



CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(Academic Session : 2021 - 2022)

Board Pattern

SCORE-I

31-03-2022

JEE(MAIN + ADVANCED) : ENTHUSIAST COURSE

रसायन विज्ञान CHEMISTRY

Time Allowed : 2 Hours

निर्धारित समय : 2 घण्टे

Maximum Marks : 35

अधिकतम अंक : 35

सामान्य निर्देश :

- (i) कुल 12 प्रश्न हैं।
- (ii) इस प्रश्न पत्र में तीन खण्ड हैं। खण्ड-A, खण्ड-B और खण्ड-C
- (iii) खण्ड-A में दो-दो अंक के तीन अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न हैं।
- (iv) खण्ड-B में तीन अंक के आठ लघुत्तरात्मक प्रश्न हैं।
- (v) खण्ड-C में एक विषय-वस्तु आधारित प्रश्न पाँच अंक का है।
- (vi) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (vii) यदि आवश्यक हो तो आप log table का उपयोग कर सकते हैं, लेकिन Calculator के उपयोग की अनुमति नहीं है।

General Instructions:

- (i) There are 12 questions in this question paper with internal choice.
- (ii) This question paper has three sections: Section-A, Section-B and Section-C.
- (iii) SECTION-A contains three very short answer questions carrying 2 marks each
- (iv) SECTION-B contains eight short answer questions carrying 3 marks each.
- (v) SECTION-C contains one case based question carrying 5 marks.
- (vi) All questions are compulsory.
- (vii) You may use log tables if necessary but use of calculator is not allowed.

HAVE CONTROL → HAVE PATIENCE → HAVE CONFIDENCE ⇒ 100% SUCCESS

खण्ड-A / SECTION-A

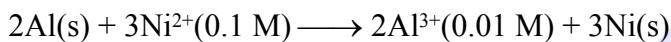
1. निम्नलिखित के लिये कारण बताइये → (कोई दो) [1 × 2 = 2 Marks]

- (a) CH_3COOH के तुलना में $\text{Cl}-\text{CH}_2\text{COOH}$ एक प्रबल अम्ल है।
 (b) कार्बोक्सीलिक अम्ल, कार्बोनील समूह की अभिक्रिया नहीं देता है।
 (c) एथेनल की तुलना में मेथेनल अधिक नाभिक स्नेही योगात्मक अभिक्रियाशील है।

Account for following → (Any two) [1 × 2 = 2 Marks]

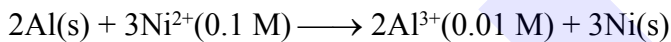
- (a) $\text{Cl}-\text{CH}_2\text{COOH}$ is a stronger acid than CH_3COOH
 (b) Carboxylic acid do not give reactions of carbonyl group.
 (c) Methanal is more reactive towards nucleophilic addition reaction than ethanal.

2. सैल को प्रदर्शित कीजिए जिसमें निम्नलिखित अभिक्रिया होती है। [2 Marks]



इसके emf की गणना कीजिए, यदि $E_{\text{cell}}^0 = 1.41\text{V}$ है।

Represent the cell in which the following reaction takes place: [2 Marks]



Calculate its emf if $E_{\text{cell}}^0 = 1.41\text{V}$

3. जब एक उपसंयोजक यौगिक $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ को AgNO_3 के साथ मिश्रित किया जाता है तो 2 मोल AgCl यौगिक के प्रतिमोल में अवक्षेप देता है तब, [1 × 2 = 2 Marks]

- (a) संकुल का संरचनात्मक सूत्र बताइये।
 (b) संकुल का IUPAC नाम बताइये।

When a coordination compound $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ is mixed with AgNO_3 , 2 moles of AgCl are precipitated per mole of the compound. Write [1 × 2 = 2 Marks]

- (a) Structural formula of the complex
 (b) IUPAC name of the complex

खण्ड-B / SECTION-B

4. निम्नलिखित के लिए कारण बताइये। [1 × 3 = 3 Marks]

- (a) एनीलिन के pK_b का मान मेथिलऐमीन की तुलना में अधिक होता है।
 (b) एथिल ऐमीन पानी में विलेय है जबकि एनीलिन पानी में अविलेय होती है।
 (c) प्राथमिक ऐमीन का क्वथनांक, तृतीय ऐमीन की तुलना में अधिक होता है।

State reasons for the following:

[1 × 3 = 3 Marks]

- pK_b value for aniline is more than that for methylamine.
- Ethylamine is soluble in water whereas aniline is not soluble in water.
- Primary amines have higher boiling points than tertiary amines.

अथवा (OR)

निम्नलिखित को रूपांतरित करे।

- फीनॉल से N-फेनिलएथेनामाइड
- क्लोरोइथेन से मेथेनामीन
- प्रोपेननाइट्रिल से एथेनॉल

[1 × 3 = 3 Marks]

Convert the following:

- Phenol to N-phenylethanamide.
- Chloroethane to methanamine.
- Propanenitrile to ethanol.

[1 × 3 = 3 Marks]

5. (a) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त के आधार पर d^5 का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए। जब
- $\Delta_0 < P$ तथा
 - $\Delta_0 > P$
- (b) यद्यपि दोनों $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ तथा $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ sp^3 संकरण रखते हैं तथापि $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है तथा $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ प्रतिचुम्बकीय कारण बताइये। (परमाणु क्रमांक Ni = 28)
- (a) Write the electronic configuration of d^5 on the basis of crystal field theory when
- $\Delta_0 < P$ and
 - $\Delta_0 > P$
- (b) Although both $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ and $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ have sp^3 hybridisation yet $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ is paramagnetic and $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ is diamagnetic. Give reason. (Atomic no. of Ni = 28)

[1 + 2 = 3 Marks]

[1 + 2 = 3 Marks]

अथवा (OR)

निम्न प्रश्नों के उत्तर बताइये।

- $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (जलीय) हरे रंग का होता है जबकि $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{en})]^{2+}$ (जलीय) नीले रंग का होता है, इसके समर्थन में कारण देते हुए आपका उत्तर बताइये।
- निम्न यौगिक का सूत्र तथा संकरण बताइये।
ट्रिस(एथेन-1,2-डाईऐमीन) कोबाल्ट (III) सल्फेट

[1 + 2 = 3 Marks]

Answer the following questions:

(a) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (aq) is green in colour whereas $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{en})]^{2+}$ (aq) is blue in colour, give reason in support of your answer.

(b) Write the formula and hybridization of the following compound:

tris(ethane-1,2-diamine) cobalt(III) sulphate [1 + 2 = 3 Marks]

6. निम्नलिखित के लिए कारण बताइये। [1 × 3 = 3 Marks]

(a) संक्रमण धातुएँ परिवर्तनीय ऑक्सीकरण अवस्थाएँ दर्शाते हैं।

(b) Zn, Cd तथा Hg कोमल धातुएँ होती हैं।

(c) $\text{Mn}^{3+}/\text{Mn}^{2+}$ युग्म के लिए E° का मान $\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}$ की तुलना में अत्यधिक धनात्मक होता (+1.57 V) है।

Account for the following: [1 × 3 = 3 Marks]

(a) Transition metals show variable oxidation states.

(b) Zn, Cd and Hg are soft metals.

(c) E° value for the $\text{Mn}^{3+}/\text{Mn}^{2+}$ couple is highly positive (+1.57 V) as compared to $\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}$

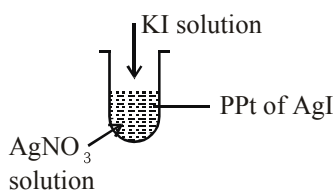
7. एक ऐल्कीन 'A' (आण्विक सूत्र C_5H_{10}) का ओजोनीजल अपघटन करने पर दो यौगिक 'B' तथा 'C' का मिश्रण प्राप्त है। यौगिक 'B' धनात्मक फेहलिंग परीक्षण देता है, तथा I_2 व NaOH के साथ अभिकृत होकर आयोडोफार्म बनाता है। यौगिक 'C' फेहलिंग परीक्षण नहीं देता है लेकिन आयोडोफार्म बनाता है। यौगिक A, B और C को पहचानिए तथा ओजोनीजल अपघटन के लिए तथा B एवं C से आयोडोफार्म निर्माण की अभिक्रिया लिखिए। [3 Marks]

An alkene 'A' (Mol. formula C_5H_{10}) on ozonolysis gives a mixture of two compounds 'B' and 'C'. Compound 'B' gives positive Fehling's test and also forms iodoform on treatment with I_2 and NaOH. Compound 'C' does not give Fehling's test but forms iodoform. Identify the compounds A, B and C. Write the reaction for ozonolysis and formation of iodoform from B and C. [3 Marks]

8. (a) धूलें के लिए परिक्षेपित प्रावस्था तथा परिक्षेपण माध्यम लिखिए।

(b) भौतिक अधिशोषण उत्क्रमणीय होता है जबकि रासायनिक अधिशोषण अनुत्क्रमणीय होता है, क्यों?

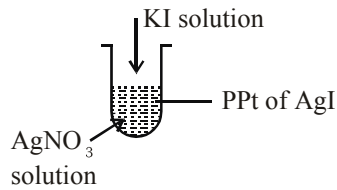
(c) आकृति में दी गई विधि द्वारा एक कोलाइडी सॉल तैयार किया जाता है। परखनली में बनने वाले कोलाइडल AgI पर क्या आवेश होगा। इस सॉल को कैसे प्रतदर्शित किया जाता है। [1 × 3 = 3 Marks]



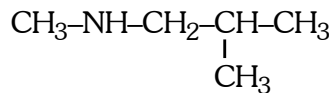
(a) Write the dispersed phase and dispersion medium of dust.

(b) Why is physisorption reversible whereas chemisorption is irreversible?

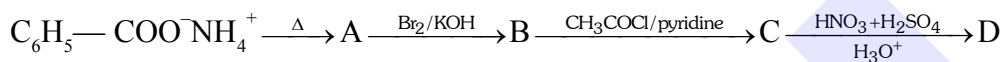
- (c) A colloidal sol is prepared by the method given in the figure. What is the charge on AgI colloidal particles formed in the test tube? How is this sol represented? [1 × 3 = 3 Marks]



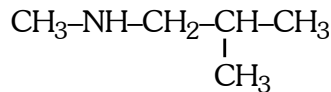
9. (a) दिये गए यौगिक का IUPAC का नाम लिखिए। [1 × 3 = 3 Marks]



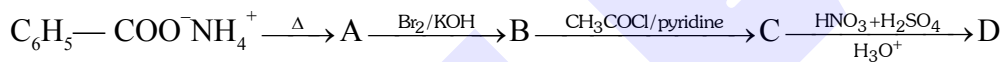
- (b) निम्न अभिक्रिया में A, B, C तथा D की संरचना लिखिए।



- (a) Write the IUPAC name of the given compound: [1 × 3 = 3 Marks]



- (b) Write the structures of A, B, C and D in the following reactions:



अथवा (OR)

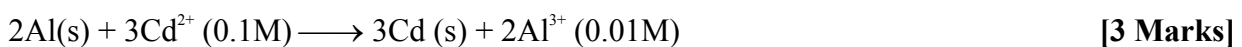
- क्या होता है जब अभिक्रियाएँ को: [1 × 3 = 3 Marks]

- (a) N-एथिलऐमाइन की बेन्जीन सल्फोनील क्लोराइड के साथ अभिक्रिया कराते है।
 (b) बेन्जील क्लोराइड को अमोनिया से अभिकृत करने के पश्चात क्लोरोमेथेन के साथ अभिक्रिया करने पर
 (c) एनिलिन की अभिक्रिया एल्कोहालिक पोटेशियम हाइड्रोक्साइड की उपस्थिति में क्लोरोफार्म के साथ करायी जानी है।

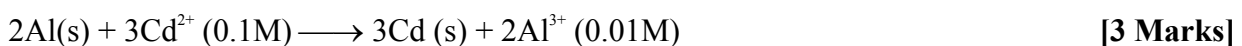
- What happens when reactions: [1 × 3 = 3 Marks]

- (a) N-ethylethanamine reacts with benzenesulphonyl chloride.
 (b) Benzylchloride is treated with ammonia followed by the reaction with Chloromethane.
 (c) Aniline reacts with chloroform in the presence of alcoholic potassium hydroxide.

10. सैल को निरूपित करो जिसमें निम्नलिखित अभिक्रिया होती है। सैल के लिए E° का मान 1.260 V है, तो $E_{\text{सैल}}$ का मान क्या होगा?



Represent the cell in which the following reaction takes place. The value of E° for the cell is 1.260 V. What is the value of E_{cell} ?



11. (a) संक्रमण धातुओं के फ्लोराइड उनके निम्न ऑक्सीकरण की तुलना में उच्च आक्सीकरण अवस्था में अधिक स्थायी होते हैं, क्यों?
- (b) चुम्बकीय क्षेत्र में रखे जाने पर निम्नलिखित में से कौन आकर्षण महसूस करेगा।
 Co^{2+} , Ag^+ , Ti^{4+} , Zn^{2+}
- (c) यह देखा गया है कि 5 d श्रेणी के संक्रमण तत्व की प्रथम आयनन ऊर्जा का मान 3d तथा 4d श्रेणी की तुलना में अधिक होता है, क्यों? [1 × 3 = 3 Marks]
- (a) Why are fluorides of transition metals more stable in their higher oxidation state as compared to the lower oxidation state?
- (b) Which one of the following would feel attraction when placed in magnetic field:
 Co^{2+} , Ag^+ , Ti^{4+} , Zn^{2+}
- (c) It has been observed that first ionization energy of 5 d series of transition elements are higher than that of 3d and 4d series, explain why? [1 × 3 = 3 Marks]

अथवा (OR)

कारण सहित वर्णन कीजिए।

[1 × 3 = 3 Marks]

- (a) संक्रमण धातुएँ तथा उनके अन्य यौगिक अनुचुम्बकीय की तरह व्यवहार करते हैं।
- (b) संक्रमण धातुएँ की परमाणुकरण ऐन्थेल्पी का मान उच्च होता है।
- (c) संक्रमण धातुएँ सामान्यतः रंगीन यौगिक बनाते हैं।

Explain giving reasons:

[1 × 3 = 3 Marks]

- (a) Transition metals and many of their compounds show paramagnetic behaviour.
- (b) The enthalpies of atomisation of the transition metals are high.
- (c) The transition metals generally form coloured compounds.

खण्ड-C / SECTION-C

12. निम्न गद्यांश को पढ़कर नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
 प्रथम कोटि अभिक्रिया जिनमें अभिक्रिया का वेग अभिकारक की सान्द्रता [R] की प्रथम घातांक के समानुपाती होता है।
 $R \rightarrow P$ अभिक्रिया के लिए

$$\text{कोटि} = \frac{d[R]}{dt} = k[R]$$

$$\text{तथा समाकलित दर समीकरण } k = \frac{1}{t} \ln \frac{[R_0]}{[R]} \text{ है।}$$

जहाँ क्रमशः [R] अभिकारक की अन्तिम सान्द्रता व $[R_0]$ अभिकारक की प्रारंभिक सान्द्रता है।

- (a) प्रथम कोटि की अभिक्रिया का उदाहरण बताइये।
- (b) $\log[R_0]/[R]$ तथा समय (t) के मध्य प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए वक्र दर्शाइये।
- (c) प्रथम कोटि अभिक्रियाएँ के अर्द्ध-आयुकाल का गणितीय विश्लेषण बताइये तथा वेग स्थिरांक की भी इकाई बताइये।

(d) SO_2Cl_2 को अपनी प्रारंभिक मात्रा में आधा विघटित होने के लिए 60 मिनट लगते हैं।

यदि विघटन एक प्रथम कोटि अभिक्रिया है, तो अभिक्रिया के वेग स्थिरांक की गणना कीजिए।

अथवा (OR)

एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया को 30% अपघटन में 40 मिनट लगते तो अभिक्रिया के दर नियतांक परिकलित कीजिए।

[1 + 1 + 1 + 2 = 5 Marks]

Read the passage given below and answer the questions that follow.

First order reaction means, the rate of the reaction is proportional to the first power of the concentration of reactant, R. For the reaction, $\text{R} \rightarrow \text{P}$, rate = $\frac{d[\text{R}]}{dt} = k[\text{R}]$ and the integrating rate equation is $k = \frac{1}{t} \ln \frac{[\text{R}_0]}{[\text{R}]}$ where $[\text{R}]$ is final concentration and $[\text{R}_0]$ is initial concentration of reactant respectively.

- Give the example of first order reaction.
- Plot the graph between $\log[\text{R}_0]/[\text{R}]$ vs time (t) for a first order reaction.
- Give the mathematical expression for the half life of a first order reaction and also give the unit of rate constant.
- Time required to decompose SO_2Cl_2 to half of its initial amount is 60 min. If the decomposition is a first order reaction, calculate the rate constant of the reaction.

OR

A first order reaction takes 40 min for 30% decomposition. Calculate the rate constant.

[1 + 1 + 1 + 2 = 5 Marks]