Series AABB5/5

SET No. 2

प्रश्न पत्र कोड
Q.P. Code **56/5/2**

रोल नं.
Roll No. | | | | | | | | |

परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें।
Candidates must write the Q.P. Code on the title page of the answer-book.

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **11** हैं।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **12** प्रश्न हैं।
- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है। प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा। 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।
- Please check that this question paper contains **11** printed pages.
- Q.P. Code given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains **12** questions.
- Please write down the Serial Number of the question in the answer-book before attempting it.
- 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 2 घण्टे
Time allowed : 2 hours

अधिकतम अंक : 35
Maximum Marks : 35

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को बहुत सावधानी से पढ़िए और उनका सख़्ती से पालन कीजिए :

1. *इस प्रश्न-पत्र में कुल **12** प्रश्न हैं। **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं।*
2. *यह प्रश्न-पत्र **तीन** खण्डों में विभाजित है-**खण्ड क, ख** एवं **ग**।*
3. ***खण्ड क-** प्रश्न संख्या 1 से 3 तक अति लघुउत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **2** अंक का है।*
4. ***खण्ड ख-** प्रश्न संख्या 4 से 11 तक लघुउत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **3** अंक का है।*
5. ***खण्ड ग-** प्रश्न संख्या 12 केस आधारित प्रश्न है। यह प्रश्न **5** अंक का है।*
6. *लॉग टेबल एवं कैलकुलेटर का प्रयोग **वर्जित** है।*

खण्ड क

1. निम्नलिखित को उनके इंगित गुणधर्म के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए : 1×2=2

(a) एथनॉल, प्रोपेनोन, प्रोपेनॉल, ब्यूटेनोन (नाभिकरागी योगज के प्रति सक्रियता)

(b) 4-नाइट्रोबेन्ज़ोइक अम्ल, बेन्ज़ोइक अम्ल, 3,4-डाइनाइट्रोबेन्ज़ोइक अम्ल, 4-मेथॉक्सीबेन्ज़ोइक अम्ल (अम्लता सामर्थ्य)

2. निम्नलिखित अभिक्रियाओं की व्याख्या कीजिए : 1×2=2

(a) क्लीमेन्सन अपचयन

(b) स्टीफैन अभिक्रिया

3. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए (कोई दो) : 1×2=2

(a) किसी अभिक्रिया के वेग स्थिरांक की निम्नलिखित इकाई से उस अभिक्रिया की कोटि की पहचान कीजिए :
$Lmol^{-1}s^{-1}$

(b) अणु A का B में रूपांतरण द्वितीय कोटि की बलगतिकी के अनुरूप होता है। यदि A की सांद्रता तीन गुनी कर दी जाए तो B के निर्माण होने के वेग पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

(c) शून्य कोटि की अभिक्रिया के लिए समाकलित वेग समीकरण का व्यंजक लिखिए।

खण्ड ख

4. (क) (i) स्कंदन की परिभाषा लिखिए। 1×3=3

(ii) हार्डी-शुल्से नियम लिखिए।

(iii) वैद्युत कण संचलन क्या है ?

अथवा

(ख) भौतिक अधिशोषण एवं रासायनिक अधिशोषण के मध्य तीन अंतर लिखिए। 1×3=3

General Instructions :

Read the following instructions very carefully and strictly follow them:

1. *This question paper contains* ***12*** *questions.* ***All*** *questions are compulsory.*
2. *This question paper comprises of* ***three*** *sections-* ***Section*** **A, B** *and* **C**.
3. ***Section*** **A –** *Q. No. 1 to 3 are very short-answer type questions carrying* ***2*** *marks each.*
4. ***Section*** **B –** *Q. No. 4 to 11 are short-answer type questions carrying* ***3*** *marks each.*
5. ***Section*** **C –** *Q. No. 12 is case based question carrying* ***5*** *marks.*
6. *Use of log tables and calculators is* ***not*** *allowed.*

SECTION A

1. Arrange the following in the increasing order of their property indicated : 1×2=2

(a) Ethanal, Propanone, Propanal, Butanone (reactivity towards nucleophilic addition)

(b) 4-Nitrobenzoic acid, benzoic acid, 3,4-Dinitrobenzoic acid, 4-Methoxy benzoic acid (Acid strength)

2. Explain the following reactions : 1×2=2

(a) Clemmensen reduction 1

(b) Stephen reaction 1

3. Answer the following questions (Do any two) : 1×2=2

(a) Identify the order of reaction from the following unit for its rate constant : $L mol^{-1} s^{-1}$

(b) The conversion of molecules A to B follow second order kinetics. If concentration of A is increased to three times, how will it affect the rate of formation of B?

(c) Write the expression of integrated rate equation for zero order reaction.

SECTION B

4. (a) (i) Define coagulation. 1×3=3

(ii) State Hardy-Schulze rule.

(iii) What is Electrophoresis?

OR

(b) Write three differences between Physisorption and Chemisorption. 1×3=3

5. (क) (i) निम्न संकुल का IUPAC नाम लिखिए : 1×3=3

$\left[Pt\left(NH_3\right)_6\right]Cl_4$

(ii) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के आधार पर d^4 आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए, यदि $\Delta_0 < P$ हो।

(iii) हेट्रोलेप्टिक संकुल क्या हैं ?

अथवा

(ख) (i) IUPAC नियमों के आधार पर निम्नलिखित के लिए सूत्र लिखिए : 2+1=3

(i.i) पेन्टाऐम्मीननाइट्रिटो-N-कोबाल्ट (III)

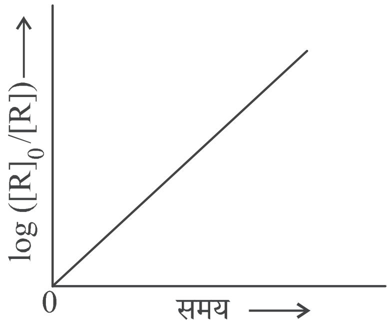
(i.ii) टेट्राहाइड्रोऑक्साइडोजिंकेट (II)

(ii) क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा क्या है ?

6. (a) लैन्थेनॉयड आकुंचन के कोई दो परिणाम लिखिए। 2+1=3

(b) 3d श्रेणी के उस तत्त्व का नाम लिखिए जो ऑक्सीकरण अवस्थाओं की सर्वाधिक संख्या प्रदर्शित करता है। कारण दीजिए।

7. चित्र में दिए गए आलेख का अवलोकन कीजिए और निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए : 1×3=3



(a) अभिक्रिया की कोटि क्या है ?

(b) वक्र का ढ़ाल क्या है ?

(c) k और $t_{1/2}$ (अर्धायु काल) के मध्य संबंध लिखिए।

8. निम्नलिखित कथनों के लिए कारण दीजिए : 1×3=3

(a) स्कैंडियम (Z=21) एक संक्रमण तत्त्व है किन्तु Zn (Z=30) नहीं है।

(b) $[Ti(H_2O)]^{3+}$ रंगीन है जबकि $[Sc(H_2O)_6]^{3+}$ रंगहीन है।

(c) संक्रमण तत्त्वों की 4d और 5d श्रेणियाँ अपेक्षा से अधिक एकसमान हैं।

5. (a) (i) Write the IUPAC name of the following complex : 1×3=3

$\left[Pt\left(NH_3\right)_6\right]Cl_4$

(ii) On the basis of crystal field theory, write the electronic configuration of d^4 ion, if $\Delta_0 < P$.

(iii) What are Heteroleptic complexes?

OR

(b) (i) Using IUPAC norms write the formulas for the following : 2+1=3

(i.i) Pentaamminenitrito-N-Cobalt (III)

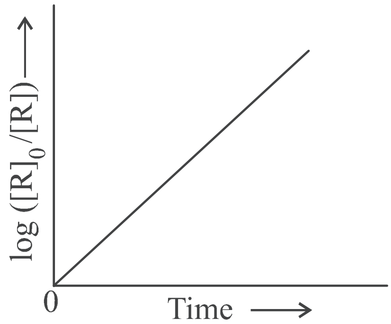
(i.ii) Tetrahydroxidozincate (II)

(ii) What is crystal field splitting energy ?

6. (a) Write any two consequences of Lanthanoid Contraction. 2+1=3

(b) Name the element of 3d series which exhibits the largest number of oxidation states. Give reason.

7. Observe the graph shown in figure and answer the following questions : 1×3=3



(a) What is the order of the reaction ?

(b) What is the slope of the curve?

(c) Write the relationship between k and $t_{1/2}$ (half life period)

8. Give reasons for the following statements : 1×3=3

(a) Scandium (Z=21) is a transition element but Zn (Z=30) is not.

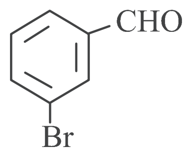
(b) $[Ti\ (H_2O)]^{3+}$ is coloured while $[Sc\ (H_2O)_6]^{3+}$ is colourless.

(c) Physical and chemical properties of the 4d and 5d series of the transition elements are quite similar than expected.

9. (क) निम्नलिखित को पूर्ण कीजिए: 1×3=3

(i) $CH_3CN \xrightarrow[\text{2. } H_2O]{\text{1. AlH(i-Bu)}_2} \text{'A'} \xrightarrow[H^+]{H_2N\text{-}OH} \text{'B'}$

(ii) निम्नलिखित यौगिक का IUPAC नाम लिखिए:



(iii) निम्नलिखित यौगिकों के मध्य विभेद करने के लिए रासायनिक परीक्षण लिखिए:
फ़ीनॉल और बेन्ज़ोइक अम्ल

अथवा

(ख) निम्नलिखित रूपान्तरण कीजिए: 1×3=3

(i) बेन्ज़ोइक अम्ल से बेन्ज़ैल्डिहाइड

(ii) प्रोपेन-1-ऑल से 2-ब्रोमोप्रोपेनोइक अम्ल

(iii) ऐसीटैल्डिहाइड से ब्यूट-2-ईनैल

10. एक प्राथमिक ऐमीन 'A' C_2H_7N ऐल्किल हैलाइड (C_2H_5I) के साथ अभिक्रिया करके द्वितीयक ऐमीन 'B' देता है। 'B', $C_6H_5SO_2Cl$ के साथ अभिक्रिया करके एक ठोस 'C' देता है जो क्षार में अविलेय है। 'A', 'B' और 'C' की पहचान कीजिए और सभी संबद्ध रासायनिक अभिक्रियाएं लिखिए। 3

11. (क) निम्नलिखित के लिए कारण लिखिए: 1×3=3

(i) मेथिलऐमीन की तुलना में ऐनिलीन का pk_b मान अधिक होता है।

(ii) ऐनिलीन फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं देता है।

(iii) तृतीयक ऐमीनों की तुलना में प्राथमिक ऐमीनों के क्वथनांक उच्चतर होते हैं।

अथवा

(ख) (i) निम्नलिखित यौगिकों को जलीय विलयन में उनकी क्षारकता सामर्थ्य के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए : 1×3=3

CH_3NH_2, $(CH_3)_3N$, $(CH_3)_2NH$

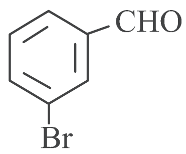
(ii) हिन्सबर्ग अभिकर्मक क्या है ?

(iii) ऐमीनों की ऐसिलन अभिक्रिया में पिरीडीन की भूमिका क्या है ?

9. (a) Complete the following : 1×3=3

(i) $$CH_3CN \xrightarrow[2.\ H_2O]{1.\ A1H(i\text{-}Bu)_2} \text{'A'} \xrightarrow[H^+]{H_2N\text{-}OH} \text{'B'}$$

(ii) Write IUPAC name of the following compound:



(iii) Write chemical test to distinguish between the following compounds :
Phenol and Benzoic acid

OR

(b) Convert the following : 1×3=3

(i) Benzoic acid to Benzaldehyde

(ii) Propan-1-ol to 2-Bromopropanoic acid

(iii) Acetaldehyde to But-2-enal

10. A primary amine 'A' C_2H_7N reacts with alkyl halide (C_2H_5I) to give secondary amine 'B'. 'B' reacts with $C_6H_5SO_2Cl$ to give a solid 'C' which is insoluble in alkali. Identify 'A', 'B', 'C' and write all the chemical reactions involved. 3

11. (a) Account for the following : 1×3=3

(i) pk_b of aniline is more than that of methylamine.

(ii) Aniline does not undergo Friedel-Crafts reaction.

(iii) Primary amines have higher boiling points than tertiary amines.

OR

(b) (i) Arrange the following compounds in the increasing order of their basic strength in aqueous solution : 1×3=3
$CH_3\ NH_2$, $(CH_3)_3\ N$, $(CH_3)_2NH$

(ii) What is Hinsberg's reagent ?

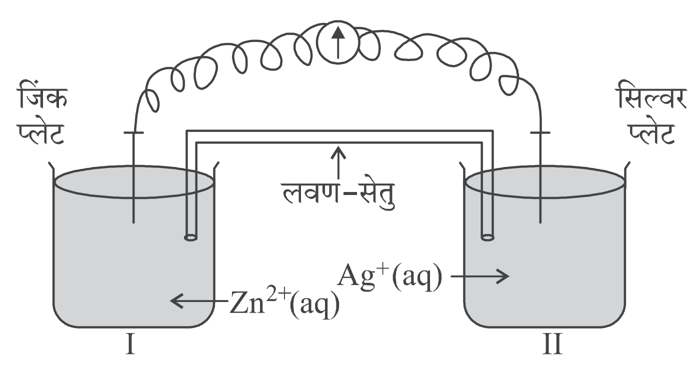
(iii) What is the role of pyridine in the acylation reaction of amines?

खण्ड ग

12. नीचे दिए गए अनुच्छेद को पढ़िए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए : 1+1+1+2=5

ऑक्सीकरण–अपचयन अभिक्रियाएं सामान्यतः रेडॉक्स अभिक्रियाओं के रूप में जानी जाती हैं। ये एक स्पीशीज़ से दूसरी में इलेक्ट्रॉन स्थानांतरण से संबद्ध होती हैं। एक स्वतः प्रवर्तित अभिक्रिया में उत्सर्जित ऊर्जा को लाभदायक कार्य करने के लिए उपयोग किया जा सकता है। अभिक्रिया को दो अर्ध अभिक्रियाओं में विपाटन किया जाता है। भिन्न पात्रों का उपयोग किया जाता है और इलेक्ट्रॉनों को एक ओर से दूसरी ओर संचालन हेतु एक तार उपयोग में लाया जाता है और इस प्रकार एक वोल्टाई/गैल्वेनी सेल बन जाता है। यह एक वैद्युत रासायनिक सेल है जो स्वतः प्रवर्तित रेडॉक्स अभिक्रियाओं को विद्युत उत्पादन हेतु उपयोग करता है। एक लवण–सेतु दो अर्ध–सेलों को जोड़ता है। वोल्टमीटर का पाठ्यांक सेल वोल्टेज या सेल विभव या सेल वैद्युत वाहक बल बताता है। यदि $E^o_{सेल}$ धनात्मक है तो अभिक्रिया स्वतः प्रवर्तित है और यदि यह ऋणात्मक है तो अभिक्रिया स्वतः अप्रवर्तित है और इसे वैद्युत अपघटनी सेल के रूप में उल्लिखित किया जाता है। वैद्युत अपघटन को किसी पदार्थ के विद्युत द्वारा अपघटन के रूप में उल्लिखित किया जाता है। किसी सेल में से जब एक मोल आवेश प्रवाहित किया जाता है तो यह Cu^{2+} जैसे द्विसंयोजक धात्विक आयन के अर्ध मोल को विसर्जित करता है। यह फैराडे ने सर्वप्रथम वैद्युत अपघटन के नियमों के रूप में प्रतिपादित किया था।

पदार्थ का चालकत्व, पदार्थों का वह गुणधर्म है जिसके अनुसार वह आयनों को अपने में से प्रवाहित होने देता है और इस प्रकार विद्युत धारा का चालन करता है। चालकता को k से निरूपित किया जाता है जो वैद्युत अपघट्य की प्रकृति एवं सांद्रता पर निर्भर करती है। एक अधिक सामान्य पद विलयन की मोलर चालकता है जो दी हुई सांद्रता पर विलयन के उस आयतन का चालकत्व है जिसमें वैद्युत अपघट्य का एक मोल घुला हुआ हो और वह परस्पर इकाई दूरी पर स्थित, इकाई अनुप्रस्थ–काट क्षेत्रफल के दो इलेक्ट्रॉडों के मध्य रखा गया हो। दुर्बल वैद्युत अपघट्य की सीमांत मोलर चालकता आलेखीय विधि द्वारा प्राप्त नहीं की जा सकती है।

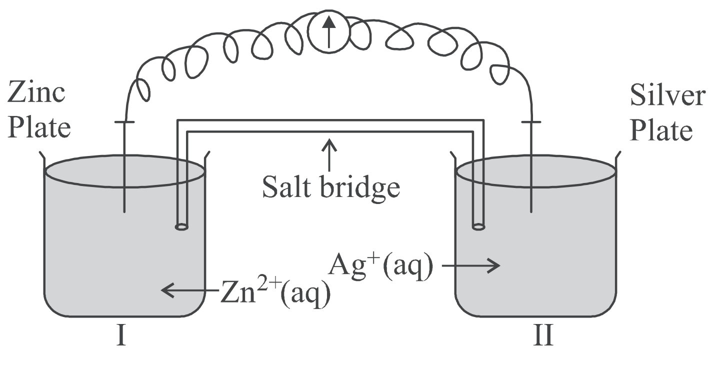


SECTION C

12. Read the passage given below and answer the questions that follow : 1+1+1+2=5

Oxidation-reduction reactions are commonly known as redox reactions. They involve transfer of electrons from one species to another. In a spontaneous reaction, energy is released which can be used to do useful work. The reaction is split into two half reactions. Two different containers are used and a wire is used to drive the electrons from one side to the other and a Voltaic/Galvanic cell is created. It is an electrochemical cell that uses spontaneous redox reactions to generate electricity. A salt bridge also connects to the half cells. The reading of the voltmeter gives the cell voltage or cell potential or electromotive force. If E^{o}_{cell} is positive the reaction is spontaneous and if it is negative the reaction is non-spontaneous and is referred to as electrolytic cell. Electrolysis refers to the decomposition of a substance by an electric current. One mole of electric charge when passed through a cell will discharge half a mole of a divalent metal ion such as Cu^{2+}. This was first formulated by Faraday in the form of laws of electrolysis.

The conductance of material is the property of materials due to which a material allows the flow of ions through itself and thus conducts electricity. Conductivity is represented by k and it depends upon nature and concentration of electrolyte, temperature etc. A more common term molar conductivity of a solution at a given concentration is conductance of the volume of solution containing one mole of electrolyte kept between two electrodes with the unit area of cross-section and distance of unit length. Limiting molar conductivity of weak electrolytes cannot be obtained graphically.



(a) क्या सिल्वर प्लेट एनोड है अथवा कैथोड ? 1

(b) क्या होगा जब लवण–सेतु को हटा दिया जाए ? 1

(c) वैद्युत रासायनिक सेल कब वैद्युत अपघटनी सेल की भांति व्यवहार करता है ? 1

(d) (i) जब $E_{सेल} = 0$ हो तो Zn^{2+} और Ag^{+} आयनों की सांद्रता को क्या होगा ? 1×2=2

(ii) विलयन की चालकता तनुता के साथ क्यों घटती है ?

अथवा

(d) एक वैद्युत अपघट्य के 1.5 M विलयन की मोलर चालकता 138.9 S cm^2 mol^{-1} है। इस विलयन की चालकता परिकलित कीजिए। 2

(a) Is silver plate the anode or cathode? 1

(b) What will happen if the salt bridge is removed? 1

(c) When does electrochemical cell behaves like an electrolytic cell? 1

(d) (i) What will happen to the concentration of Zn^{2+} and Ag^{+} when $E_{cell} = 0$. 1×2=2

(ii) Why does conductivity of a solution decreases with dilution?

OR

(d) The molar conductivity of a 1.5 M solution of an electrolyte is found to be $138.9\ S\ cm^2\ mol^{-1}$. Calculate the conductivity of this solution. 2