

**JEE (MAIN + ADVANCED) : ENTHUSIAST COURSE****CHEMISTRY****SOLUTION**खण्ड-A / SECTION-A

1. (a) Cl is  $e^-$  withdrawing in nature hence a stabilize more carboxylate anion which favours the forward equilibrium.
- (b) Because of resonance charge separation with between one carbon and two oxygen atom hence bond polarity reduces so it do not give nucleophilic addition reaction.
- (c) due to less steric effect.
- (a) Cl प्रकृति में इलेक्ट्रॉन आकर्षित करने की प्रवृत्ति रखता है, इसलिए कॉर्बोक्सिलेट ऋणायन को अत्यधिक स्थायित्व प्रदान करता है, जो कि अग्र साम्य के लिए अनुरूप है।
- (b) क्योंकि एक एक कार्बन तथा दो ऑक्सीजन परमाणु के मध्य अनुनादी आवेश पृथक होता है, इस प्रकार बन्ध घूर्णता कम हो जाती है, इसीलिये नाभिक स्नेही योगात्मक अभिक्रिया नहीं देते हैं।
- (c) अल्प त्रिविम प्रभाव के कारण।

2.  $Al(s) | Al^{3+}(0.01 M) || Ni^{2+}(0.1 M) | Ni(s)$

$$E_{(cell)} = E_{(cell)}^{\circ} - \frac{0.059}{6} \log \frac{[Al^{3+}]^2}{[Ni^{2+}]^3}$$

$$E_{(cell)} = 1.41V - \frac{0.059}{6} \log \frac{[0.01]^2}{[0.1]^3}$$

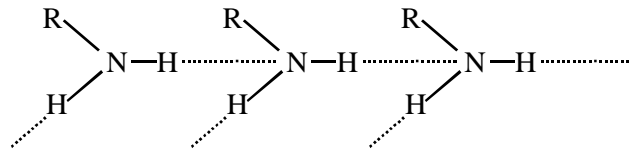
$$E_{(cell)} = 1.4198 V \text{ or } E_{(cell)} = 1.42 V$$

3. (a)  $[Ni(H_2O)_6] Cl_2$
- (b) Hexaaquanickel(II) chloride
- (a)  $[Ni(H_2O)_6] Cl_2$
- (b) हेक्साएक्वानिकल (II) क्लोराइड

खण्ड-B / SECTION-B

4. (a) In aniline, the lonepair of electrons on the N-atom are delocalized over the benzene ring. Resulting, electron density on the nitrogen decreases. On the other hand, in  $CH_3NH_2$ , +I effect of  $CH_3$  increases the electron density on the N-atom. Thus, aniline is a weaker base than methylamine and hence its  $pK_b$  value is higher than that of methylamine.
- (b) Ethylamine dissolves in water because it forms hydrogen bonds with water molecules. In aniline due to large, hydrocarbon part, the extent of H - bonding decreases considerably and hence aniline is insoluble in water.

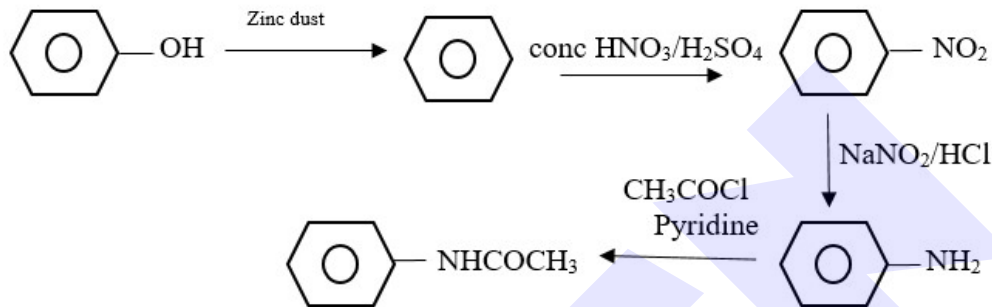
- (c) Primary amines ( $\text{RNH}_2$ ) has two hydrogen atoms on the N atom and therefore, form intermolecular hydrogen bonding.



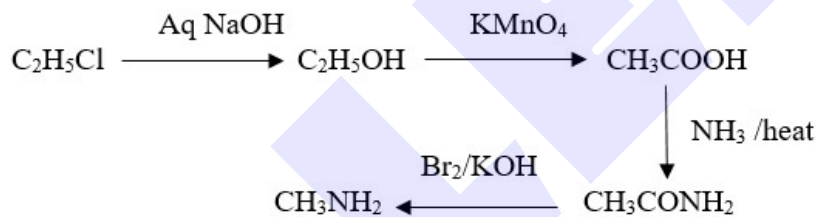
Tertiary amines ( $\text{R}_3\text{N}$ ) do not have hydrogen atoms on the nitrogen atom and therefore, these do not form hydrogen bonds. As a result of hydrogen bonding in primary amines, they have higher boiling points than tertiary amines of comparable Molecular mass.

OR

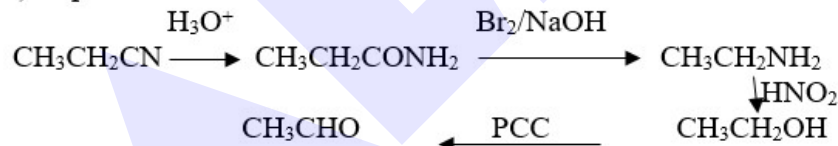
- a) Phenol into N-phenylethanamide



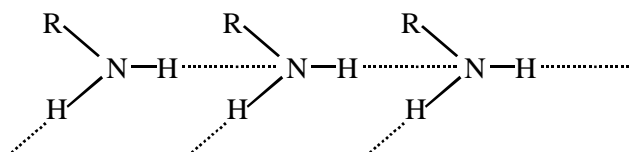
- b) Chloroethane to methanamine



- c) Propanenitrile to ethanal



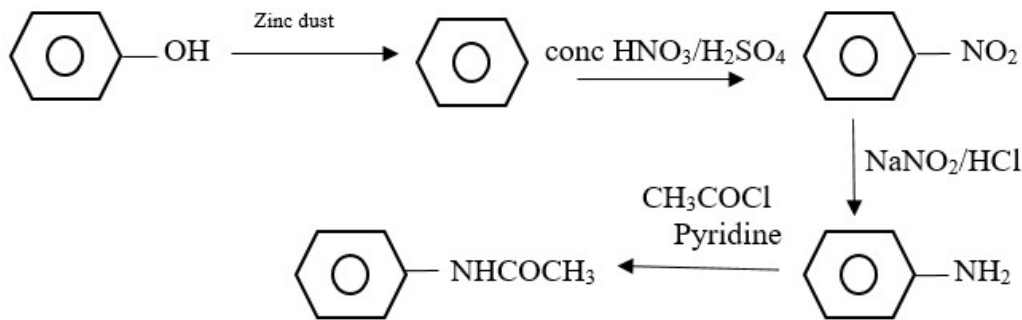
- (a) एनीलिन में, नाइट्रोजन परमाणु को इलेक्ट्रॉन युग्म बेन्जीन वलय दर विस्थानीकृत हो जाता है। परिणाम स्वरूप, नाइट्रोजन पर इलेक्ट्रॉन घनत्व कम हो जाता है। इसके दूसरी ओर  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  में  $\text{CH}_3$  का +I प्रभाव N – परमाणु पर इलेक्ट्रॉन घनत्व को बढ़ा देता है। अतः मेथिल ऐमीन की तुलना में एनीलीन एक दुर्बल क्षार है, तथा इसी प्रकार उसके  $P_{kb}$  का मान मेथिल ऐमीन की तुलना में अधिक होता है।
- (b) इथाईल एमीन जल में घुलनशील है, क्योंकि यह जल के अणुओं के साथ हाइड्रोजन बन्ध बनाता है। एनीलीन में अधिक हाइड्रोजन का भाग होने के कारण H-बन्ध का विस्तार सामान्यतया कम हो जाता है, एवं इस प्रकार एनीलीन पानी में अविलेय हो जाता है।
- (c) प्राथमिक एमीन नाइट्रोजन परमाणु पर दो हाइड्रोजन परमाणु रखता है, अतः इसलिए यह अन्तराआण्विक हाइड्रोजन बन्ध बनाता है।



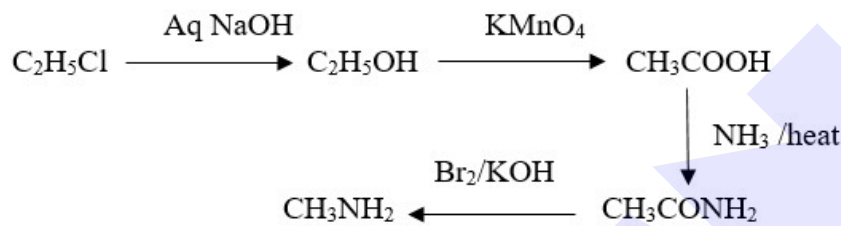
तृतीयक एमीन नाइट्रोजन परमाणु पर कोई हाइड्रोजन परमाणु नहीं रखता है, अतः एवं यह हाइड्रोजन बन्ध नहीं बनाता है। प्राथमिक एमीन में हाइड्रोजन बन्ध होने के परिणामस्वरूप उनका क्वथनांक तुलनात्मक द्रव्यमान के तृतीयक अधिक होता है।

अथवा

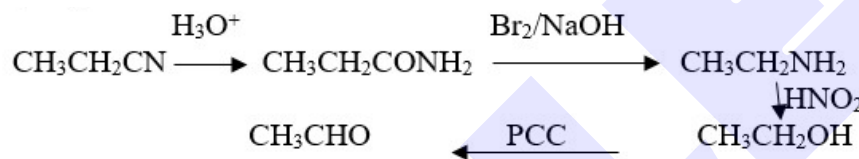
a) फिनॉल (Phenol) से N-फिनाइल इथीन एमाईड (N-Phenylethanamide)



b) क्लोरोएथीन से मेथीनएमीन



c) प्रोपीननाईट्रॉइल से एथानल (Propanenitrile to ethanal)



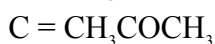
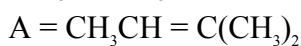
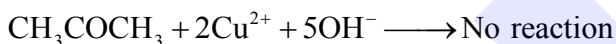
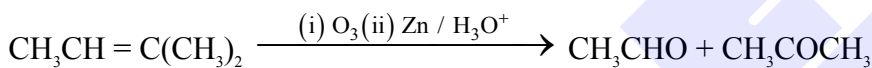
5. (a) (i)  $t_{2g}^3 e_g^2$  (ii)  $t_{2g}^5 e_g^0$   
 (b)  $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ , Cl is a weak field ligand due to which there are two unpaired electrons in 3d orbital whereas in  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ , CN is a strong field ligand due to which pairing leads to no unpaired electron in 3d-orbital/Or structural representation.

OR

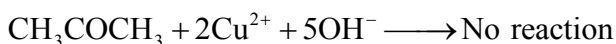
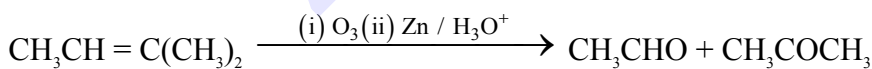
- (a) The colour of coordination compound depends upon the type of ligand and d-d transition taking place.  
 $\text{H}_2\text{O}$  is weak field ligand, which causes small splitting, leading to the d-d transition corresponding green colour, however due to the presence of (en) which is strong field ligand, the splitting is increased. Due to the change in  $t_{2g}-e_g$  splitting the colouration of the compound changes from green to blue.
- (b) Formula of the compound is  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_3]_2 (\text{SO}_4)_3$ . The hybridisation of the compound is:  $d^2 sp^3$ .
- (a) (i)  $t_{2g}^3 e_g^2$  (ii)  $t_{2g}^5 e_g^0$   
 (b)  $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ , में Cl एक दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड है, जिनके कारण उसके 3d-कक्षक में दो अयुग्मित इलेक्ट्रॉन होते हैं जबकि  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  में CN एक प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड है, जिसके कारण युग्मन प्रेरित होने से 3d - कक्षक में कोई अयुग्मित इलेक्ट्रॉन नहीं होता है, अथवा संरचनात्मक प्रदर्शन

अथवा

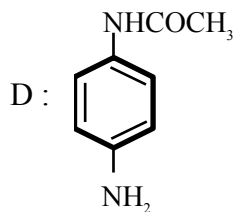
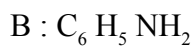
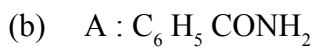
- (a) उपसहसंयोजक यौगिक का रंग लिगेण्ड के प्रकार तथा d-d संक्रमण पर निर्भर करता है।  $H_2O$  एक दुर्बल क्षेत्र लिगेण्ड है, जो कि सूक्ष्म विपाटन करते हुए d-d संक्रमण को प्रेरित करता है, एवं हरा रंग प्रदर्शित करता है। जबकि (en) की उपस्थिति के कारण जो कि एक प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड है, इसके कारण विपाटन बढ़ता है।  $t_{2g}-e_g$  के विपाटन में परिवर्तन के कारण यौगिक का रंगीनीकरण हरे से नीला होता है।
- (b)  $[Co(H_2NCH_2CH_2NH_2)_3]_2(SO_4)_3$  यौगिक का सूत्र है।  
यौगिक का संकरण  $d^2sp^3$  है।
6. (a) Availability of partially filled d-orbitals/comparable energies of ns and (n-1) d orbitals  
(b) Completely filled d-orbitals/absence of unpaired d electrons cause weak metallic bonding  
(c) Because  $Mn^{2+}$  has  $d^5$  as a stable configuration whereas  $Cr^{3+}$  is more stable due to stable  $t_{2g}^3$
- (a) ns तथा (n-1) d-कक्षकों की तुलनात्मक ऊर्जाएँ (comparable energy)/ d-कक्षकों की आंशिक उपलब्धता  
(b) d-कक्षकों का पूर्ण भरित/अयुग्मित d इलेक्ट्रॉन की अनुपस्थिति के कारण दुर्बल धात्विक बन्ध बनाता है।  
(c) क्योंकि  $Mn^{2+}$  में एक  $d^5$  स्थायी विन्यास रखता है, जबकि  $Cr^{3+}$ ,  $t_{2g}^3$  स्थायित्व के कारण अधिक स्थायी है।
7. Compound A is an alkene, on ozonolysis it will give carbonyl compounds. As both B and C have  $>C=O$  group, B gives positive Fehling's test so it is an aldehyde and it gives iodoform test so it has  $CH_3C=O$  group. This means the aldehyde is acetaldehyde, C does not give Fehling's test, so it is a ketone. It gives positive iodoform test so it is a methyl ketone means it has  $CH_3C=O$  group  
Compound A ( $C_5H_{10}$ ) on ozonolysis gives B ( $CH_3CHO$ ) + C ( $CH_3COCH_3$ )  
So "C" is  $CH_3COCH_3$



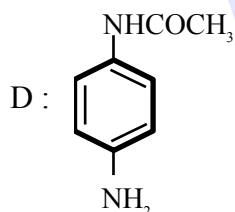
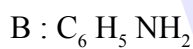
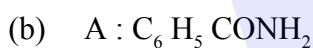
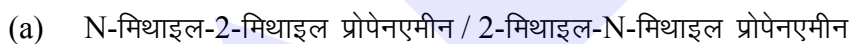
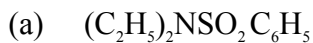
यौगिक A एक एल्कीन (Alkene) है, जो कि ओजोनी जल अपघटन करने पर कार्बोनील यौगिक देगा। जैसा कि B तथा C दोनों  $C=O$  समूह रखते हैं, B धनात्मक फेहलिंग परीक्षण देता है, इसलिए यह एक एल्डिहाइड है, तथा यह आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है, इसलिए  $CH_3C=O$  समूह रखता है, इसका तात्पर्य ऐल्डिहाइड एक ऐसिटिहैल्डिहाइड है, C फेहलिंग परीक्षण नहीं देता है, इसलिए यह एक कीटोन है, यह धनात्मक आयोडोफॉर्म परीक्षण देता है। इसलिए यह एक मेथिल कीटोन है। इसका तात्पर्य यह  $CH_3C=O$  रखता है।



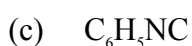
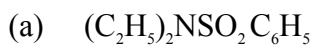
8. (a) Dispersed phase = solid ; Dispersion medium = gas  
 (b) Due to weak van der Waal's forces in physisorption whereas strong chemical forces in chemisorptions.  
 (c) Positively charged, AgI/Ag<sup>+</sup>
- (a) परिक्षिप्त प्रावस्था = ठोस ; परिक्षेपण माध्यम = गैस  
 (b) क्योंकि कि भौतिक अधिशोषण के मध्य दुर्बल बान्डरवाल्स बल होते है, जबकि रसायनिक अधिशोषण के मध्य प्रबल रसायनिक बल होते है।  
 (c) धनात्मक आयन, AgI/Ag<sup>+</sup>
9. (a) N-methyl-2-methylpropanamine / 2-methyl-N-methylpropanamine

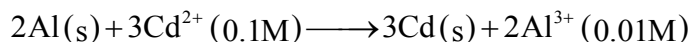
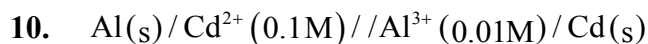


OR



अथवा





$$E_{\text{cell}} = E^{\circ}_{\text{cell}} - \frac{0.059}{n} \log \frac{[\text{Al}^{3+}]^2}{[\text{Cd}^{2+}]^3}$$

$$E_{\text{cell}} = 1.26 - \frac{0.059}{6} \log \frac{(0.01)^2}{(0.1)^3}$$

$$= 1.26 - \frac{0.059}{6} (-1)$$

$$= 1.26 + 0.009$$

$$= 1.269 \text{ V}$$

11. (a) The ability of fluorine to stabilize the highest oxidation state is attributed to the higher lattice energy or high bond enthalpy.
- (b)  $\text{Co}^{2+}$  has three unpaired electrons so it would be paramagnetic in nature, hence  $\text{Co}^{2+}$  ion would be attracted to magnetic field.
- (c) Due to lanthanoid contraction.

OR

- (a) Due to presence unpaired electrons.
- (b) Transition elements have high effective nuclear charge and a large number of valence electrons.
- (c) Due to d-d transition.
- (a) उच्च ऑक्सीकरण अवस्था में स्थिर होने के लिए फ्लुओरीन का योग्यता उसकी उच्च जालक ऊर्जा / उच्च बन्ध एन्थैल्पी (High bond enthalpy) के कारण है।
- (b)  $\text{Co}^{2+}$  में तीन अयुग्मित इलेक्ट्रॉन के कारण यह अनुचुम्बकीय (paramagnetic) प्रकृति का होता है, इसलिए  $\text{Co}^{2+}$  आयन चुम्बकीय क्षेत्र में (magnetic field) आकर्षित होते हैं।
- (c) लेन्थेनॉयड संकुचन के कारण।

(अथवा)

- (a) अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण
- (b) संक्रमण तत्वों में उच्च प्रभावी नाभिकीय आवेश एवं अधिक संख्या में संयोजी इलेक्ट्रॉन होते हैं।
- (c) d-d संक्रमण के कारण

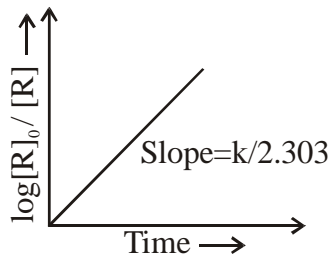
### खण्ड-C / SECTION-C



Hydrogenation of ethene and decomposition of  $\text{N}_2\text{O}_5$  and  $\text{N}_2\text{O}$  are also the examples of first order reactions.

(b) For the first order reaction,  $k = \frac{2.303}{t} \log \frac{[R_0]}{[R]}$

If we plot a graph between  $\log[R_0]/[R]$  vs  $t$  we get a straight line with the slope =  $\frac{k}{2.303}$  as shown below :



(c) For first order reaction,  $t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$

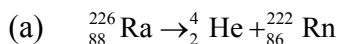
(d) Rate constant ( $k$ ) =  $0.0693/60\text{min} = 1.925 \times 10^{-4}\text{s}^{-1}$

OR

$[R_0] = 100, [R] = 100 - 30 = 70, t = 40 \text{ min}$

$k = \frac{2.303}{t} \log \frac{[R_0]}{[R]} = \frac{2.303}{40} \log \frac{100}{70} = \frac{2.303}{40} \times 0.1548$

$\therefore k = 8.91 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$

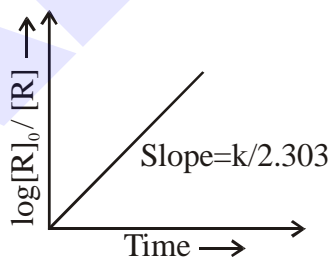


एथीन की हाइड्रोजनीकरण एवं  $\text{N}_2\text{O}_5$  तथा  $\text{N}_2\text{O}$  के विघटन भी प्रथम कोटि अभिक्रिया का उदाहरण है।

(b) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए,  $k = \frac{2.303}{t} \log \frac{[R_0]}{[R]}$

यदि हम एक ग्राफ  $\log[R_0]/[R]$  एवं (vs) के मध्य अंकन करते हैं, तो हम पाते हैं एक सरलरेखा के साथ

ढाल =  $\frac{k}{2.303}$  वह नीचे दर्शाया।



(c) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए,  $t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$

(d) दर स्थिरांक ( $k$ ) =  $0.0693/60 \text{ मिनट} = 1.925 \times 10^{-4}\text{s}^{-1}$

अथवा

$[R_0] = 100, [R] = 100 - 30 = 70, t = 40 \text{ min}$

$k = \frac{2.303}{t} \log \frac{[R_0]}{[R]} = \frac{2.303}{40} \log \frac{100}{70} = \frac{2.303}{40} \times 0.1548$

$\therefore k = 8.91 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$