

Roll No.

CH-07

Physical Chemistry

(भौतिक रसायन)

Bachelor of Science (BSC-12) CHEMISTRY

Second Year, Examination, 2017

Time : 3 Hours

Max. Marks : 30

Note : This paper is of **thirty (30)** marks containing **three (03)** sections A, B, and C. Learners are required to attempt the questions contained in these sections according to the detailed instructions given therein.

नोट : यह प्रश्न पत्र तीस (30) अंकों का है जो तीन (03) खण्डों 'क', 'ख' तथा 'ग' में विभाजित है। शिक्षार्थियों को इन खण्डों में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

Section-A / खण्ड-क

(Long Answer Type Questions) / (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Note : Section 'A' contains four (04) long answer type questions of seven and half $7\frac{1}{2}$ marks each. Learners are required to answer **two (02)** questions only.

नोट : खण्ड 'क' में चार (04) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं।
प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े सात $7\frac{1}{2}$ अंक निर्धारित हैं।
शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. (a) Derive Gibbs-Helmholtz's equation and mention its application.

गिब्स-हेल्महोल्ट्ज के समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिये तथा इसके उपयोगों का उल्लेख कीजिये।

- (b) What is electrochemical cell ?

एक विद्युतरासायनिक सेल क्या होता है ?

2. (a) Describe work and free energy functions.

कार्य एवं मुक्त ऊर्जा फलन का वर्णन कीजिये।

- (b) What do you understand by the terms pH and p^H scale ?

pH तथा p^H स्केल से आप क्या समझते हैं ?

3. (a) Explain the following terms :

(i) Hydrolysis

(ii) Hydrolysis constant

निम्नलिखित को समझाइये :

(i) जल अपघटन

(ii) जल अपघटन स्थिरांक

- (b) Derive the following expression :

$$dH = TdS + PdV$$

निम्नलिखित व्यंजन को स्थापित कीजिये :

$$dH = TdS + PdV$$

4. (a) What do you understand by 'Order' and 'Molecularity' of a reaction ?
 किसी अभिक्रिया की 'कोटि' तथा 'अणुकता' से आप क्या समझते हैं ?
- (b) Derive an expression for velocity of first order rate constant.
 प्रथम कोटि के वेग स्थिरांक के व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिये।

Section-B / खण्ड-ख

(Short Answer Type Questions) / (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Section 'B' contains eight (08) short answer type questions of two and half $2\frac{1}{2}$ marks each. Learners are required to answer *four* (04) questions only.

नोट : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए ढाई $2\frac{1}{2}$ अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

- Describe how would you determine the E.M.F. to cell.
 बताइये कि आप किसी सेल का ई. एम. एफ. कैसे ज्ञात करेंगे ?
- Explain Ostwald's dilution law.
 ओस्टवाल्ड के तनुता का नियम समझाइये।
- Write a note on Carnot's theorem and its significance.
 कार्नो प्रमेय तथा इसकी सार्थकता पर एक टिप्पणी लिखिये।

4. Explain the use of entropy as a criterion of spontaneity.
एन्ट्रॉपी का स्वतः प्रवर्तिता के रूप में उपयोग समझाइये।
5. Derive the expression for half life of a first order reaction.
प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिये अर्द्ध आयुकाल का व्यंजक व्युत्पत्ति कीजिये।
6. Derive Clausius equation.
क्लाउसियस समीकरण को व्युत्पन्न कीजिये।
7. Write a note on Joule-Thomson effect.
जूल-थॉमसन प्रभाव पर एक टिप्पणी लिखिए।
8. Prove that :

$$pH + pOH = 14$$

सिद्ध कीजिये कि :

$$pH + pOH = 14$$

Section-C / खण्ड-ग

(Objective Type Questions) / (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

Note : Section 'C' contains ten (10) objective type questions of half $\frac{1}{2}$ mark each. All the questions of this section are compulsory.

नोट : खण्ड 'ग' में दस (10) वस्तुनिष्ठ प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए आधा $\frac{1}{2}$ अंक निर्धारित है। इस खण्ड के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

1. The mathematical form of the 1st law of Thermodynamics is :

(a) $dQ = dE + dW$

(b) $dQ = dE - dW$

(c) $dE = dQ + dW$

(d) None of these

ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम का गणितीय समीकरण है :

(अ) $dQ = dE + dW$

(ब) $dQ = dE - dW$

(स) $dE = dQ + dW$

(द) इनमें से कोई नहीं

2. Which one of the following is correct equation ?

(a) $\Delta G = \Delta H + T\Delta S$

(b) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

(c) $\Delta G = T\Delta S - \Delta H$

(d) $\Delta G = \Delta H - S\Delta T$

निम्नलिखित समीकरणों में से सही समीकरण कौन-सी है ?

(अ) $\Delta G = \Delta H + T\Delta S$

(ब) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

(स) $\Delta G = T\Delta S - \Delta H$

(द) $\Delta G = \Delta H - S\Delta T$

3. A chemical reaction is at equilibrium when the rate of forward and backward reactions are :

(a) unequal

(b) constant

(c) equal

(d) increase

कोई रासायनिक अभिक्रिया साम्यावस्था में होने पर उसकी अग्र व पश्च अभिक्रिया की गति दर :

- (अ) असमान होती है
- (ब) स्थिर होती है
- (स) समान होती है
- (द) बढ़ जाती है

4. To which Ostwald's law is applicable ?

- (a) CH_3COOH (b) HNO_3
- (c) HCl (d) H_2SO_4

ओस्टवाल्ड का नियम किस पर लागू होता है ?

- (अ) CH_3COOH (ब) HNO_3
- (स) HCl (द) H_2SO_4

5. Which of the following forms acidic buffer ?

- (a) $\text{NaCl} + \text{HCl}$
- (b) $\text{HCl} + \text{CH}_3\text{COOH}$
- (c) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{COOH}$
- (d) $\text{HNO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH}$

निम्नलिखित में से कौन अम्लीय बफर बनाता है ?

- (अ) $\text{NaCl} + \text{HCl}$
- (ब) $\text{HCl} + \text{CH}_3\text{COOH}$
- (स) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{COOH}$
- (द) $\text{HNO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH}$

6. The heat change in chemical reaction at constant volume is :

- (a) ΔH (b) ΔP
 (c) ΔV (d) ΔE

स्थिर आयतन पर किसी भी अभिक्रिया के ऊष्मा परिवर्तन का मान होता है :

- (अ) ΔH (ब) ΔP
 (स) ΔV (द) ΔE

7. The rate constant of zero order reaction is :

- (a) dimensionless
 (b) $\text{litre mole}^{-1} \text{sec}^{-1}$
 (c) $\text{moles litre}^{-1} \text{sec}^{-1}$
 (d) time^{-1}

शून्य कोटि की अभिक्रिया के वेग स्थिरांक का मात्रक होता है :

- (अ) विमीयविहीन
 (ब) $\text{लीटर मोल}^{-1} \text{सेकण्ड}^{-1}$
 (स) $\text{मोल लीटर}^{-1} \text{सेकण्ड}^{-1}$
 (द) समय^{-1}

8. $A + B \rightarrow \text{Product}$ is :

- (a) Unimolecular
 (b) Trimolecular
 (c) Bimolecular
 (d) Tetramolecular

$A + B \rightarrow$ उत्पाद प्रक्रिया है :

- (अ) एकआणुविक
- (ब) त्रिआणुविक
- (स) द्विआणुविक
- (द) चातुरआणुविक

9. The pH of 0.01 HCl is nearly equation :

- (a) 0.01 (b) 10
- (c) 1.0 (d) 2.0

0.01 HCl का pH मान लगभग बराबर होगा :

- (अ) 0.01 (ब) 10
- (स) 1.0 (द) 2.0

10. If the cell reaction is spontaneous :

- (a) E° is negative
- (b) ΔG is positive
- (c) E° is positive
- (d) $\frac{\Delta G}{E^\circ}$ is positive

यदि सेल अभिक्रिया स्वतः प्रवर्तित है, तो :

- (अ) E° ऋणात्मक होगा
- (ब) ΔG धनात्मक होगा
- (स) E° धनात्मक होगा
- (द) $\frac{\Delta G}{E^\circ}$ धनात्मक होगा