

ME301

Roll No. :

SPL 2021

REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING

निर्धारित समय : 1½ घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : 1½ Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं दो के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any **TWO** 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) शीत उत्पन्न करने की विभिन्न विधियों के नाम लिखिये ।

Write names of various methods of producing cold.

(ii) निष्पादन गुणांक से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by co-efficient of performance ?

(iii) R-12 प्रशीतक का रासायनिक नाम एवं सूत्र लिखिये ।

Write chemical name and formula of R-12 refrigerant.

(iv) विभिन्न प्रकार के वाष्पित्रों के नाम लिखिये ।

Write names of various types of evaporators.

(v) दाब एन्थाल्पी एवं ताप-एन्ट्रॉपी आरेख में अवशीतन प्रक्रम को दर्शाइये ।

Show subcooling process on p-h & T-s diagram.

(4×5)

2. (i) चित्र की सहायता से अपकेन्द्री संपीडित्र की कार्यप्रणाली समझाइए ।

Explain the working of centrifugal compressor with the help of diagram.

(ii) बैल-कोलमैन चक्र के निष्पादन गुणांक के सूत्र की व्युत्पत्ति दाब-आयतन एवं ताप-एन्ट्रॉपी आरेख की सहायता से कीजिये ।

Derive an expression for the C.O.P. of a Bell Coleman cycle with the help of P-V & T-S diagram.

(12½+12½)

3. (i) संघनित्रों का वर्गीकरण कीजिये। कोश एवं नलिका प्रकार के संघनित्र की कार्यप्रणाली सचित्र समझाइये।

Classify the condensers. Explain with sketch the working of shell and tube type condenser.

- (ii) एक कार्नोट प्रशीतित्र -10°C एवं $+25^{\circ}\text{C}$ ताप के मध्य कार्य करता है। यह 15°C ताप के पानी से -15°C ताप पर 500 कि.ग्रा./घण्टा बर्फ बनाता है। बर्फ की विशिष्ट ऊष्मा 2.1 kJ/Kgk एवं गुप्त ऊष्मा 335 kJ/kg है। ज्ञात कीजिये :

- (a) निष्पादन गुणांक
(b) आवश्यक शक्ति

A Carnot refrigerator works between -10°C and $+25^{\circ}\text{C}$ temperature. It makes 500 kg/hr. ice at -5°C temp. from $+15^{\circ}\text{C}$ temp. water. Specific heat is 2.1 kJ/Kg-k and Latent heat is 335 kJ/kg of ice. Determine

- (a) C.O.P.
(b) Required power

(12½+12½)

4. एक 15 टन क्षमता का R-12 वाष्प संपीडन प्रशीतन चक्र -10°C तथा $+30^{\circ}\text{C}$ ताप के मध्य कार्य करता है। संपीडित्र के निकास पर वाष्प प्रशीतक शुष्क एवं संतृप्त है तथा संघनित्र के निकास पर संतृप्त द्रव अवस्था है।

ज्ञात कीजिये -

A 15 ton capacity R-12 Vapour compression refrigeration cycle works between -10°C & $+30^{\circ}\text{C}$ temp. vapour refrigerant is dry and saturated at the exit of compressor and in saturated liquid state at exit of condenser. Determine

- (a) निष्पादन गुणांक
C.O.P.
(b) प्रशीतक का द्रव्यमान प्रवाह दर
Mass flow of refrigerant
(c) संपीडित्र को चलाने के लिये आवश्यक शक्ति
Power required to run compressor.

निम्न सारणी का उपयोग लिखिये :

Use following table :

तापमान Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	एन्थाल्पी Enthalpy kJ/kg		एन्ट्रोपी Entropy kJ/kg-k	
	hf	hg	sf	sg
-10°C	26.87	183.19	0.1080	0.7019
$+30^{\circ}\text{C}$	64.59	199.62	0.2400	0.6853

(25)

5. (i) इलेक्ट्रोलक्स प्रशीतित्र की संरचना एवं कार्यप्रणाली को सचित्र समझाइये ।
Explain with sketch, construction and working of Electrolux Refrigerator.
- (ii) शुष्क-बर्फ बनाने की विधि को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइये ।
Explain the method of manufacturing dry-ice with neat sketch. (12½+12½)
6. (i) वाष्प संपीडन प्रशीतन चक्र के निष्पादन गुणांक पर अवशीतन एवं अतितापन का प्रभाव p-h एवं T-S आरेख की सहायता से समझाइए ।
Explain the effect of sub-cooling and superheating on C.O.P. of vapour compression refrigeration cycle with the help of p-h & T-S diagram.
- (ii) प्रशीतकों का रासायनिक नाम एवं सूत्र सहित वर्गीकरण कीजिये ।
Classify the refrigerants with chemical name and formulas. (12½+12½)
7. निम्न को समझाइए :
Explain the following :
- (i) प्रशीतन प्रणाली में नमी का प्रभाव
Effect of Moisture in refrigeration system.
- (ii) प्रशीतन मशीनों की इकाई
Units of refrigeration machines.
- (iii) प्रशीतकों की नाम पद्धति
Nomenclature of refrigerants. (9+8+8)
8. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी दीजिये :
Write short notes on followings :
- (i) सोलेनाइड वाल्व
Solenoid valve
- (ii) तापस्थैतिक प्रसरण वाल्व
Thermostatic expansion valve
- (iii) सोपानी प्रशीतन प्रणाली
Cascade refrigeration system (9+8+8)
-

(12N+12E)

(12N+12E)

(10+18)

(8+2+2)

Explain the method of manufacture of steel with neat sketch.

Explain the effect of sub-cooling and superheating on C.O.P. of vapour compression refrigeration cycle with the help of P-h & T-S diagram.

Classify the refrigerants with chemical name and formulae.

Explain the following:

Effect of Moisture in both vapour compression and refrigeration machine.

Explain the classification of refrigerants.

Explain the following:

(i) Thermostatic expansion valve

(ii) Thermostatic expansion valve

(iii) Cascade refrigeration system