

Roll No.

CH-07

Physical Chemistry

(भौतिक रसायन)

Bachelor of Science (BSC-12/16)

Second Year, Examination, 2017

Time : 3 Hours

Max. Marks : 40

Note : This paper is of **forty (40)** 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 चालीस (40) 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 nine and half ($9\frac{1}{2}$) 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 नौ ($9\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित हैं।
शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. (a) The $t_{\frac{1}{2}}$ of a reaction is halved as the initial concentration of reactant is doubled. What is the order of the reaction ? $4\frac{1}{2}$

किसी अभिक्रिया का अर्द्ध आयुकाल $t_{\frac{1}{2}}$, अभिकारक का सान्द्रण दुगुना करने पर आधा हो जाता है। अभिक्रिया की कोटि क्या है ?

- (b) Derive an expression for the first order reaction and give *two* examples of first order reaction. 5

प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिये व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए तथा प्रथम कोटि की अभिक्रिया के दो उदाहरण दीजिए।

2. (a) "The second law of Thermodynamics can be stated in different forms." Justify the statement by giving enunciations of the law. $4\frac{1}{2}$

"ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम की व्याख्या कई प्रकार से की जा सकती है।" इस कथन की पुष्टि नियम की विभिन्न प्रकार से व्याख्या करते हुए कीजिए।

- (b) Prove thermodynamically the following relationships : 5

$$(i) \quad \left(\frac{\partial G}{\partial T} \right)_P = -S \quad (ii) \quad \left(\frac{\partial G}{\partial P} \right)_T = V$$

ऊष्मागतिकी की सहायता से निम्नलिखित व्यंजकों को सिद्ध कीजिए :

$$(i) \quad \left(\frac{\partial G}{\partial T} \right)_P = -S \quad (ii) \quad \left(\frac{\partial G}{\partial P} \right)_T = V$$

3. (a) What is meant by Hittorf number of an ion ? Describe moving boundary method for its determination. 5

किसी आयन की हिटॉर्फ संख्या से आप क्या समझते हैं ? इसको ज्ञात करने के लिये गतिमान सीमा विधि का वर्णन कीजिए।

- (b) What do you understand by equivalent conductance at infinite dilution ? Show that : $4\frac{1}{2}$

$$\frac{\lambda_a}{\lambda_c} = \frac{n_a}{n_c}$$

अनन्त तुनता वाले विलयन की तुल्यांकी चालकता से आप क्या समझते हैं ? दर्शाइये कि :

$$\frac{\lambda_a}{\lambda_c} = \frac{n_a}{n_c}$$

4. (a) Discuss and apply phase rule to any one component system. 5

प्रावस्था नियम को किसी एक घटक वाले निकाय हेतु प्रयुक्त करके व्याख्या कीजिए।

- (b) Draw a phase diagram of sulphur system and discuss it. $4\frac{1}{2}$

गन्धक निकाय का प्रावस्था आरेख खींचिये तथा इसकी विवेचना कीजिए।

Section-B / खण्ड-ख**(Short Answer Type Questions) / (लघु उत्तरीय प्रश्न)**

Note : Section 'B' contains eight (08) short answer type questions of four (04) 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 चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Write a note on reference electrodes.
संदर्भ इलेक्ट्रोडों पर टिप्पणी लिखिए।
2. State and explain Faraday's law of electrolysis.
फेराडे के विद्युत अपघटन के नियम को बताइये और समझाइये।
3. Explain the term component and Degree of Freedom with examples.
घटक एवं स्वातन्त्र्य कोटि पदों की सउदाहरण व्याख्या कीजिए।
4. What is triple point ? Explain with examples.
त्रिक बिन्दु क्या है ? उदाहरण देकर समझाइए।
5. What are the thermodynamic functions that determine the spontaneity of a chemical reaction.
वे कौन से ऊष्मागतिकी फलन हैं जो किसी रासायनिक अभिक्रिया के स्वतः होने को निर्धारित करते हैं ?

6. Discuss in brief the thermodynamic scale of temperature.

ताप के ऊष्मागतिकी पैमाने की व्याख्या संक्षेप में कीजिए।

7. Derive the rate expression for first order reaction.

प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिये व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिए।

8. Write a short note on Kohlrausch's law.

कोलरॉश नियम पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

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 unit of the rate constant and rate of reaction are identical for which reaction ?
- (a) Fractional order reaction
 - (b) Zero order reaction
 - (c) First order reaction
 - (d) Second order reaction

अभिक्रिया के वेग स्थिरांक तथा वेग का मात्रक किस अभिक्रिया के समान होते हैं ?

- (अ) फ्रैक्शन कोटि अभिक्रिया
- (ब) शून्य कोटि अभिक्रिया
- (स) प्रथम कोटि अभिक्रिया
- (द) द्वितीय कोटि अभिक्रिया

2. Which of the following properties is dependent on path ?

- (a) E (b) H
- (c) Q (d) V

निम्नलिखित में से कौन सा गुण परिपथ पर निर्भर है ?

- (अ) E (ब) H
- (स) Q (द) V

3. The entropy change at constant pressure is given by :

- (a) $C_p \log T_2/T_1$ (b) $C_v \log T_2/T_1$
- (c) $nRT \log V_2/V_1$ (d) $nRT \log V_1/V_2$

स्थिरदाब पर एन्ट्रॉपी परिवर्तन को दर्शाया जाता है :

- (अ) $C_p \log T_2/T_1$ (ब) $C_v \log T_2/T_1$
- (स) $nRT \log V_2/V_1$ (द) $nRT \log V_1/V_2$

4. If for water system $\text{Ice} \rightleftharpoons \text{water} \rightleftharpoons \text{vapour}$, the number of components will be :

- (a) Three (b) One
- (c) Two (d) None of these

यदि जल निकाय के लिय बर्फ \rightleftharpoons पानी \rightleftharpoons वाष्प है तो घटकों की संख्या होगी :

- (अ) तीन (ब) एक
(स) दो (द) इनमें से कोई नहीं

5. The unit of specific conductance in C. G. S. system is :

- (a) $\Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$ (b) ohm
(c) mho (d) None of these

सी. जी. एस. प्रणाली में विशिष्ट चालकता का मात्रक है :

- (अ) Ω^{-1} सेमी (ब) ओम
(स) म्होज (द) इनमें से कोई नहीं

6. The cell reaction will be spontaneous if value of ΔG will be :

- (a) $-Ve$ (b) $+Ve$
(c) Zero (d) ∞

सेल अभिक्रिया स्वचालित होगी यदि ΔG का मान :

- (अ) ऋणात्मक है (ब) धनात्मक है
(स) शून्य है (द) अनन्त है

7. Calomel electrode is reversible with respect to :

- (a) F^{-1} ion (b) Cl^{-1}
(c) Hg_2^{2+} ion (d) K^{+} ion

कैलोमेल इलेक्ट्रोड उत्क्रमणीय है :

- (अ) F^{-1} आयन के सापेक्ष

- (ब) Cl^{-1} आयन के सापेक्ष
 (स) Hg_2^{2+} आयन के सापेक्ष
 (द) K^{+} आयन के सापेक्ष

8. At triple point the degree of freedom of the system remains :

- (a) One (b) Two
 (c) Zero (d) Three

त्रियक बिन्दु पर निकाय की स्वतंत्रता की कोटि रहती है :

- (अ) एक (ब) दो
 (स) शून्य (द) तीन

9. If rate of equation is $r = K X^1 Y^2$. In this case the reaction with respect to reactant X is :

- (a) One (b) Two
 (c) Three (d) None of these

यदि वेग समीकरण $r = K X^1 Y^2$ है, इस स्थिति में अभिकारक X के सापेक्ष अभिक्रिया कोटि है :

- (अ) एक (ब) दो
 (स) तीन (द) इनमें से कोई नहीं

10. In a cyclic process :

- (a) $q = w$ (b) $q = T$
 (c) $q = E$ (d) $q = S$

एक चक्रीय प्रक्रिया के लिये होता है :

- (अ) $q = w$ (ब) $q = T$
 (स) $q = E$ (द) $q = S$