

Roll No.

MSCCH-12 (M.Sc. CHEMISTRY)

First Year Examination-2014

CHE-503

Physical Chemistry

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 60

Note : This paper is of sixty (60) marks divided into three (03) sections. Learners are required to attempt the questions contained in these sections according to the detailed instructions given therein.

नोट : यह प्रश्न-पत्र साठ (60) अंकों का है जो तीन (03) खंडों में विभाजित है। शिक्षार्थियों को इन खंडों में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है।

Section - A / खंड-क
(Long answer type Questions) /(दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न)

Note : Section 'A' contains four (04) long-answer-type questions of fifteen (15) marks each. Learners are required to answer any two (02) questions only. $(2 \times 15 = 30)$

नोट : खंड 'क' में चार (04) दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न दिए गए हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए पन्द्रह अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. (a) Discuss Lambert's-Beer's law.
 (b) State Born-oppenheimer approximation. Using this approximation write the Hamitonian for He^+ .
 (अ) लैम्बर्ट-बिअर नियम की व्याख्या कीजिए।
 (ब) बार्न-ओपनहीमर सन्निकटन का कथन कीजिए। इस सन्निकटन का उपयोग करते हुए He^+ के हेमिटोनियन लिखिए।
2. (a) What are different methods for determining order of reaction ? Explain any two of them.
 (b) Derive two forms of Gibbs-Helmholtz relation. What are its applications ?
 (अ) अभिक्रिया की कोटि निर्धारण करने के लिए विभिन्न विधियाँ कौन सी हैं? किन्हीं दो विधियों को समझाइये।
 (ब) गिब्स-हेल्महोल्टज के दो सम्बन्धों को व्युत्पन्न कीजिए। इसके अनुप्रयोग क्या हैं?
3. (a) Derive the schrodinger wave equation and discuss the significance of ψ in the equation.
 (b) What do you mean by the terms (i) eigen value and (ii) eigen function? Explain.
 (अ) श्रोडिंजर तरंग समीकरण के नियम का निगमन कीजिए तथा समीकरण में प्रयुक्त ψ के महत्व की विवेचना कीजिए।
 (ब) पदों (i) अभिलाक्षणिक (आइगन) मान तथा (ii) अभिलाक्षणिक (आइगन) फलन से आप क्या समझते हैं? व्याख्या कीजिए।
4. (a) Describe third order reacion. Derive the expression for third order reaction when the initial concentration of all the three reactants is same.

- (b) Define chemical potential.
- (c) Derive Gibbs-Duhem equation.
- (अ) तृतीय कोटि की अभिक्रिया की व्याख्या कीजिए। तृतीय कोटि की अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक की गणना कीजिए जब तीनों अभिकारकों की सान्द्रता समान है।
- (ब) रासायनिक विभव को परिभाषित कीजिए।
- (स) गिब्ज-ड्यूहेम समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए।

Section - B / खंड-ख

(Short answer type Questions) (लघु उत्तरों वाले प्रश्न)

Note : Section 'B' contains eight (08) short-answer-type questions of five (05) marks each. Learners are required to answer any four (04) questions only. $(4 \times 5 = 20)$

नोट : खंड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरों वाले प्रश्न दिए गए हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए पाँच अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

- Derive the relation $\Delta G^\circ = - RT \ln K_p$.
निम्न सम्बन्ध को व्युत्पन्न कीजिए $\Delta G^\circ = - RT \ln K_p$.
- Calculate the change in entropy heating one mole of an ideal gas from 300 k to 1000 k at constant pressure. Assume that

$$C_v = \frac{3}{2} R$$

एक मोल आदर्श गैस को 300 k से 1000 k तक गरम करने पर स्थिर

दाब पर एन्ट्रोपी परिवर्तन की गणना कीजिए। $C_V = \frac{3}{2} R$ माना जाय।

3. Derive Arrhenius equation. What are its important uses ?

अहिनियस समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए। इसके प्रमुख अनुप्रयोग क्या हैं ?

4. Write a note on Joule-Thomson's effect.

जूल-थॉमसन प्रभाव पर एक टिप्पणी लिखिए।

5. Discuss the characteristics of second order reactions with examples.

द्वितीय कोटि की अभिक्रियाओं के लक्षणों की उदाहरण सहित व्याख्या कीजिए।

6. Write a note on normalized and orthogonal wave functions.

नौर्मलाइज्ड तथा आर्थोगोनल तरंग फलन पर एक टिप्पणी लिखिए।

7. Describe a method for studying fast reactions.

तीव्र गति की अभिक्रियाओं के अध्ययन के लिए किसी एक विधि का वर्णन कीजिए।

8. Write notes on any two of the following :

(a) Buffer solution

(b) Hydrogen electrode

(c) Photo electric effect

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए :

- (अ) बफर विलयन
- (ब) हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड
- (स) प्रकाश विद्युत प्रभाव

Section - C / खंड-ग

(Objective type Questions) / (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

Note : Section 'C' contains ten (10) objective-type questions of one (01) mark each. All the questions of this section are compulsory. $(10 \times 1 = 10)$

नोट : खंड 'ग' में दस (10) वस्तुनिष्ठ प्रश्न दिए गए हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए एक अंक निर्धारित है। इस खंड के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

Note : Indicate whether the following are True or False :

इंगित करें कि निम्नलिखित सत्य हैं या असत्य :

1. The frequency of cosmic rays are very high.
कास्मिक किरणों की आवृत्ति बहुत अधिक होती है।
2. The visible rays appear in the wave length region of 3800A° to 7600A° .
दृश्य प्रकाश की किरणें 3800A° से 7600A° के तरंग दैर्घ्य में दर्शित होती हैं।
3. The specific conductance of a electrolytic solution increase with dilution.

किसी इलेक्ट्रोलाइट के विलयन की विशिष्ट चालकता तनुता के साथ बढ़ती है।

4. Clausius-clapeyron equation is applicable to diamond-graphite phase transition.

हीरा-ग्रेफाइट फेज परिवर्तन के लिए क्लौसियस-क्लेपेरान समीकरण लागू होता है।

5. Ostwald dilution law is applicable to solutions of strong electrolytes.

ओस्टवाल्ड का तनुता का नियम प्रबल विद्युत अपघट्य के विलयनों के लिए लागू होता है।

Note : Choose the right alternative :

नोट : सही विकल्प चुनिये :

6. The range of wave length of electro magnetic radiation is :

- (a) $3800 \text{ A}^\circ - 150 \text{ A}^\circ$ (b) $1\text{A}^\circ - 0.01 \text{ A}^\circ$
(c) $7600 \text{ A}^\circ - 3800 \text{ A}^\circ$ (d) $150 \text{ A}^\circ - 0.1 \text{ A}^\circ$

विद्युत चुम्बकीय विकिरण पर वराबैंगनी क्षेत्र में तरंग दैर्घ्य का परास है :

- (अ) $3800 \text{ A}^\circ - 150 \text{ A}^\circ$ (ब) $1\text{A}^\circ - 0.01 \text{ A}^\circ$
(स) $7600 \text{ A}^\circ - 3800 \text{ A}^\circ$ (द) $150 \text{ A}^\circ - 0.1 \text{ A}^\circ$

7. The phenomenon of photoelectric effect was successfully explained by :

- (a) Bohr (b) Maxwell
(c) Einstein (d) Plank

प्रकाश विद्युत प्रभाव की सफलतापूर्वक व्याख्या की गयी:

- (अ) बोहर द्वारा (ब) मैक्सवैल द्वारा
(स) आइंस्टीन द्वारा (द) प्लांक द्वारा

8. Which one of the following reactions shows lowest quantum yield.

- (a) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ (b) $2\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$
(c) $2\text{HBr} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Br}_2$ (d) $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{HBr}$

निम्नलिखित में से किसकी क्वांटम दक्षता का मान सबसे कम है—

- (अ) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ (ब) $2\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$
(स) $2\text{HBr} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Br}_2$ (द) $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{HBr}$

9. Ideal solution is formed by :

- (a) n – Haxane + n – heptane
(b) Benzene + Toulene
(c) Water + ethanol
(d) All of the above

आदर्श विलयन बनता है :

- (अ) n – हेक्सेन + n – हेप्टेन
(ब) बेन्जीन + टॉल्यूइन
(स) जल + इथेनॉल
(द) उपरोक्त सभी

10. According to Plank's theory the value of one quantum energy is :

(a) hv

(b) $\frac{h}{v}$

(c) $h\lambda$

(d) $hv\lambda$

प्लॉक के सिद्धान्त के अनुसार एक क्वान्टम ऊर्जा का मान होता है :

(अ) hv

(ब) $\frac{h}{v}$

(स) $h\lambda$

(द) $hv\lambda$