

CH303/CP303

Roll No. :

Spl. 2017

CHEMICAL ENGINEERING THERMODYNAMICS

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 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. निम्नलिखित को संक्षिप्त में समझाइये :

Explain the following in short :

(i) एन्ट्रॉपी

Entropy

(ii) राउल्ट का नियम

Roult's Law

(iii) सम्पीड्यता गुणांक

Compressibility factor

(iv) कार्य एवं ऊर्जा

Work and Heat

(v) गिब्स मुक्त ऊर्जा

Gibbs free energy

2. (a) निम्न प्रक्रम के लिए आन्तरिक ऊर्जा, एन्थाल्पी में बदलाव, किये गये कार्य एवं ऊर्जा पूर्ति की गणना कीजिए।

Calculate the change in internal energy, change in enthalpy, work done and the heat supplied in the following processes :

- (i) एक आदर्श गैस 600 K के समताप पर 5 bar से 4 bar तक विस्तारित की जाती है।

An ideal gas is expanded from 5 bar to 4 bar isothermally at 600 K.

- (ii) एक आदर्श गैस एक पात्र जिसका आयतन 0.1 m^3 है, प्रारम्भिक दशा 1 bar एवं 298 K है, में भरी है। इसे समान आयतन में 400 K तक गर्म किया जाता है।

An ideal gas contained in a vessel of 0.1 m^3 capacity is initially at 1 bar and 298 K. It is heated at constant volume to 400 K.

- (b) आदर्श गैस तापमान स्केल से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by Ideal gas temperature scale ?

(8+4)

3. (a) उष्मा गतिकी के प्रथम नियम के गणितीय रूप की स्पष्ट व्याख्या कीजिए तथा इसके महत्त्वपूर्ण उपयोगों का उल्लेख भी कीजिए।

Give clearly the mathematical form of first law of thermodynamics. Also give some important application of it.

- (b) विस्तारी एवं अविस्तारी गुणों की व्याख्या कीजिए। कुछ उदाहरण भी दीजिए।

Explain extensive and intensive properties. Also give some example.

- (c) बन्द, खुला एवं विलगित निकाय का वर्णन कीजिए।

Explain closed, open and isolated system.

(6+3+3)

4. (a) निम्नलिखित की परिभाषा लिखिए एवं समझाइये :

Define and explain the following :

- (i) अभिक्रिया की मानक उष्मा

Standard heat of reaction.

- (ii) उत्पादन की मानक उष्मा

Standard heat of formation.

- (iii) दहन की मानक उष्मा

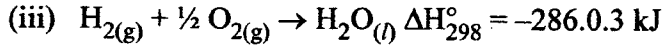
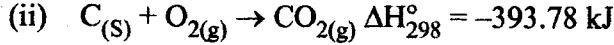
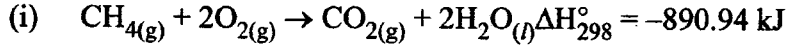
Standard heat of combustion.

- (b) हैस के नियम का वर्णन कीजिए ।

Describe Hess Law.

- (c) निम्नलिखित आँकड़ों से मीथेन गैस की उत्पादन उष्मा ज्ञात कीजिए :

Calculate heat of formation of Methane gas from the following data :



(6+2+4)

5. (a) कार्नोट चक्र क्या है ? इस चक्र को p-v आरेख पर बनाकर व्याख्या कीजिए । कार्नोट चक्र पर कार्य करने वाले एक चक्रीय उष्मा यन्त्र के लिए व्यञ्जक

$$\eta_{\text{rev}} = 1 - \left[\frac{Q_2}{Q_1} \right]_{\text{rev}} = 1 - \left[\frac{T_2}{T_1} \right] \text{ की व्युत्पत्ति कीजिए ।}$$

What is Carnot cycle ? Explain it by drawing this cycle on p-v diagram. Derive an expression for a cyclic heat engine operating on the Carnot cycle.

$$\eta_{\text{rev}} = 1 - \left[\frac{Q_2}{Q_1} \right]_{\text{rev}} = 1 - \left[\frac{T_2}{T_1} \right]$$

- (b) उष्मा एवं कार्य का वर्णन कीजिए ।

Explain Heat and Work.

(8+4)

6. (a) निम्नलिखित में अन्तर बताइये :

Differentiate the following :

- (i) उष्मा क्षेपी और उष्माशोषी अभिक्रिया

Exothermic and endothermic reactions.

- (ii) प्रतिवर्ती एवं अप्रतिवर्ती अभिक्रिया

Reversible and Irreversible reactions.

- (iii) समांग एवं विषमांग

Homogeneous and Hetrogeneous

- (b) दर्शाइये कि C_p एवं C_v का मान आदर्श गैस के लिए केवल तापमान पर ही आधारित होता है ।

Show that C_p and C_v of an ideal gas depends on temperature alone.

(6+6)

7. (a) उष्मागतिकी के द्वितीय नियम के बारे में लिखिए। इसके विभिन्न उपयोग भी लिखिए।

Write second Law of thermodynamics. Explain its various applications.

- (b) उष्मा पम्प के वर्किंग सिद्धान्त का वर्णन कीजिए।

Explain working principle of a Heat pump.

- (c) उपरोधी प्रक्रम को परिभाषित कीजिए।

Define the Throttling process.

(6+3+3)

8. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए : (कोई तीन)

Write short notes on the following : (any three)

- (i) उष्मागतिकी का शून्य कोटि नियम

Zeroth Law of Thermodynamics.

- (ii) जूल थामसन गुणांक

Joule Thomson co-efficient.

- (iii) गैसों के लिए अवस्था समीकरण

Equation of State for gases.

- (iv) वान्डरवाल्स समीकरण अवस्था

Vander Waal's equation of state.

- (v) उष्मागतिकी का तृतीय नियम

Third Law of Thermodynamics.

(4×3)