

CHEMICAL ENGINEERING THERMODYNAMICS
3K-CSN-20

Time : 3 hrs.

M.M.: 100

Note :—

1. Part 'A' may be attempted in first 6 pages of Answer Sheet.
भाग 'क' के सभी उत्तर, उत्तर-पुस्तिका के प्रथम छः पृष्ठों में ही करने हैं।
2. Part 'B' in rest of the Sheets of Answer Sheet.
भाग 'ख' के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका के अगले शेष पृष्ठों में लिखिये।
3. Answers may be given in English or Hindi.
प्रश्नों के उत्तर अंग्रेजी अथवा हिन्दी में दीजिये।

PART - 'A'**1. Attempt any ten questions : -****(10x2=20)**

- (a) Write the units of energy.
- (b) What is a closed systems.
- (c) Explain the role of expansion valve in vapor compression cycle.
- (d) Give two examples of state functions.
- (e) Define COP.
- (f) Write the mathematical expression of ideal gas law.
- (g) What is an isothermal system?
- (h) What is dew point.
- (i) Write the mathematical expression of first law of thermodynamics.
- (j) What is change in enthalpy for an isothermal system.
- (k) Why C_p is always greater than C_v .
- (l) Write the two examples of extensive properties.
- (m) What is zeroth law of thermodynamics.
- (n) Calculate the change of the value of internal energy, when a closed system containing ideal gas undergoes an isothermal reversible change.

2. Attempt any five questions :**(5x4=20)**

- (a) Write the definitions of internal energy, work and heat.
- (b) Explain the Vander Waal's equation.

- (c) Derive the expression for change in ΔE , ΔH , Q and W for a closed system containing ideal gas and undergoes an isochoric change.
- (d) Derive expression for change in entropy for isobaric system.
- (e) What is the meaning of heat capacity? Write the mathematical expression of C_p and C_v .
- (f) Explain mollier chart.
- (g) Explain Roult's law.
- (h) Write properties of refrigerent.

PART- B

Attempt any three questions.

(3x20=60)

3. A closed system containing one mole ideal gas undergoes a reversible isothermal compression from 1 bar and 275 K to 5 bar. Calculate the change in volume of the systems. Assume the values of C_p and C_v are $(3/2) R$ and $(5/2) R$ respectively and calculate the values of ΔE , ΔH , Q and W .
4. Drive expressions $PV^f = \text{const.}$ for adiabatic process.
5. Derive expression of efficiency for carnot cycle.
6. Write working of vapor absorption cycle diagram.
7. Explain following:
- Amagat's law
 - Henry's law
 - Gibbs Duhem equation
 - Polytropic process

समय : 3 घन्टे

भाग - 'क'

1. किन्ही दस प्रश्नों को हल कीजिये।

- ऊर्जा के यूनिट लिखिये।
- क्लोज्ड प्रणाली क्या है?
- वेपर कम्प्रेसन चक्र में एक्सपैन्शन वाल्व की भूमिका क्या है?
- स्टेट फंक्शन के दो उदाहरण लिखिये।
- COP की परिभाषा कीजिये।
- आदर्श गैस के नियम का गणितीय अभिव्यक्ति लिखिये।
- आयसोथर्मल प्रणाली क्या है?
- इयू (ओस) बिन्दु क्या है?
- थर्मोडायनेमिक्स के प्रथम नियम का गणितीय अभिव्यक्ति लिखिये।
- आयसोथर्मल प्रणाली में एन्थैल्पी में कितना परिवर्तन होता है?
- C_p सदैव ही C_v से बड़ा क्यों है?
- एक्सटेंसिव गुणों के दो उदाहरण लिखिये।
- थर्मोडायनेमिक्स का जीरोथ नियम क्या है?
- एक क्लोज्ड प्रणाली में आदर्श गैस पर आयसोथर्मल रिवरसीबल बदलाव होने पर आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन ज्ञात कीजिये।

2. किन्ही पांच प्रश्नों के उत्तर लिखिये।

- आन्तरिक ऊर्जा, कार्य तथा उष्मा की परिभाषा कीजिये।
- क्लोज्ड प्रणाली की विवेचना कीजिये।
- एक क्लोज्ड प्रणाली में आदर्श गैस में आयसोथर्मल क्रिया होने पर ΔE , ΔH , Q तथा W के लिये व्यंजक स्थापित कीजिये।
- आयसोबैरिक प्रणाली में एन्ट्रॉपी के परिवर्तन के लिये व्यंजक स्थापित कीजिये।
- उष्मा क्षमता से क्या अभिप्राय है? C_p तथा C_v के लिये गणितीय अभिव्यक्ति लिखिये।
- मोलियर चार्ट की विवेचना कीजिये।
- राऊल्ट के नियम की व्याख्या कीजिये।
- रेफरिजिरेन्ट के गुण लिखिये।

भाग - 'ख'

किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर लिखिये

3. एक क्लोज्ड प्रणाली में आदर्श गैस के एक मोल पर 1 बार 275 K से 5 बार का रिवर्सिबल आयसोथर्मल कम्प्रेशन की क्रिया की गयी। प्रणाली के आयतन में परिवर्तन ज्ञात कीजिये। यदि C_p तथा C_v क्रमशः $(3/2) R$ तथा $(5/2) R$ हैं तो ΔE , ΔH , Q तथा W के मान ज्ञात कीजिये।
4. एडियाबैटिक क्रिया के लिये $PV^\gamma = \text{कॉन्स्टैंन्ट}$ स्थापित कीजिये।
5. कार्नोट चक्र की दक्षता का व्यञ्जक स्थापित कीजिये।
6. चित्र के साथ वेपर एबजोरप्शन चक्र की कार्य प्रणाली की विवेचना कीजिये।
7. निम्नलिखित की विवेचना कीजिये।
 - (a) अमगट का नियम
 - (b) हैनरी नियम
 - (c) गिव ड्यूहैम समीकरण
 - (d) पोलीट्रोपिक क्रिया