two

(c) three

(d) four

8. गलत कथन को चुनिए

(a) वायुप्रशीतन तंत्र की लागत कम होती है ।

(b) वायु प्रशीतन तंत्र में तापमान शून्य से नीचे ही प्राप्त होता है ।

(c) वायु प्रशीतन तंत्र का COP कम होता है ।

(d) वायु प्रशीतन तंत्र में प्रशीतक जहरीला नहीं होता है ।

9. वाष्प अवशोषण प्रशीतन तंत्र का गुणधर्म है ।

(a) शोरयुक्त प्रचालन

(b) शांत प्रचालन

(c) उच्च COP

(d) 0 °C से नीचे शीतलन

10. प्रशीतक से वाष्पकण हटाये जाते है ।

(a) द्रवणित्र द्वारा

(b) प्रसरण वाल्व द्वारा

(c) ड्रायर द्वारा

(d) फ्लेश कक्ष द्वारा

11. वाष्प सम्पीडन प्रशीतन चक्र के COP का मान होता है

(a) एक से कम

(b) एक से ज्यादा

(c) एक

(d) एक से कम या ज्यादा

8. Pick up wrong statement :

(a) Air refrigeration system is less costly.

(b) In air refrigeration system temperature achieved below 0 °C.

(c) The COP of air refrigeration system is less.

(d) The refrigerant used in air refrigeration system is non-toxic.

9. The main characteristic of vapour absorption refrigeration system is

(a) Noisy operation

(b) Quiet operation

(c) High COP

(d) Cooling below 0 °C

10. The moisture in a refrigerant is removed by

(a) Condenser

(b) Expansion valve

(c) Drier

(d) Flash chamber

11. The value of COP for a vapour compression refrigeration cycle is always

(a) less than one

(b) more than one

(c) one

(d) more or less than one

12. वाष्प सम्पीडन चक्र में प्रसरण वाल्व के तुरन्त बाद प्रशीतक की अवस्था होती है ।
    (a) तरल
    (b) वाष्प
    (c) तरल व वाष्प का मिश्रण
    (d) शुष्क वाष्प

13. वाष्पनित्र का कम ताप व दाब COP के मान को
    (a) बढ़ाता है ।
    (b) घटाता है ।
    (c) नियत रहता है ।
    (d) घटाता या बढ़ाता है ।

14. वाष्प सम्पीडन तंत्र में सर्वाधिक तापमान होता है ।
    (a) प्रसरण वाल्व पर
    (b) सम्पीडक के प्रवेश पर
    (c) सम्पीडक के निकास पर
    (d) द्रवणित्र के प्रवेश पर

15. p-h मानचित्र में नियत दाब की रेखायें होती है ।
    (a) सीधी ऊर्ध्वाधर
    (b) सीधी क्षैतिज
    (c) अन्दर की ओर झुकी हुई
    (d) बाहर की ओर झुकी हुई

16. अधिकांश घरेलू प्रशीतक (रेफ्रीजरेटर) निम्न प्रशीतन तंत्र पर कार्य करते हैं :
    (a) वाष्प अवशोषण तंत्र
    (b) वाष्प सम्पीडन तंत्र
    (c) वायु प्रशीतन तंत्र
    (d) सौर प्रशीतन तंत्र

12. The condition of refrigerant after expansion valve in a vapour compression cycle is
    (a) Liquid
    (b) Vapour
    (c) Mixture of liquid and vapour
    (d) Dry vapour

13. Decrease the evaporator's temperature and pressure, the value of COP will
    (a) Increases
    (b) Decreases
    (c) Remain constant
    (d) Decrease or Increase

14. The highest temperature in a vapour compression system is at
    (a) Expansion value
    (b) Compressor's inlet
    (c) Compressor's discharge
    (d) Condenser's inlet

15. The constant pressure lines in p-h diagram are
    (a) Straight vertical
    (b) Straight horizontal
    (c) Inside inclined
    (d) Outside inclined

16. Most of domestic refrigerators works on the following refrigeration system
    (a) vapour absorption system
    (b) vapour compression system
    (c) air refrigeration system
    (d) solar refrigeration system

17. बहु सोपान सम्पीडन तंत्र हेतु सत्य कथन है ।
    (a) किया गया कार्य बढ़ता है ।
    (b) COP बढ़ता है ।
    (c) COP घटता है ।
    (d) किया गया कार्य नियत रहता है ।

18. प्रशीतन तंत्र में फ्लेश चैम्बर लगाने का उद्देश्य है
    (a) COP को बढ़ाता है ।
    (b) द्रवणित्र के आकार को छोटा करता है ।
    (c) वाष्पनित्र के आकार को छोटा करता है ।
    (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

19. एक अच्छे प्रशीतक का गुण होता है ।
    (a) उच्च सेंसीबल उष्मा
    (b) उच्च कुल उष्मा
    (c) उच्च गुप्त उष्मा
    (d) निम्न कुल उष्मा

20. अमोनिया का ऊबाल बिन्दु है
    (a) –100 °C
    (b) –50 °C
    (c) –33.3 °C
    (d) 0 °C

21. प्रशीतक R-729 का नाम है ।
    (a) कार्बन-डाई-ऑक्साइड
    (b) नाइट्रोजन
    (c) वायु
    (d) अमोनिया

17. Pick up write statement for multistage compression system
    (a) Work done increases
    (b) COP increases
    (c) COP decreases
    (d) Work done remains constant

18. The purpose of installing a flash chamber in the refrigeration system is
    (a) Increases COP
    (b) Reduces the size of condenser
    (c) Reduces the size of evaporator
    (d) None of the above

19. An ideal refrigerant should have characteristic
    (a) High sensible heat
    (b) High total heat
    (c) High latent heat
    (d) Low total heat

20. The boiling point of Ammonia is
    (a) –100 °C
    (b) –50 °C
    (c) –33.3 °C
    (d) 0 °C

21. The name of refrigerant R-729 is
    (a) CO_2
    (b) N_2
    (c) Air
    (d) Ammonia

22. निम्न में से कौन सा एजियोट्रोप प्रशीतक है ?
    (a) R-290
    (b) R-600
    (c) R-502
    (d) R-114

23. इलेक्ट्रोलक्स रेफ्रीजरेटर में अवशोषक होता है ।
    (a) लीथियम ब्रोमाइड विलयन
    (b) जल
    (c) अमोनिया
    (d) हाइड्रोजन

24. घरेलू रेफ्रीजरेटर में प्रसरण युक्ति होती है ।
    (a) तापस्थैतिक वाल्व
    (b) ओटोमेटिक प्रसरण वाल्व
    (c) कैपिलरी ट्यूब
    (d) फ्लेश चैम्बर

25. प्रशीतन चक्र में अतितापन से COP
    (a) बढ़ती है ।
    (b) घटती है ।
    (c) नियत रहती है ।
    (d) उपरोक्त सभी

26. वाष्प अवशोषण प्रशीतन तंत्र में सम्पीडक को निम्न के द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है :
    (a) अवशोषक, जनरेटर द्वारा
    (b) अवशोषक, पम्प व वाष्पनित्र द्वारा
    (c) अवशोषक, जनरेटर, पम्प व दाब मंदक वाल्व
    (d) जनरेटर, अवशोषक, पम्प व वाष्पनित्र द्वारा

22. Which one is a azeotrope refrigerant ?
    (a) R-290
    (b) R-600
    (c) R-502
    (d) R-114

23. The absorber in Electrolux refrigerator is
    (a) Lithium bromide solution
    (b) Water
    (c) Ammonia
    (d) Hydrogen

24. The expansion device used in domestic refrigerator is
    (a) Thermostatic valve
    (b) Automatic expansion valve
    (c) Capillary tube
    (d) Flash chamber

25. The COP of a refrigeration cycle due to superheating
    (a) Increases
    (b) Decreases
    (c) Remain constant
    (d) All of the above

26. In the vapour absorption refrigeration system the compressor is replaced by
    (a) Absorber and Generator
    (b) Absorber, pump and evaporator
    (c) Absorber, generator, pump and pressure reduction valve
    (d) Generator, absorber, pump and evaporator

27. निम्न में से कौन सा ओजोन सुरक्षित प्रशीतक है ?

(a) R-11

(b) R-22

(c) R-33

(d) R-718

28. चुम्बकीय प्रशीतन तंत्र में कौन सी गैस काम में ली जाती है ?

(a) हाइड्रोजन

(b) हीलियम

(c) ऑर्गन

(d) अमोनिया

29. नोजल में भाप का प्रसरण वास्तव में कौन से नियम का अनुसरण करता है ?

(a) आइसैन्ट्रोपिक

(b) नियत एन्थैल्पी

(c) नियत दाब

(d) पोलीट्रापिक

30. सौर प्रशीतन तंत्र कार्य करता है ।

(a) ऑटो चक्र पर

(b) डीजल चक्र पर

(c) रैन्किन चक्र पर

(d) कार्नो चक्र पर

27. Which one is a ozone safe refrigerant ?

(a) R-11

(b) R-22

(c) R-33

(d) R-718

28. Which one gas is used in magnetic refrigeration system ?

(a) Hydrogen

(b) Helium

(c) Argon

(d) Ammonia

29. Which one Law is followed during steam expansion in the nozzle actually ?

(a) Iscentropic

(b) Constant enthalpy

(c) Constant pressure

(d) Polytropic

30. The solar refrigeration system operates on

(a) Auto cycle

(b) Diesel cycle

(c) Rankine cycle

(d) Carnot cycle

2098

MR201 **Roll No. : .....**

2016

BASIC REFRIGERATION

PART-II

निर्धारित समय : तीन घंटे] **[अधिकतम अंक : 70**
Time allowed : Three Hours] **[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) एक घरेलू रेफ्रिजरेटर की विशिष्टताएँ लिखिए ।
Write specifications of a domestic Refrigerator.

(ii) कुछ आधुनिक प्रशीतकों के नाम दीजिए, जो कि सी.एफ.सी. का स्थान ले रहे हैं ।
List some modern refrigerators, which are replacing the C.F.C.

(iii) दाब-एन्थाल्पी व ताप-एण्ट्रोपी आरेख में अवशीतन प्रक्रम दर्शाइये ।
Show subcooling process on P-h and T-s chart.

(iv) प्रतिक्रम्य कार्नो चक्र की सीमाएँ बताइए ।
State limitations of reversed Carnot Cycle.

(v) केशिका नली क्या होती है ? प्रशीतन प्रक्रम में इसका क्या उपयोग है ?
What is Capillary tube ? What is its use in refrigeration process ? **(2×5)**

2. (i) एक रेफ्रिजरेटर बैल-कोलमन चक्र पर 1 बार दाब से 4.7 बार दाब के मध्य कार्य कर रहा है । वायु शीतकक्ष में 10 °C पर निकाली जाती है । वायु को प्रसरण सिलिण्डर में प्रवेश करने से पहले संपीडित करके 25 °C पर ठण्डा किया जाता है । प्रसरण तथा संपीडन $PV^{1.4} = C$ स्थिरांक नियम का पालन करता है । तंत्र का सैद्धान्तिक निष्पादन गुणांक ज्ञात कीजिये ।

A refrigerator working on Bell Coleman cycle operators between pressure limits of 1 bar and 4.7 bar. Air is drawn from cold chamber at 10 °C. Air is compressed and then it is cooled at 25 °C before entering the expansion cylinder. The expansion and compression follows the law $PV^{1.4} = C$ – Constant. Determine theoretical C.O.P. of the system.

(ii) रेखाचित्र व P-V आरेख की सहायता से वायु प्रशीतन चक्र को समझाइये ।

Explain with the help of line diagram and P-V diagram the working principle of air refrigeration cycle. **(6× 2)**

3. (i) वाष्प संपीडन प्रशीतन तंत्र व वाष्प अवशोषण प्रशीतन तंत्र की तुलना कीजिए ।

Compare vapour compression refrigeration system and vapour absorption refrigeration system.

(ii) एक कार्नो चक्र मशीन 47 °C व –30 °C तापक्रम के मध्य कार्य करती हैं, तो निम्न ज्ञात कीजिए ।

A Carnot cycle machine works between 47 °C and –30 °C temperature, calculate the following :

(a) निष्पादन गुणांक

C.O.P.

(b) प्रति इकाई टन प्रशीतन प्रभाव हेतु आवश्यक शक्ति

Power required per unite ton refrigeration effect. **(6×2)**

4. (i) व्यावसायिक प्रशीतित्रों में सामान्यत: प्रयुक्त होने वाले तीन प्रशीतकों के नाम लिखिए एवं उनके गुण एवं दोषों की तुलना कीजिए ।

Write names of three refrigerants that are commonly used in commercial refrigerators and compare their merits and demerits.

(ii) सोपान प्रशीतन प्रणाली आवश्यक चित्र की सहायता से समझाइये । यह प्रणाली किन परिस्थितियों में एवं क्यों उपयोगी है ?

Explain with suitable diagram, the working of a cascade refrigeration system. Why and where is this system particularly useful ? **(6×2)**

5. एक साधारण संतृप्त वाष्प संपीडन प्रशीतन चक्र –20 °C वाष्पन ताप एवं +30 °C द्रवणन ताप के मध्य कार्य करता है । प्रशीतन क्षमता 15 टन है । R-12 प्रशीतक प्रयोग में लीजिए । निम्न ज्ञात कीजिए :

A simple saturated vapour compression refrigeration cycle works between –20 °C evaporating temperature and +30 °C condensing temperature. Refrigerating capacity is 15 tonnes. Use R-12 refrigerant. Calculate the following :

(i) निष्पादन गुणांक

C.O.P.

(ii) प्रशीतक की प्रवाह दर

Flow rate of refrigerant

(iii) संपीडक चालन के लिए आवश्यक शक्ति

Power required to drive compressor

यदि द्रवणित्र से बाहर आने वाले द्रव को +25 °C तक अवशीतित किया जाये, तो चक्र का निष्पादन गुणांक ज्ञात कीजिए ।

If the temperature of refrigerant at exit of condenser is subcooled to +25 °C, then calculate C.O.P. of cycle. **(12)**

6. (i) प्राथमिक एवं द्वितीयक प्रशीतकों में अंतर स्पष्ट कीजिये । एक अच्छे प्रशीतक द्रव्य में वांछनीय गुणधर्मों का वर्णन कीजिए ।

Differentiate between primary and secondary refrigerants. Describe desirable properties of a good refrigerants.

(ii) भाप उत्क्षेपक प्रशीतन प्रणाली को सैद्धान्तिक विश्लेषण सहित समझाइये ।

Explain steam ejector refrigeration system along with the theoretical analysis. **(6×2)**

7. (i) इलेक्ट्रॉलक्स प्रशीतित्र की चित्र की सहायता से कार्यप्रणाली समझाइये ।

Explain the working of Electrolux Refrigerator with the help of diagram.

(ii) भाप उत्क्षेपक प्रशीतन प्रणाली के गुण एवं अवगुणों को समझाइये ।

Explain merits and demerits of steam ejector refrigeration system. **(6×2)**

8. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

Write short notes on the following :

(i) जल शीतलक

Water coolers

(ii) निष्पादन गुणांक सुधार की विधियाँ

Methods of improving C.O.P.

(iii) गैस चक्र का विश्लेषण

Analysis of Gas cycle **(4× 3)**