

CH303/CP303

Roll No. : .....

2019

**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. निम्न को परिभाषित कीजिए :

Define the following :

(i) ऊष्मागतिकी

Thermodynamics

(ii) ऊष्मा

Heat

(iii) संपीड्य गुणांक

Compression factor

(iv) मानक दहन ऊष्मा

Standard heat of combustion

(v) हेल्महोल्डज मुक्त ऊर्जा

Helmholtz free energy

(2×5)

2. गिब्स-हेल्महोल्डज समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए ।

Derive Gibbs-Helmholtz equation.

(12)

3. कार्नोट चक्र को समझाते हुए दक्षता के लिए सूत्र की स्थापना कीजिए ।

Explain carnot cycle and derive equation for efficiency.

(6+6)

4. ऊष्मागतिकी के तृतीय नियम एवं उसके अनुप्रयोगों की विवेचना कीजिए ।  
Discuss third law of thermodynamics and its applications. (6+6)
5. उत्क्रमणीय प्रक्रमों की विवेचना कीजिए ।  
Discuss reversible processes. (12)
6. निम्न अभिक्रिया के लिए 298.15 K (25 °C) पर मानक ऊष्मा की गणना कीजिए ।  
Calculate the standard heat at 298.15 K (25°C) for the following reaction.  
 $4 \text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{Cl}_2(\text{g})$   
298.15 K (25 °C) पर मानक संभवन ऊष्माएँ निम्नानुसार हैं  
Standard heats of formation at 298.15 K (25°C) are as follow  
HCl(g) : - 92.307 kJ  
H<sub>2</sub>O(g) : - 241.818 kJ (12)
7. रुद्धोष्म प्रक्रम के लिए आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन व कार्य के लिए सूत्र की स्थापना कीजिए ।  
Derive equations for change in internal energy and work for adiabatic process. (6+6)
8. निम्न पर संक्षेप में लिखिए :  
Write on the following in brief :  
(i) ऊष्मागतिकी की सीमाएँ  
Limitations of thermodynamics  
(ii) संपीड्यता गुणांक आरेख  
Compressibility chart  
(iii) गैसों के लिए अवस्था समीकरण  
Equation of state for gases (4×3)