अनुक्रमांक/ Roll No.

परीक्षार्थी अपना अनुक्रमांक यहाँ लिखें ।

Candidate should write his/her Roll No. here.

कुल प्रश्नों की संख्या : **3**

Total No. of Questions : **3**

मुद्रित पृष्ठों की संख्या : **08**

No. of Printed Pages : **08**

M-SFS-I-2017(04)

रसायनशास्त्र

CHEMISTRY

ऐच्छिक विषय (Optional Subject)

प्रथम प्रश्न–पत्र

First Paper

समय : 3 घंटे]

Time : 3 Hours]

[पूर्णांक : 200

[Total Marks : 200

परीक्षार्थियों के लिए निर्देश :

Instructions to the candidates :

1. इस प्रश्न–पत्र में कुल **तीन** प्रश्न हैं तथा सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।

   This question paper consists of **three** questions and all questions are compulsory.

2. प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने अंकित हैं ।

   Marks for each question have been indicated on the right hand margin.

3. प्रश्न क्रमांक – 1 में कोई आंतरिक विकल्प नहीं है । शेष प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिया गया है ।

   There is no internal choice in Question No. 1, remaining questions carry internal choice.

4. प्रथम प्रश्न अत्यन्त लघु–उत्तरीय है, जिसमें **15** अनिवार्य प्रश्न हैं । प्रत्येक का उत्तर एक अथवा दो पंक्तियों में देना है । प्रश्न क्रमांक – 2 लघु उत्तरीय है, शब्द सीमा **100** है । प्रश्न क्रमांक – 3 दीर्घ उत्तरीय/निबंधात्मक है, शब्द सीमा **300** है ।

   The first question is of very short-answer type consisting of **15** compulsory questions. Each one is to be answered in one or two lines. Question No. 2 is short answer type, word limit is **100**. Question No. 3 is long answer/Essay type, word limit is **300**.

5. जहाँ शब्द सीमा दी गई है, उसका पालन करें ।

   Wherever word limit has been given, it must be followed to.

6. प्रश्न–पत्र के अनुसार ही प्रश्नों के उत्तर क्रमानुसार दें । एक प्रश्न के विभिन्न भागों के उत्तर अनिवार्य रूप से क्रमानुसार लिखें तथा उनके बीच अन्य प्रश्नों के उत्तर ना लिखें ।

   Question should be answered exactly in the order same as mentioned in the question paper. Answer to the various parts of the same question should be written together compulsorily and no answer of the other question should be inserted between them.

7. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की तथ्यात्मक तथा मुद्रण त्रुटि हो तो प्रश्न के हिन्दी तथा अंग्रेजी में से अंग्रेजी रूपान्तर को मानक माना जायेगा ।

   In case there is any error of factual nature or printing, then out of the Hindi and English version of the question, the English version will be treated as standard.

1. निम्नलिखित प्रत्येक लघु–उत्तरीय प्रश्न का उत्तर **एक या दो** पंक्तियों में लिखिए : **15 × 4 = 60**

   Give answer of the following short answer type questions in **one** or **two** lines :

   (A) "हॉइजेनबर्ग" का अनिश्चितता सिद्धांत क्या है ?

   What is "Heisenberg's Uncertainty Principle" ?

   (B) "जूल थॉमसन प्रभाव" की व्याख्या कीजिए ।

   Explain "Joule – Thompson's Effect".

(C) 'n' मोल वास्तविक गैस के लिए "वान्डरवाल समीकरण" लिखिए ।

Write "van der Waals equation" for 'n' moles of a real gas.

(D) "ज़ीमैन प्रभाव" क्या है ?

What is "Zeeman Effect" ?

(E) एक द्विघटक (लैड–सिल्वर) तंत्र के लिए 'संक्षिप्त' अथवा 'संघनित' प्रावस्था समीकरण क्या है ?

What is 'reduced' or 'condensed' phase equation for a two component (Pb-Ag) system ?

(F) कार्नोट ऊष्मीय इंजन के लिए दो तापक्रमों T_1 (स्त्रोत) व T_2 (सिंक) के मध्य कार्य करने हेतु "दक्षता व्यंजक" लिखिए । ($T_1 > T_2$)

Write the expression for the efficiency of a Carnot heat engine working between two temperatures T_1 (source) and T_2 (sink); ($T_1 > T_2$).

(G) 5 मोल आदर्श गैस का 27 °C ताप पर आयतन 8 लिटर से प्रसारित कर 80 लिटर किया जाता है, इस परिवर्तन में कुल एन्ट्रापी परिवर्तन की व्याख्या कीजिए ।

5 moles of an ideal gas is expanded from a volume 8 litres to 80 litres at 27 °C. Calculate the total entropy change during this change.

(H) एन्जाइम उत्प्रेरण क्या है, उपयुक्त उदाहरणों से समझाइए ।

What is enzyme catalysis ? Explain with suitable examples.

(I) "काहलराऊश्च नियम" क्या है ?

What is "Kohlrausch's Law" ?

(J) किसी इलेक्ट्रॉन की गति 1.2×10^{10} सेमी/सेकण्ड हो तो उसके लिए "डी बॉग्ली तरंगदैर्घ्य" क्या होगी ? (इलेक्ट्रॉन संहति = 9.1×10^{-28} ग्राम)

(प्लांक स्थिरांक $h = 6.62 \times 10^{-27}$ अर्ग × सेकण्ड)

What will be the "de-Broglie Wavelength" of an electron whose speed is 1.2×10^{10} cm/sec. ? (mass of electron = 9.1×10^{-28} gram)

(Plank's constant $h = 6.62 \times 10^{-27}$ erg. sec.)

(K) गोंद और शहद चिपचिपे पदार्थ क्यों हैं ?

Why glue and honey are sticky substance ?

(L) किसी प्रकाश-रासायनिक अभिक्रिया के लिए "क्वॉन्टम दक्षता" (ϕ) के लिए व्यंजक लिखिए।

Write the expression for quantum yield or efficiency (ϕ) for a photochemical reaction.

(M) निम्नलिखित संकर लवणों के IUPAC नाम लिखिए :

1. $K_3[Fe(CN)_6]$ 2. $[CoCl_2(en)_2]\ SO_4$

Write the IUPAC name of the following complex salts :

1. $K_3[Fe(CN)_6]$ 2. $[CoCl_2(en)_2]\ SO_4$

(N) Mg^{2+} और Ca^{2+} आयनों का जैविकी तंत्र में क्या महत्त्व है ?

What is the importance of Mg^{2+} and Ca^{2+} ions in biological system ?

(O) 1000 A° तरंगदैर्ध्य के विकिरण के लिए "एक आइंसटीन" का मान किलो कैलोरी/मोल में ज्ञात करिए।

Find the value of "one Einstein" in kilo calory / mole of a radiation of wavelength 1000 A°.

2. निम्नलिखित में से किन्हीं **दस** प्रश्नों के उत्तर दीजिए : (शब्द सीमा **100** शब्द) **10 × 8 = 80**

Give answer of the following any **ten** questions : (word limit **100** words)

(A) किसी "अम्लीय बफर" विलयन की pH की गणना हेतु "हेन्डरसन–हेसेलबाल्श" समीकरण की उत्पत्ति कीजिए ।

Drive the "Henderson – Hasselbalch" equation for pH determination (calculation) of an "acidic buffer" solution.

(B) उच्च–विभव प्रवणता पर जलीय विलयन में आयनों की चालकता का "वीन प्रभाव" क्या है ?

What is the "Wein Effect" for conduction of ions in aqueous solution under high potential gradient ?

(C) इन प्रजातियों – O_2, O_2^+, O_2^- तथा O_2^{2-} में किसकी बंध शक्ति सर्वाधिक होगी, समझाइए ।

Explain which of these species – O_2, O_2^+, O_2^- and O_2^{2-} will have the maximum bond strength.

(D) प्रावस्था नियमानुसार, अमोनियम क्लोराइड (ठोस) एक बन्द पात्र में अपने ऊष्मीय उत्पादों, अमोनिया (गैस) तथा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (गैस) के साथ साम्य में है,

$CNH_4Cl_{(s)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + HCl_{(g)}$, इस तंत्र के 'घटकों' की संख्या क्या है ?

According to phase rule, in a closed vessel solid Ammonium Chloride and its thermal products – ammonia (gas) and hydrochloric acid (gas) are in equilibrium $CNH_4Cl_{(s)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + HCl_{(g)}$. What is the number of components in this system ?

(E) d–ब्लॉक एवं f-ब्लॉक के तत्त्वों के अनुचुम्बकीय गुणों को समझाइए ।

Explain paramagnetic properties of d-block and f-block elements.

(F) 25 °C पर सिल्वर क्लोराइड की जल में विलेयता 0.00179 ग्राम प्रति लिटर है, 25 °C पर सिल्वर क्लोराइड के "विलेयता गुणनफल" की गणना कीजिए ।

At 25 °C the solubility of silver chloride in water is 0.00179 gm per litre. Calculate the "solubility product" of silver chloride at 25 °C.

(G) सूचकों की क्रियाविधि का "क्यूनॉएड सिद्धांत" क्या है ? इस सिद्धांत के अनुसार अम्ल–क्षार आयतनमिति में प्रयुक्त "फिनालफ्थेलिन सूचक" की क्रियाविधि समझाइए ।

What is the "Quinoid theory" of working of indicators ? Explain the mechanism of "Phenolphthalein indicator" in acid-base titration.

(H) निम्नलिखित साबुनीकरण क्रिया में :

$CH_3COOR + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + R-OH$

एस्टर एल्कली

(एक मोल/लि.) (एक मोल/लि.) $\longrightarrow$ O + O

(प्रारंभिक समय)

यदि एस्टर एवं एल्कली का प्रारंभिक आणविक सांद्रण समान हो, तो ऐसी द्वितीय कोटि की अभिक्रिया के लिए वेग स्थिरांक हेतु समाकलित व्यंजक प्राप्त करिए ।

In the following "Saponification Reaction" :

$CH_3COOR + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + R-OH$

ester alkali

(a mole/lit) (a mole/lit) $\longrightarrow$ O + O

(initially)

If initial molecular concentration of ester and alkali are same, find out the integrated expression for rate constant of such second order reaction.

(I) "एक्टीनाइड्स" की संकर लवण बनाने की प्रवृत्ति "लैन्थेनाइड्स" से अधिक होती है तथा एक्टीनाइडस ऑक्सोकेटायन (MO_2^{2+}) बनाते हैं, जबकि लैंथेनाइड्स नहीं, समझाइए ।

Actinides have greater tendency to form complex salts more than lanthanides. Actinides form oxocations (MO_2^{2+}) but lanthanides do not, explain it.

(J) द्रव तथा वाष्प के मध्य साम्य पर प्रयुक्त क्लेपरान समीकरण $\left\{\frac{dP}{dT}=\frac{\Delta H_V}{T\Delta_V}\right\}$ द्वारा "क्लासियस–क्लेपरान" समीकरण को निर्गत कीजिए तथा इसका समाकलित समीकरण भी प्राप्ति करिए ।

Derive "Classius – Clapeyron's equation" for a liquid and vapour equilibria from Clapeyron equation $\left\{\frac{dP}{dT}=\frac{\Delta H_V}{T\Delta_V}\right\}$ and also find the integrated form of Classius-Clapeyron's equation.

(K) गैसीय संगत अवस्थाओं के नियम की व्याख्या करिए ।

Explain the gaseous law of corresponding states.

(L) किसी विलयन की वैद्युत "विशिष्ट चालकता" तथा "तुल्यांक चालकता" पर तनुता के प्रभाव की व्याख्या करिए ।

Explain the effect of dilution on electrical 'specific conductance' and 'equivalent conductance'.

(M) उत्तेजित अवस्था से ऊर्जा क्षरण के "विकिरण रहित" तथा विकिरण युक्त मार्गक्रमों को समझाइए ।

Explain the decay of an excited state by 'radiative and "non-radiative" pathways.

CONFIDENTIAL

3. निम्नलिखित में से किन्हीं **तीन** प्रश्नों के उत्तर दीजिए : $3 \times 20 = 60$

Give the answer of following any **three** questions :

(A) उत्क्रमणीय सेल के लिए, सेल के विद्युतवाहक बल (EMF) तथा सेल के क्रियाशील घटकों की सक्रियता के मध्य संबंध दर्शाने वाले "नर्स्ट समीकरण की व्युत्पत्ति करिए ।

Derive the "Nernst equation" of a reversible cell, showing the reaction between electro motive force (EMF) and activities of the active constituents of the cell.

(B) लैंथेनाइड संकुचन क्या है, इसके होने का कारण एवं महत्त्वपूर्ण परिणामों को संक्षिप्त में समझाइए ।

What is 'lanthanide contraction' ? Explain briefly the reasons of its occurrence and important consequences of lanthanide contraction.

(C) "बोर्न हैबर चक्र" क्या है, समझाइए इसके द्वारा किसी ठोस आयनिक अणु (क्रिस्टल) की "जालक ऊर्जा" किस प्रकार ज्ञात की जाती है ।

What is "Born Haber Cycle" ? Explain how the lattice energy of an ionic solid molecule (crystal) is determined by it.

(D) "एन्जाइम उत्प्रेरित" अभिक्रियाओं की बलगतिकी की क्रियाविधि हेतु 'माइकेलिस-मेन्टन' समीकरण की व्युत्पत्ति करिए ।

Derive the "Michaelis – Menten" equation describing the mechanism of kinetics for enzyme catalyzed reactions.

CONFIDENTIAL