**Series ONS** | **SET-3**

कोड नं.
Code No. **56/3/E**

रोल नं.
Roll No.

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

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **15** हैं।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **26** प्रश्न हैं।
- **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, 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 **15** printed pages.
- Code number 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 **26** questions.
- **Please write down the Serial Number of the question 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 : 3 घण्टे* | *अधिकतम अंक : 70*

*Time allowed : 3 hours* | *Maximum Marks : 70*

*सामान्य निर्देश :*

*(i)* ***सभी*** *प्रश्न* ***अनिवार्य*** *हैं।*

*(ii)* *प्रश्न संख्या* ***1*** *से* ***5*** *तक अति लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक के लिए* ***1*** *अंक है।*

*(iii)* *प्रश्न संख्या* ***6*** *से* ***10*** *तक लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के लिए* ***2*** *अंक है।*

*(iv)* *प्रश्न संख्या* ***11*** *से* ***22*** *तक भी लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के लिए* ***3*** *अंक है।*

*(v)* *प्रश्न संख्या* ***23*** *मूल्याधारित प्रश्न है और इसके लिए* ***4*** *अंक है।*

*(vi)* *प्रश्न संख्या* ***24*** *से* ***26*** *तक दीर्घ-उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के लिए* ***5*** *अंक है।*

*(vii)* *यदि आवश्यकता हो, तो लॉग टेबलों का प्रयोग करें। कैल्कुलेटरों के उपयोग की अनुमति* ***नहीं*** *है।*

***General Instructions :***

*(i)* ***All*** *questions are* ***compulsory****.*

*(ii)* *Questions number* ***1*** *to* ***5*** *are very short answer questions and carry* ***1*** *mark each.*

*(iii)* *Questions number* ***6*** *to* ***10*** *are short answer questions and carry* ***2*** *marks each.*

*(iv)* *Questions number* ***11*** *to* ***22*** *are also short answer questions and carry* ***3*** *marks each.*

*(v)* *Questions number* ***23*** *is a value based question and carry* ***4*** *marks.*

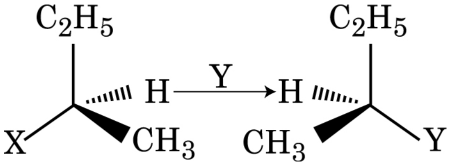
*(vi)* *Questions number* ***24*** *to* ***26*** *are long answer questions and carry* ***5*** *marks each.*

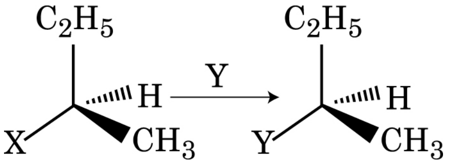
*(vii)* *Use log tables, if necessary. Use of calculators is* ***not*** *allowed.*

1. यदि वैलेंस बैण्ड और चालकता बैण्ड के बीच कोई ऊर्जा अंतराल न हो तो ठोस की प्रकृति क्या होगी ?

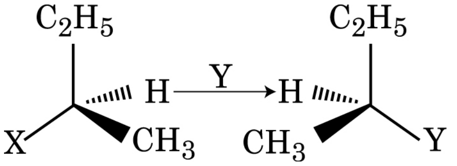
What would be the nature of solid if there is no energy gap between valence band and conduction band ?

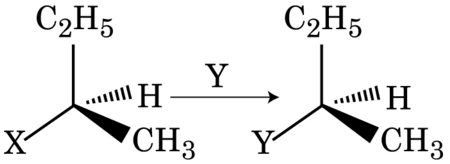
2. निम्न में से कौन अभिक्रिया $S_N1$ प्रकार की है ?

(i) 

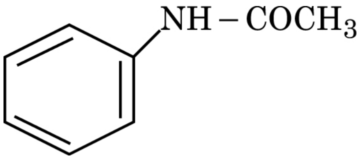

(ii) 


Which of the following reactions is $S_N1$ type ?

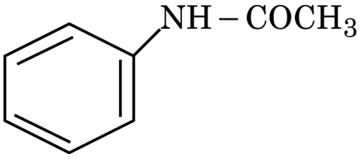
(i) 


(ii) 


3. दिये गये यौगिक का आई.यू.पी.ए.सी. नाम लिखिए :




Write the IUPAC name of the given compound :



4. सांद्र $H_2SO_4$को कॉपर खरादन के साथ गर्म करने पर एक तीखी गंध वाली रंगहीन गैस निकलती है जो अम्लीय $KMnO_4$ विलयन को रंगहीन कर देती है। गैस की पहचान कीजिए।

On heating Copper turnings with conc. $H_2SO_4$, a colourless gas with pungent smell is evolved which decolourises acidified $KMnO_4$ solution. Identify the gas.

5. कोलाइडी सॉल्स की स्थिरता के लिए मुख्य कारण लिखिए।

Write the main reason for the stability of colloidal sols.

6. दिखलाइए कि एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया के $\frac{3}{4}$वाँ भाग पूर्ण होने में जो समय लगता है वह उसकी अर्ध-आयु ($t_{1/2}$) का दुगुना होता है।

**अथवा**

एक जीरो आर्डर अभिक्रिया के दर स्थिरांक के लिये समाकलित दर समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए।

Show that the time required for completion of $\frac{3}{4}$th of reaction of first order is twice that of half-life ($t_{1/2}$) of the reaction.

**OR**

Derive integrated rate equation for rate constant of a zero order reaction.

7. जब एक उपसहसंयोजन यौगिक $PtCl_4.6NH_3$ को $AgNO_3$ के साथ मिलाया जाता है तब यौगिक के प्रति मोल पर AgCl के 4 मोल अवक्षेपित होते हैं। लिखिए :

(i) काम्प्लेक्स की संरचनात्मक सूत्र

(ii) काम्प्लेक्स का आई.यू.पी.ए.सी. नाम

When a coordination compound $PtCl_4.6NH_3$ is mixed with $AgNO_3$, 4 moles of AgCl are precipitated per mole of the compound ? Write :

(i) Structural formula of the complex

(ii) IUPAC name of the complex

8. निम्न अणुओं की संरचनाएँ लिखिए :

(i) $H_2S_2O_8$

(ii) $XeF_6$

Write the structures of the following molecules :

(i) $H_2S_2O_8$

(ii) $XeF_6$

9. $C_4H_8O$ अणुसूत्र वाला एक आर्गेनिक यौगिक 'X' अभिकारक 2,4-DNP के साथ नारंगी-लाल का अवक्षेप देता है। यह टॉलेन अभिकारक को अपचयित नहीं करता लेकिन NaOI के साथ गर्म करने पर आयडोफार्म का पीला अवक्षेप देता है। $LiAlH_4$ के साथ अपचयित होकर यौगिक X एक यौगिक Y देता है जो सांद्र $H_2SO_4$ के साथ गर्म करने पर निर्जली हो जाता है और ब्युट-2-ईन बनाता है। X और Y यौगिकों की पहचान कीजिए।

An organic compound 'X' having molecular formula $C_4H_8O$ gives orange-red ppt. with 2,4-DNP reagent. It does not reduce tollens' reagent but gives yellow ppt. of iodoform on heating with NaOI. Compound X on reduction with $LiAlH_4$ gives compound 'Y' which undergoes dehydration reaction on heating with conc. $H_2SO_4$ to form But-2-ene. Identify the compounds X and Y.

10. राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन और ऋणात्मक विचलन दिखलाने वाले विलयनों के बीच दो अंतरों को लिखिए।

Write two differences between a solution showing positive deviation and a solution showing negative deviation from Raoult's law.

11. (a) काम्प्लेक्स $[CoF_6]^{3-}$ के लिए संकरण प्रकार, चुम्बकीय व्यवहार और स्पिन का स्वभाव लिखिए। (प.सं. Co = 27)

(b) काम्प्लेक्स $[Co(en)_3]^{3+}$ क्यों अधिक स्थायी है अपेक्षाकृत $[CoF_6]^{3-}$ के

(a) For the complex $[CoF_6]^{3-}$, write the hybridization type, magnetic character and spin nature of the complex. (At.number : Co = 27)

(b) Why is the complex $[Co(en)_3]^{3+}$ more stable than the complex $[CoF_6]^{3-}$ ?

12. निम्न पदों को परिभाषित कीजिए :

(i) पेप्टीकरण

(ii) जीटा विभव

(iii) ब्राउनियन मूवमेंट

Define the following terms :

(i) Peptization

(ii) Zeta potential

(iii) Brownian movement

13. निम्न को आप कैसे रूपांतरित करेंगे ?

(i) क्लोरोबेन्जीन को टालुईन में

(ii) ब्युट-1-ईन को ब्युट-2-ईन में

(iii) एथैनॉल को एथिल आयोडाइड में

**अथवा**

क्या होता है जब :

(i) ऐल्कोहली KOH के साथ n-ब्युटिल क्लोराइड को उपचारित किया जाता है ?

(ii) सूखे ईथर की उपस्थिति में सोडियम के साथ 2-क्लोरोप्रोपेन को उपचारित किया जाता है ?

(iii) निर्जल $AlCl_3$ की उपस्थिति में $CH_3Cl$ के साथ क्लोरोबेन्जीन को उपचारित किया जाता है।

उपरोक्त अभिक्रियाओं से संबंधित रासायनिक समीकरणों को लिखिए।

How do you convert :

(i) Chlorobenzene to toluene

(ii) But-1-ene to But-2-ene

(iii) Ethanol to Ethyl iodide

**OR**

What happens when :

(i) n-butyl chloride is treated with alcoholic KOH.

(ii) 2-chloropropane is treated with sodium in the presence of dry ether.

(iii) Chlorobenzene is treated with $CH_3Cl$ in the presence of anhydrous $AlCl_3$.

Write the chemical equations involved in the above reactions.

**14.** इनको समर्थन देने वाले सिद्धान्तों को लिखिए :

(i) वाष्प प्रावस्था परिष्करण

(ii) क्रोमैटोग्राफी

(iii) झाग प्लवन प्रक्रम

Write the principle behind the following :

(i) Vapour phase refining

(ii) Chromatography

(iii) Froth floatation process

**15.** (i) लैक्टोस के जल अपघटन से प्राप्त मोनोसैकराइडों के नाम लिखिए।

(ii) $\alpha$-हेलिक्स की स्थिरता के लिये किस प्रकार का आबन्ध जिम्मेदार है?

(iii) न्यूक्लिओटाइड और न्यूक्लिआसाइड के बीच अंतर को लिखिए।

(i) Write the name of monosaccharides which are obtained after the hydrolysis of Lactose.

(ii) What type of bonding is responsible for the stability of $\alpha$-helix ?

(iii) Write the difference between Nucleotide and Nucleoside.

**16.** कारण दीजिए :

(i) ऐल्डिहाइडों और कीटोनों के α-हाइड्रोजन परमाणुओं की प्रकृति अम्लीय होती हैं।

(ii) ऐल्डिहाइडों का उपचयन कीटोनों के उपचयन से सरल होता है।

(iii) $CH_2=CH-COOH$ अपेक्षाकृत $CH_3CH_2-COOH$ से अधिक अम्लीय है।

Give reasons :

(i) The α-hydrogen atoms of aldehydes and ketones are acidic in nature.

(ii) Oxidation of aldehydes is easier than ketones.

(iii) $CH_2=CH-COOH$ is more acidic than $CH_3CH_2-COOH$.

**17.** कारण बतलाइए :

(i) सफेद फॉसफोरस की अपेक्षा लाल फॉसफोरस कम क्रियाशील है।

(ii) आक्सीजन की अपेक्षा सल्फर में शृंखलन की प्रवृत्ति अधिक है।

(iii) $ClF_3$ जानी जाती है परन्तु $FCl_3$ नहीं जानी जाती है।

Give reasons :

(i) Red phosphorus is less reactive than white phosphorus.

(ii) Sulphur shows greater tendency for catenation than oxygen.

(iii) $ClF_3$ is known but $FCl_3$ is not known.

**18.** निम्न अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए :

(i) $C_6H_5-COOH \xrightarrow{NH_3} A \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} B \xrightarrow{Br_2/KOH} C$

(ii) $C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273-278K]{NaNO_2+HCl} B \xrightarrow{CuCN} C$

Complete the following reactions :

(i) $C_6H_5-COOH \xrightarrow{NH_3} A \xrightarrow{heat} B \xrightarrow{Br_2/KOH} C$

(ii) $C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273-278K]{NaNO_2+HCl} B \xrightarrow{CuCN} C$

19. प्रथम कोटि उष्मीय विघटन अभिक्रिया के लिये निम्न आँकड़े प्राप्त हुए :

$C_2H_5Cl(g) \rightarrow C_2H_4(g) + HCl(g)$

| समय/सेकंड | कुल दाब/परमाणु |
|---|---|
| 0 | 0.30 |
| 300 | 0.50 |

दर स्थिरांक को परिकलित कीजिए।

(दिया गया : $\log 2 = 0.301$, $\log 3 = 0.4771$, $\log 4 = 0.6021$)

For the first order thermal decomposition reaction, the following data were obtained :

$C_2H_5Cl(g) \rightarrow C_2H_4(g) + HCl(g)$

| Time / sec | Total pressure / atm |
|---|---|
| 0 | 0.30 |
| 300 | 0.50 |

Calculate the rate constant.

(Given : $\log 2 = 0.301$ $\log 3 = 0.4771$ $\log 4 = 0.6021$)

20. 100 g जल में जब $CaCl_2$ ($M = 111 \text{ g mol}^{-1}$) का 3 g घुला हो तो विलयन का हिमांक परिकलित कीजिए, यह मानकर चलिए कि $CaCl_2$ का पूर्णरूप से आयनीकरण होता है।

($K_f$ जल के लिए $= 1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$)

Calculate the freezing point of a solution when 3 g of $CaCl_2$ ($M = 111 \text{ g mol}^{-1}$) was dissolved in 100 g of water, assuming $CaCl_2$ undergoes complete ionization.

($K_f$ for water $= 1.86 \text{ K kg mol}^{-1}$)

**21.** निम्न के एकलकों का नाम और उनकी संरचनाओं को लिखिए :

(i) बूना-S

(ii) टेरीलीन

(iii) नायलान-6

Write the name of monomers and their structures in the following :

(i) Buna-S

(ii) Terylene

(iii) Nylon-6

**22.** एक तत्व b.c.c जालक में क्रिस्टलित होता है जिसके सेल का किनारा 400 pm है। यदि इस तत्व के 250 g में $2.5 \times 10^{24}$ परमाणु हों तो इसके घनत्व का परिकलन कीजिए।

An element crystallizes in a b.c.c lattice with cell edge of 400 pm. Calculate the density if 250 g of this element contain $2.5 \times 10^{24}$ atoms ?

**23.** अत्यन्त व्यस्तता के कारण मि. सिंह ने दोपहर के खाने के समय सड़ा हुआ भोजन लेने लगे और धीरे धीरे अपने क्षेत्र में उत्तम कार्य करने में प्रसिद्धि प्राप्त कर ली। एक दिन उनकी छाती में तेज दर्द होने लगा और वे गिर पड़े। उनके मित्र मि.खन्ना उन्हें डॉक्टर के पास ले गये। डॉक्टर ने जाँच के बाद पाया कि वे अम्लता से ग्रसित थे और उन्हें कुछ दवाइयाँ लेने की सलाह दी साथ ही उन्हें घर का बना भोजन खाने, योगासन और कुछ शारीरिक व्यायाम करने की सलाह दी। मि.सिंह अपने मित्र की सलाह मानकर देखा कि थोड़े ही दिनों में वे स्वस्थ महसूस करने लगे।

उपरोक्त पैसेज को पढ़कर निम्न के उत्तर दीजिए :

(i) मि.खन्ना द्वारा बताए गए मूल्यों (कम से कम 2) को लिखिए।

(ii) ऐन्टाऐसिड क्या है? एक उदाहरण दीजिए।

(iii) क्या ऐन्टाऐसिड बहुत दिनों तक लेना ठीक है? कारण दीजिए।

Due to hectic and busy schedule, Mr.Singh started taking junk food in the lunch break and slowly became habitual of eating food irregularly to excel in his field. One day during meeting he felt severe chest pain and fell down. Mr. Khanna, a close friend of Mr.Singh, took him to doctor immediately. The doctor diagnosed that Mr.Singh was suffering from acidity and prescribed some medicines. Mr.Khanna advised him to eat home made food and change his lifestyle by doing Yoga, meditation and some physical exercise. Mr.Singh followed his friend's advice and after few days he started feeling better.

After reading the above passage, answer the following :

(i) What are the values (at least two) displayed by Mr.Khanna ?

(ii) What are antacids ? Give one example.

(iii) Would it be advisable to take antacids for a long period of time ? Give reason.

**24.** (a) निम्न के कारण लिखिए :

(i) $Mn_2O_7$ अम्लीय है जबकि MnO क्षारीय है।

(ii) Zr और Hf के गुणर्ध समान हैं।

(iii) संक्रमण धातुएँ बड़ी संख्या में कॉम्प्लेक्स यौगिक बनाती है।

(b) पायरोलुसाइट अयस्क ($MnO_2$) से $K_2MnO_4$ बनाने की विधि का वर्णन कीजिए। $KMnO_4$ और $K_2MnO_4$ के द्वारा किस प्रकार के चुम्बकत्व दिखाये जाते हैं।

**अथवा**

(a) 3d संक्रमण श्रेणी के तत्व नीचे दिये जाते हैं :

Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn

निम्न उत्तर दीजिए :

(i) कॉपर का $E^0(M^{2+}/M)$ मान अप्रत्याशित रूप से अधिक धनात्मक है। क्यों ?

(ii) कौन तत्व +2 उपचयन अवस्था में प्रबल अपचायक है और क्यों ?

(iii) $Zn^{2+}$ लवण रंगहीन होते है। क्यों ?

(b) क्रोमाइट अयस्क ($FeCr_2O_4$) से सोडियम डाइक्रोमेट बनाने की विधि का वर्णन कीजिए।

(a) Account for the following :

(i) $Mn_2O_7$ is acidic whereas MnO is basic.

(ii) Zr and Hf exhibit similar properties.

(iii) Transition metals form a large number of complex compounds.

(b) Write the preparation of $K_2MnO_4$ from pyrolusite ore($MnO_2$). Write the type of magnetism shown by $KMnO_4$ and $K_2MnO_4$.

**OR**

(a) The elements of 3d transition series are given as :

Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn

Answer the following :

(i) Copper has exceptionally positive $E^0(M^{2+}/M)$ value.Why ?

(ii) Which element is a strong reducing agent in $+2$ oxidation state and why ?

(iii) $Zn^{2+}$ salts are colourless.Why ?

(b) Write the preparation of sodium dichromate from chromite ore ($FeCr_2O_4$).

**25.** (a) निम्न अभिक्रियाओं में प्रत्येक के उत्पाद को लिखिए :

(i) $C_6H_5-O-CH_3 + \ HI \longrightarrow$

(ii)
$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3-C-CH_3 \\ | \\ OH \end{array} \xrightarrow{Cu/573\ K}$$

(iii) $C_6H_5-OH \xrightarrow{\text{Zn dust}}$

(b) निम्न अभिक्रियाओं में होने वाले रासायनिक समीकरणों को लिखिए :

(i) रीमर-टीमन अभिक्रिया

(ii) फ्राइडेल-क्रैफ्ट्स के एनीसोल क्षारण अभिक्रिया

**अथवा**

(a) क्या होता है जब :

(i) फीनॉल सांद्र $HNO_3$ से अभिक्रिया करता है।

(ii) सैलिसिलिक अम्ल $(CH_3CO)_2O/H^+$ के साथ अभिक्रिया करता है।

(iii) एथिल क्लोराइड $NaOCH_3$ के साथ अभिक्रिया करता है।

ऊपरोक्त अभिक्रियाओं से संबंधित रासायनिक समीकरणों को लिखिए :

(b) निम्न के बीच पहचान कीजिए :

(i) एथैनॉल और फीनॉल

(ii) प्रोपैन-2-ऑल और 2-मीथाइलप्रोपैन-2-ऑल

(a) Write the product(s) in each of the following reactions :

(i) $C_6H_5-O-CH_3 + \ HI \longrightarrow$

(ii) $CH_3-\underset{\substack{| \\ OH}}{\overset{\substack{CH_3 \\ |}}{C}}-CH_3 \xrightarrow{Cu/573\ K}$

(iii) $C_6H_5-OH \xrightarrow{Zn\ dust}$

(b) Write the chemical equations involved in the following reactions :

(i) Reimer-Tiemann reaction

(ii) Friedal-Crafts alkylation of anisole.

**OR**

(a) What happens when :

(i) Phenol reacts with conc.$HNO_3$.

(ii) Salicylic acid reacts with $(CH_3CO)_2O/H^+$.

(iii) Ethyl chloride reacts with $NaOCH_3$.

Write the chemical equations involved in the above reactions.

(b) Distinguish between :

(i) Ethanol and Phenol

(ii) Propan-2-ol and 2-methylpropan-2-ol

**26.** (a) 298 K पर निम्न अभिक्रिया के लिये $\Delta G^0$ और $\log K_c$ का परिकलन कीजिए।

$2Al(s) + 3Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Cu(s)$

दिया गया $E^0_{cell} = 2.02$ V

(b) A और B के $E^0$ मानों का उपयोग करते हुए यह बतलाइए कि आयरन पर जंग न लगे इसके लिये किसका लेपन ज्यादा उपयोगी है और क्यों?

$[E^0 (Fe^{2+}/Fe) = -0.44 \text{ V}]$

दिया गया $= E^0(A^{2+}/A) = -2.37$ V : $E^0(B^{2+}/B) = -0.14$ V

**अथवा**

(a) $CH_3COOH$ के 0.001 mol $L^{-1}$ विलयन का चालकता $3.905 \times 10^{-5}$ S $cm^{-1}$ है। इसकी मोलार चालकता और वियोजन ($\alpha$) की डिग्री परिकलित कीजिए।

दिया गया $\lambda^0(H^+) = 349.6$ S $cm^2$ $mol^{-1}$ और

$\lambda^0(CH_3COO^-) = 40.9$ S $cm^2$ $mol^{-1}$

(b) ड्राई सेल किस प्रकार की बैटरी है? ड्राई सेल में होने वाली पूर्ण अभिक्रिया को लिखिए।

(a) Calculate $\Delta G^0$ and $\log K_c$ for the following reaction at 298 K :

$2Al(s) + 3Cu^{2+}(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Cu(s)$

Given : $E^0_{cell} = 2.02$ V

(b) Using the $E^0$ values of A and B, predict which is better for coating the surface of iron $[E^0(Fe^{2+}/Fe) = -0.44 \text{ V}]$ to prevent corrosion and why ?

Given : $E^0(A^{2+}/A) = -2.37$ V : $E^0(B^{2+}/B) = -0.14$ V

**OR**

(a) The conductivity of 0.001 mol $L^{-1}$ solution of $CH_3COOH$ is $3.905 \times 10^{-5}$ S $cm^{-1}$. Calculate its molar conductivity and degree of dissociation($\alpha$).

Given $\lambda^0 (H^+) = 349.6$ S $cm^2$ $mol^{-1}$ and

$\lambda^0 (CH_3COO^-) = 40.9$ S $cm^2$ $mol^{-1}$

(b) What type of battery is dry cell ? Write the overall reaction occuring in dry cell.