

CH4003

Roll No. :

May 2022

CHEMICAL ENGINEERING THERMODYNAMICS

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्नपत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **three** sections in the paper A, B and C.

(ii) सेक्शन ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।

Answer all the 10 parts of the question No. 1 in section A. Each part carries one mark and all 10 parts have objective type questions.

(iii) सेक्शन बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन/50 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 6 questions out of the 8 questions in section B. Each question carries 3 marks and to be answered within 5 lines/50 words.

(iv) सेक्शन सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन/150 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 4 questions out of the 6 questions in section C. Each question carries 8 marks and to be answered within 15 lines/150 words.

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये।

Solve all the questions of a section consecutively together.

(vi) 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.

सेक्शन - ए

SECTION - A

1. (i) एक निकाय हो सकता है

(a) अभिक्रिया पात्र

(b) आसवन स्तंभ

(c) ऊष्मा इंजन

(d) उपरोक्त सभी

A system may be

(a) a reaction vessel

(b) a distillation column

(c) a heat engine

(d) All of the above

(1 of 4)

P.T.O.

(ii) क्लासियस असमानता के अनुसार _____ होता है ।

(a) $\oint \frac{dQ}{T} < 0$

(b) $\oint \frac{dQ}{T} = 0$

(c) $\oint \frac{dQ}{T} \leq 0$

(d) इनमें से कोई नहीं

According to Clausius inequality

(a) $\oint \frac{dQ}{T} < 0$

(b) $\oint \frac{dQ}{T} = 0$

(c) $\oint \frac{dQ}{T} \leq 0$

(d) None of these

(iii) प्रशीतन में COP _____ होता है ।

(a) निष्पादन नियतांक

(b) दाब नियतांक

(c) (a) व (b) दोनों

(d) इनमें से कोई नहीं

COP in refrigeration stands for _____

(a) Co-efficient of performance

(b) Co-efficient of pressure

(c) Both (a) & (b)

(d) None of these

(iv) वास्तविक प्रशीतन चक्र आदर्श कॉर्नो चक्र से _____ दक्ष होते हैं ।

(a) कम

(b) अधिक

(c) बराबर

(d) इनमें से कोई नहीं

Actual refrigeration cycles are _____ efficient than the ideal Carnot cycle.

(a) less

(b) more

(c) equal

(d) None of these

(v) निम्न में से कौन सा ऊष्मागतिकीय गुणों का प्रकार है ?

(a) आधार गुण

(b) ऊर्जा गुण

(c) व्युत्पन्न गुण

(d) (a), (b) व (c) तीनों

Which of the followings are thermodynamic properties ?

(a) Reference properties

(b) Energy properties

(c) Derived properties

(d) All (a), (b) & (c)

(vi) निम्न में से _____ कार्य फलन के नाम से भी जानी जाती है ।

_____ is also known as work functions.

(a) A

(b) H

(c) G

(d) S

(vii) विलयनों के गुण उनमें विद्यमान अवयवों के गुणों के _____ होते हैं ।

(a) योगात्मक

(b) अयोगात्मक

(c) गुणात्मक

(d) कोई नहीं

The properties of a solution are _____ properties of its components.

(a) additive

(b) not additive

(c) multiplication

(d) none

(viii) निम्न में से कौन से फुगेसिटी के मात्रक हैं ?

- (a) वायुमण्डल दाब (b) बार
(c) (a) व (b) दोनों (d) कोई नहीं

Which of the followings are units of fugacity ?

- (a) Atmospheric pressure (b) bar
(c) (a) & (b) both (d) None

(ix) अवस्था अलगाव के लिए x_1 के सापेक्ष ΔG का द्वितीय अवकलज _____ होता है ।

- (a) शून्य (b) ऋणात्मक
(c) (a) व (b) दोनों (d) कोई नहीं

The second derivative of ΔG with respect to x_1 is _____ for phase separation.

- (a) Zero (b) Negative
(c) (a) & (b) both (d) None

(x) अभिक्रिया बहुत प्रतिकूल होती है

- (a) $\Delta G^\circ > 40000 \frac{\text{kJ}}{\text{k mol}}$ (b) $\Delta G^\circ < 0$
(c) $\Delta G^\circ = 0$ (d) सभी

The reaction is very unfavorable for

- (a) $\Delta G^\circ > 40000 \frac{\text{kJ}}{\text{k mol}}$ (b) $\Delta G^\circ < 0$
(c) $\Delta G^\circ = 0$ (d) All

(1×10)

सेक्शन – बी

SECTION – B

2. ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम का कथन लिखिये ।

Write statement of first law of thermodynamics.

(3)

3. ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम का कथन लिखिये ।

Write statement of second law of thermodynamics.

(3)

4. बुनियादी गुण सम्बन्ध लिखिये ।

Write fundamental property relations.

(3)

5. मैक्सवेल के समीकरण लिखिये ।

Write Maxwell's equations.

(3)

6. विलयन की फूगेसिटी का परिचय लिखिये ।
Write introduction to fugacity of a solution. (3)
7. विलयन की क्रियात्मकता का परिचय लिखिये ।
Write introduction to activity of a solution. (3)
8. अभिक्रिया की अनुकूलता पर लिखिये ।
Write on feasibility of reaction. (3)
9. प्रशीतन पर लिखिए ।
Write on refrigeration. (3)

सेक्शन - सी

SECTION - C

10. क्लासियस असमानता की विवेचना कीजिए ।
Discuss Clausius inequality. (8)
11. पाइप में बहाव प्रक्रम की विवेचना कीजिए ।
Discuss flow processes in pipe. (8)
12. गिब्स-हैल्महोल्ट्ज़ समीकरण व्युत्पन्न कीजिये ।
Derive Gibbs-Helmholtz equation. (8)
13. लेविस रेन्डल नियम की विवेचना कीजिए ।
Discuss Lewis Randall rule. (8)
14. अभिक्रिया रससमीकरणमिति समझाइये ।
Explain reaction stoichiometry. (8)
15. रसायन अभिक्रिया युक्त ऊष्मा प्रभावों की विवेचना कीजिए ।
Discuss heat effects accompanying chemical reaction. (8)