

वाष्प संपीडन चक्र के T-S लिए p-h एवं रेखाचित्र  
खींचे जब वाष्प संपीडन के बाद

(अ) शुष्क संतृप्त

(ब) नम हो

OR(अथवा)

Describe the properties of a good refrigerants.

एक अच्छे प्रशीतक के गुणों का वर्णन करें।

\*\*\*

2019(Odd)

Time : 3Hrs.

Sem. III - Agri. Engg.

Refr. & Air Cond.

Full Marks : 70

Pass Marks : 28

*Answer all 20 questions from Group A, each question carries 1 marks.*

ग्रुप-A से सभी 20 प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 1 अंक है।

*Answer all Five questions from Group B, each question carries 4 marks.*

ग्रुप-B से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 4 अंक है।

*Answer all Five questions from Group C, each question carries 6 marks.*

ग्रुप-C से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 6 अंक है।

*All parts of a question must be answered at one place in sequence, otherwise they may not be evaluated.*

एक प्रश्न के सभी अंशों का उत्तर एक ही जगह (लगातार क्रम में) होना चाहिए, अन्यथा वे जाँचे नहीं जा सकते हैं।

*The figure in right hand margin indicate marks.*

दाएँ पार्श्व के अंक पूर्णांक के सूचक हैं।

P.T.O

## GROUP A

1. Choose the most suitable answer from the following options :  
 1x20=20  
 सगल्लिक उष्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

(i) Which of the following is an intensive property?

- (a) Volume  
 (b) Temperature  
 (c) Energy  
 (d) Work transfer

(ii) निम्नलिखित में से कौन दृढत्व गुण है ?

- (अ) आयतन  
 (ब) तापमान  
 (स) ऊर्जा  
 (द) कार्य संचरण

(iii) 1 pascal in SI units is :  
 (a) 1N/m<sup>2</sup>  
 (b) 100 Kpa  
 (c) 1x10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>  
 (d) 1x10<sup>3</sup> N/m<sup>2</sup>

Where  $\gamma_p$  = compression ratio and  $\gamma$  = ratio of

specific heats  $C_p/C_v$ .

$$\text{c.o.p.} = \frac{1}{\left(\frac{\gamma}{\gamma-1}\right)^{\gamma_p-1}}$$

लिख करे कि वेल्स कोलेसन चक्र के सीओपीओ

$$\text{c.o.p.} = \frac{1}{\left(\frac{\gamma}{\gamma-1}\right)^{\gamma_p-1}}$$

जहाँ  $\gamma_p$  = संपीड़न अनुपात

एवं  $\gamma$  = विशिष्ट उष्मा का अनुपात

Draw a line diagram of window Air-conditioner and explain its working principle.

खिड़की वातानुकूलक का रेखाचित्र खींचे एवं इसके कार्य सिद्धांत का वर्णन करें।

11. Sketch the T-S and p-h diagrams for the vapour

compression cycles when the vapour after

compression is

(a) Dry saturated

(b) Wet

9. Draw a line diagram of air conditioning system required in winter season. Explain the working of different components in the circuit.

6

शर्द ऋतु में प्रयुक्त वातानुकूलन तंत्र का रेखाचित्र खींचे। परिपथ के विभिन्न अवयवों के कार्य प्रणाली की व्याख्या करें।

OR(अथवा)

In a winter air conditioning system, 100m<sup>3</sup> of air, per minute at 15<sup>0</sup>C dry bulb temperature and 80% RH is heated until its dry bulb temperature is 22<sup>0</sup>C. Find heat added to the air per minute.

एक शीत वातानुकूलक तंत्र में 100 मीटर<sup>3</sup> हवा तथा प्रति मिनट की दर से 15<sup>0</sup>C शुष्क बल्ब तापमान पर एवं 80% आर्द्र एच० पर गर्म किया जाता है जब तक कि इसका शुष्क बल्ब तापमान 22<sup>0</sup>C ना हो जाए, वायु में प्रति मिनट जोड़ा गया उष्मा ज्ञात करें।

10. Show that c.o.p. of a Bell -coleman cycle is given by expression:

6

- (ii) एस०आई० मात्रक में 1 पास्कल .....के बराबर होता है।

(अ) 1N/m<sup>2</sup>

(ब) 100 Kpa

(स) 1x10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>

(द) 1x10<sup>3</sup> N/m<sup>2</sup>

- (iii) Heat is absorbed by a refrigerant during a refrigeration cycle in:

(a) Condenser

(b) Throttle valve

(c) Evaporator

(d) Compressor

- (iii) प्रशीतन चक्र के दौरान प्रशीतक..... में उष्मा अवशोषित करता है—

(अ) संजनित्र

(ब) थ्रॉटल वाल्व

(स) वाष्पित्र

(द) संपीडक

- (iv) Superheating of vapour refrigerant in evaporator during vapour compression cycle.

(a) Decreases COP

(b) Increases COP

(c) Decrease refrigeration effect

(d) Increase work input

6

8. Prove that the specific humidity is given by  $w = \frac{p_v}{p - p_v} \times 0.622$ , where  $p_v$  = partial pressure of water vapour, and  $p$  = total pressure of air.

सिद्ध करे कि विशिष्ट आर्द्रता  $w = 0.622 \frac{p_v}{p - p_v}$  दिया गया है जहाँ  $p_v$  = जल वाष्प का आंशिक दाब एवं  $p$  = वायु का कुल दाब

OR(अथवा)

Calculate:  
For the moist air at 30°C DBT and 15°C WBT.

(a) Specific humidity

(b) Enthalpy

(c) Relative humidity

30°C DBT एवं 15°C WBT पर नम हवा के लिए

ज्ञात करें

(a) विशिष्ट आर्द्रता

(b) तापीय एन्थाल्पी

(c) सापेक्ष आर्द्रता

P.T.O

(iv) वाष्प संघीजन बक के दौरान वाष्पित मात्रा में वाष्प प्रशीतक की आत्यधिक गरम करने से—  
(अ) स्टीऑमोफींग घटती है  
(ब) स्टीऑमोफींग बढ़ती है  
(स) प्रशीतन प्रभाव घटती है  
(द) बक इन्वर्ट बढ़ती है

(v) A Psychrometer is an instrument, which measures.

(a) Wet bulb remperature

(b) Dry bulb temperature

(c) Dew point temperature

(d) Dry bulb and wet bulb temperatures

(v) साइकोमीटर एक यंत्र है जो .....मापता है।

(अ) नम बल्ब तापमान

(ब) शुष्क बल्ब तापमान

(स) आंम-बिन्दु तापमान

(द) शुष्क बल्ब एवं नम बल्ब तापमान

(vi) For a moist air, if DBT is 15°C, WBT is 15°C and DPT is also 15°C, the saturation

temperature will be:

(a) 15°C

(b) 25°C

(c) 10°C

(d) 35°C

**GROUP C**

Answer all **Five** Questions.

**6 x 5 = 30**

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें

7. The cop of a vapour compression refrigeration system is 3. if the compressor motor draws a power of 10.5 KW at 91% motor efficiency , what is the refrigeration effect in TR of system?

**6**

एक वाष्प संपीडन प्रशीतलन तंत्र का सी०ओ० पी० 3 है अगर संपीडक 91% मोटर कार्यक्षमता पर 10.5 KW शक्ति ग्रहण करता है तो उस तंत्र के प्रशीतलन (TR) प्रभाव क्या होगा ?

**OR(अथवा)**

Define refrigerating effect and one tonne of refrigeration.

प्रशीतन प्रभाव तथा एक टन प्रशीतलन को परिभाषित कीजिए।

- (vi) नम हवा के लिए यदि डीबीटी का मान  $15^{\circ}\text{C}$  से. डबलू बी टी का मान  $15^{\circ}\text{C}$  हो एवं डी पी टी का मान भी  $15^{\circ}\text{C}$  हो तो संतृप्त तापमान का मान होगा।  
 (अ)  $15^{\circ}\text{C}$   
 (ब)  $25^{\circ}\text{C}$   
 (स)  $10^{\circ}\text{C}$   
 (द)  $35^{\circ}\text{C}$
- (vii) In summer air -conditioning, the air is :  
 (a) Cooled  
 (b) Cooled and dehumidified  
 (c) Heated and humidified  
 (d) Cooled and humidified
- (vii) ग्रीष्म वायु प्रशीतलक में हवा .....होता है।  
 (अ) ठंडा  
 (ब) ठंडा एवं डिह्यूमिडिफायड  
 (स) गर्म एवं ह्यूमिडिफायड  
 (द) ठंडा एवं ह्यूमिडिफायड
- (viii) During cooling and humidification process in air conditioning  
 (a) DBT decrease  
 (b) RH decrease  
 (c) DBT increases  
 (d) None of the a above

(viii)

शीतलन एवं द्यूषितशीतलन प्रक्रिया के दौरे में वायु प्रशीतन की (अ) शीन्गीन्टीन् घटती है (ब) आर एव घटती है (घ) शीन्गीन्टीन् बढ़ती है (द) इनमें से कोई नहीं

(ix) The refrigerant commonly used for commercial

ice plants is :

(a) Freon -12

(b) NH<sub>3</sub>(c) CO<sub>2</sub>(d) SO<sub>2</sub>

(x) वायुमयिक वरु सयुव के लिए साधारणतः

प्रयुक्त होने वाला प्रशीतक ..... है ।

(अ) फ्रिऑन-12

(ब) NH<sub>3</sub>(घ) CO<sub>2</sub>(द) SO<sub>2</sub>

(x) Which of the following pair of refrigerants is

both non-toxic and non-inflammable?

(a) NH<sub>3</sub> and SO<sub>2</sub>(b) CO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub>(c) CO<sub>2</sub> and F-12(d) F-12 and NH<sub>3</sub>

कब वायु का निरादीकरण आवश्यक है एवं कैसे इसे प्राप्त कर सकते हैं?

6. Draw a line diagram of cold storage refrigeration

system.

4

शीतलन प्रशीतन चक्र का आरेख खींचें ।

OR(अथवा)

Draw a line diagram of window Air- conditioners.

खिड़की वातायुक्लक का रेखा-चित्र खींचें ।

वाष्प संपीडन प्रशीतन तंत्र का खाका (चित्र) खींचें।

OR(अथवा)

Define the following:

- (a) Relative humidity  
(b) Dew point temperature

निम्न का वर्णन करें।

- (अ) सापेक्ष आर्द्रता  
(ब) ओसांक तापमान

5. Show the following process on the psychrometric chart.

- (a) dehumidification of moist air by cooling. 4

निम्नलिखित को ढाँचा साइकोमीट्रिक चित्र पर पदार्शित करें।

- (अ) शीतलन प्रक्रिया द्वारा नम हवा का निरार्द्रिकरण

OR(अथवा)

When is dehumidification of air necessary and how it is achieved.

(x) निम्नलिखित में से कौन सा प्रशीतक युग्म गैर विषैले एवं गैर-ज्वलनशील है?

- (अ)  $\text{NH}_3$  एवं  $\text{SO}_2$   
(ब)  $\text{CO}_2$  एवं  $\text{SO}_2$   
(स)  $\text{CO}_2$  एवं  $\text{SO}_2$   
(द) F-12 एवं  $\text{NH}_3$

(xi) In sensible heating or cooling process .....remains constant.

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

(xi) सेंसिकल गर्म एवं ठंडा करने के प्रक्रिया में .....अचर रहता है।

- (अ) शुष्क बल्ब तापमान  
(ब) नम बल्ब तापमान  
(स) आर्द्रता अनुपात  
(द) सापेक्ष आर्द्रता

(xii) For an irreversible process, the entropy of the system is :

- (a) Zero  
(b) Increased  
(c) Decreased  
(d) None of the above

(xii) एक दूरस्थित तब प्रक्रिया के निकाल का एन्ट्रॉपी होता है।  
(अ) शून्य  
(ब) षटता  
(स) षटता  
(द) उपर्युक्त में से कोई नहीं

(xiii) Dew point temperature is the temperature at which condensation begins when the air is cooled at constant.....  
(a) Volume  
(b) Entropy  
(c) Pressure  
(d) Enthalpy

(xiii) आसि त्विन्तु तापमान वह तापमान है जहाँ पर संघनन तब आरंभ होता है जब वायु ..... के अवर मान पर ठंडा करते हैं।  
(अ) आयतन  
(ब) एन्ट्रॉपी  
(स) दाब  
(द) तापीय एन्ट्रॉपी

(xiv) For summer air conditioning, the relative humidity should not be less than  
(a) 40%  
(b) 60%  
(c) 75%  
(d) 90%

OR(अथवा)

Define thermodynamic systems and classify them.

उष्ण गतिकी तब को परिभाषित करें एवं उन्हें वर्गीकृत करें।

3. What are the commonly used refrigerants for vapour compression refrigeration system.

वाष्प संपीडन प्रशीतन तंत्र के लिए सामान्य रूप से प्रयुक्त होने वाले प्रशीतक कौन से हैं?

OR(अथवा)

What do you understand by primary and secondary refrigerants? Explain in briefly.

प्राथमिक एवं द्वितीयक प्रशीतक से आप क्या समझते हैं। बrevely रूप से व्याख्या करें।

4. Draw the layout of a vapour compression refrigerating system.



- (xx) वैसे प्रक्रिया को चिन्हित करें जो सामान्यतः शीत वातानुकूलन में होती है।  
 (अ) सेंसिबल रूप से गर्म करना  
 (ब) रासायनिक निराद्रीकरण  
 (स) आद्रीकरण  
 (द) निराद्रीकरण के साथ गर्म करना

### GROUP B

Answer all Five Questions.

4 x 5=20

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें

2. Define thermodynamic property, path, process and cycle.

4

उष्मा गतिकी, पाथ, प्रक्रिया एवं चक्र को परिभाषित करें।

- (xiv) ग्रीष्म कालीन वातानुकूलन के लिए सापेक्ष आर्द्रता का मान .....से कम नहीं होना चाहिए।  
 (अ) 40%  
 (ब) 60%  
 (स) 75%  
 (द) 90%

- (xv) Which of the following refrigerant has the lowest boiling points?  
 (a) Ammonia  
 (b) Carbon dioxide  
 (c) Sulphur dioxide  
 (d) Freon -12

- (xv) निम्नांकित में से कौन से प्रशीतक का कथनांक बिंदू न्यूनतम होता है?  
 (अ) अमोनिया  
 (ब) कार्बन डाइआक्साइड  
 (स) सल्फर डाइआक्साइड  
 (द) फ्रिऑन-12

- (xvi) Which of the following refrigerant is highly toxic and flammable?  
 (a) Ammonia  
 (b) Carbon dioxide  
 (c) Sulphur dioxide  
 (d) Freon -12

(xvi) निम्न में से कौन-सा प्रशीतक अत्याधिक

विषमता एवं बदमाशील है ?

(अ) अमोनिया

(ब) कार्बन डाइऑक्साइड

(स) सल्फर डाइऑक्साइड

(द) फ्रिऑन-12

(xvii) For obtaining high cop, the temperature

range of compressor should be :

(a) High

(b) Low

(c) Optimum

(d) Any value

(xviii) उच्चतम शींओपींग प्राप्त करने के लिए

सफीटक की टाप सीमा-होनी चाहिए ।

(अ) उच्च

(ब) निम्न

(स) आदर्श

(द) कोई भी मान

(xviiii) The capillary tube, as an expansion device, is

used in:

(a) Domestic refrigerators

(b) Water coolers

(c) Room air conditioners

(d) All of the above

(xix) प्रसार घन के रूप में कौन-सी का

उपयोग ..... होता है ।

(अ) धरेल प्रशीतक में

(ब) वाटर कूलर में

(स) कक्ष वातावरणकूलन में

(द) उपयुक्त सभी

(xix)

Which are the factor for human comfort.

(a) Air motion

(b) Dry bulb temperature

(c) Relative humidity

(d) All of the above

(xix)

मानवीय सुविधा के लिए प्रयुक्त कारक

निम्न में कौन से हैं-

(अ) वायु की गति

(ब) शीक बल्ब तापमान

(स) सापेक्ष आर्द्रता

(द) उपयुक्त सभी

(xx)

Identify the process which is generally

practiced in winter air conditioning.

(a) Sensible heating

(b) Chemical dehumidification

(c) Humidification

(d) Heating with dehumidification