



Series : W2YXZ

SET ~ 2



प्रश्न-पत्र कोड  
Q.P. Code 56/2/2

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.

### नोट / NOTE



- (I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 23 हैं।  
Please check that this question paper contains 23 printed pages.
- (II) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 33 प्रश्न हैं।  
Please check that this question paper contains 33 questions.
- (III) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।  
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.
- (IV) कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में यथा स्थान पर प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।  
Please write down the serial number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.
- (V) 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 परीक्षार्थी केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।  
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 candidates will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.



## रसायन विज्ञान (सैद्धांतिक) CHEMISTRY (Theory)



निर्धारित समय : 3 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70

Maximum Marks : 70

56/2/2

731-2

1

P.T.O.



सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

- इस प्रश्नपत्र में 33 प्रश्न हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- यह प्रश्नपत्र पाँच खण्डों में विभाजित है - खण्ड क, ख, ग, घ तथा ङ।
- खण्ड क - प्रश्न संख्या 1 से 16 तक बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
- खण्ड ख - प्रश्न संख्या 17 से 21 तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है।
- खण्ड ग - प्रश्न संख्या 22 से 28 तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है।
- खण्ड घ - प्रश्न संख्या 29 तथा 30 प्रकरण आधारित प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है।
- खण्ड ङ - प्रश्न संख्या 31 से 33 दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।
- प्रश्न-पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है। यद्यपि, खण्ड क के अतिरिक्त अन्य सभी खण्डों के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का चयन दिया गया है।
- ध्यान दें कि दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए अलग प्रश्न-पत्र है।
- कैल्कुलेटर का उपयोग वर्जित है।

जहाँ आवश्यक हो, आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानोंका उपयोग कर सकते हैं :

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$$

$$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

$$\text{इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान (m}_e\text{)} = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg.}$$

$$\text{न्यूट्रॉन का द्रव्यमान} = 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg.}$$

$$\text{प्रोटॉन का द्रव्यमान} = 1.673 \times 10^{-27} \text{ kg.}$$

$$\text{आवोगाद्रो संख्या} = 6.023 \times 10^{23} \text{ प्रति ग्राम मोल}$$

$$\text{बोल्ट्ज़मान नियतांक} = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$$

### General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

- This question paper contains 33 questions. All questions are compulsory.
- This question paper is divided into FIVE sections - Section A, B, C, D and E.
- Section A - questions number 1 to 16 are multiple choice type questions. Each question carries 1 mark.
- Section B - questions number 17 to 21 are very short answer type questions. Each question carries 2 marks.
- Section C - questions number 22 to 28 are short answer type questions. Each question carries 3 marks.
- Section D - questions number 29 and 30 are case-based questions. Each question carries 4 marks.
- Section E - questions number 31 to 33 are long answer type questions. Each question carries 5 marks.
- There is no overall choice given in the question paper. However, an internal choice has been provided in few questions in all the sections except Section -A.
- Kindly note that there is a separate question paper for Visually Impaired candidates.
- Use of calculator is NOT allowed.

You may use the following values of physical constants wherever necessary :

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$$

$$\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

$$\text{Mass of electron (m}_e\text{)} = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg.}$$

$$\text{Mass of neutron} = 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg.}$$

$$\text{Mass of proton} = 1.673 \times 10^{-27} \text{ kg.}$$

$$\text{Avogadro's number} = 6.023 \times 10^{23} \text{ per gram mole}$$

$$\text{Boltzmann's constant} = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$$



प्रश्न संख्या 1 से 16 तक बहुविकल्पीय प्रकार के 1 अंक के प्रश्न हैं।

प्रश्न संख्या 1 से 4 के लिए, दो कथन दिए गए हैं – जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है। इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिए :

- (A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।  
 (B) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।  
 (C) अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) गलत है।  
 (D) अभिकथन (A) गलत है, परन्तु कारण (R) सही है।
1. अभिकथन (A) : विटामिन D हमारे शरीर में संचित नहीं हो सकता है।  
 कारण (R) : विटामिन D वसा में घुलनशील विटामिन है और मूत्र के माध्यम से शरीर से बाहर नहीं निकलता है।
  2. अभिकथन (A) : ऐरोमैटिक प्राथमिक ऐमीन को गैब्रिएल थैलिमाइड संश्लेषण द्वारा नहीं बनाया जा सकता है।  
 कारण (R) : ऐरिल हैलाइड थैलिमाइड से प्राप्त ऋणायन के साथ नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया नहीं कर सकते।
  3. अभिकथन (A) : Cu तनु खनिज अम्ल के साथ अभिक्रिया करके  $H_2$  मुक्त नहीं कर सकता।  
 कारण (R) : Cu इलेक्ट्रोड विभव धनात्मक है।
  4. अभिकथन (A) : प्रथम कोटि अभिक्रिया में यदि अभिकारक की सांद्रता दोगुनी हो जाती है, तो इसका अर्धायुकाल भी दोगुना हो जाता है।  
 कारण (R) : प्रथम कोटि अभिक्रिया में अर्धायुकाल अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता पर निर्भर नहीं करता है।

Question No. 1 to 16 are Multiple Choice type questions carrying 1 mark each.

For questions number 1 to 4, two statements are given – one labelled as Assertion (A) and the other labelled as Reason (R). Select the correct answer to these questions from the codes (A), (B), (C) and (D) as given below :

- (A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).  
 (B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is not the correct explanation of the Assertion (A).  
 (C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.  
 (D) Assertion (A) is false, but Reason (R) is true.
1. Assertion (A) : Vitamin D cannot be stored in our body.  
 Reason (R) : Vitamin D is fat soluble vitamin and is not excreted from the body in urine.
  2. Assertion (A) : Aromatic primary amines cannot be prepared by Gabriel Phthalimide synthesis.  
 Reason (R) : Aryl halides do not undergo nucleophilic substitution reaction with the anion formed by phthalimide.
  3. Assertion (A) : Cu cannot liberate  $H_2$  on reaction with dilute mineral acids.  
 Reason (R) : Cu has positive electrode potential.
  4. Assertion (A) : In a first order reaction, if the concentration of the reactant is doubled, its half-life is also doubled.  
 Reason (R) : The half-life of a reaction does not depend upon the initial concentration of the reactant in a first order reaction.

$$\frac{t_{1/2}}{t_{1/2}'} = \frac{2A}{A}$$



5. स्कर्वी रोग किसकी कमी के कारण होता है ?

- (A) विटामिन B1  
(C) ऐस्कॉर्बिक अम्ल

- (B) विटामिन B2  
(D) ग्लूटामिक अम्ल

6. न्यूक्लियोटाइड आपस में किस बंध द्वारा जुड़े होते हैं ?

- (A) ग्लाइकोसाइडी बंध  
(C) हाइड्रोजन आबंध

- (B) पेप्टाइड बंध  
(D) फॉस्फोडाइएस्टर बंध

7. निम्नलिखित में से कौन सा/से प्रोटीन के विकृतीकरण का उदाहरण है/हैं ?

- (A) अंडे की सफेदी का स्कंदन  
(C) रक्त का थक्का बनना

- (B) दही का जमना  
(D) (A) और (B) दोनों

8. फीनॉल का सैलिसिलिक अम्ल में रूपांतरण निम्न में से किसके द्वारा किया जा सकता है ?

- (A) राइमर-टीमन अभिक्रिया  
(C) कोल्बे अभिक्रिया

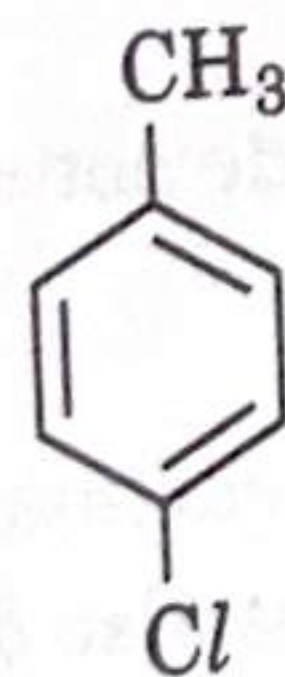
- (B) फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया  
(D) युग्मन अभिक्रिया

9. द्वितीयक ऐल्कोहॉल की क्रोमिक ऐनहाइड्राइड ( $\text{CrO}_3$ ) के साथ ऑक्सीकरण अभिक्रिया के बाद क्या बनेगा ?

- (A) एल्डिहाइड  
(C) कार्बोक्सिलिक अम्ल

- (B) कीटोन  
(D) एस्टर

10. निम्नलिखित के लिए कौन सा सही IUPAC नाम है ?



- (A) मेथिलक्लोरोबेंजीन  
(C) 1-क्लोरो-4-मेथिलबेंजीन

- (B) टॉल्यूईन  
(D) 1-मेथिल-4-क्लोरोबेंजीन

5. Scurvy is caused due to deficiency of

- (A) Vitamin B1  
(C) Ascorbic acid

- (B) Vitamin B2  
(D) Glutamic acid

6. Nucleotides are joined together by

- (A) Glycosidic linkage  
(C) Hydrogen bonding

- (B) Peptide linkage  
(D) Phosphodiester linkage

7. Which of the following is/are examples of denaturation of protein ?

- (A) Coagulation of egg white  
(C) Clotting of blood

- (B) Curdling of milk  
(D) Both (A) and (B)

8. The conversion of phenol to salicylic acid can be accomplished by

- (A) Reimer-Tiemann reaction  
(C) Kolbe reaction

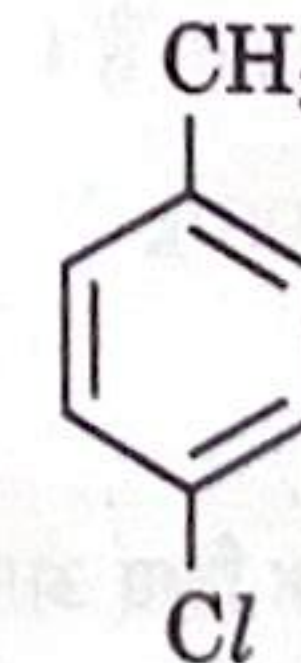
- (B) Friedel-Crafts reaction  
(D) Coupling reaction

9. What will be formed after oxidation reaction of secondary alcohol with chromic anhydride ( $\text{CrO}_3$ ) ?

- (A) Aldehyde  
(C) Carboxylic acid

- (B) Ketone  
(D) Ester

10. Which is the correct IUPAC name for



- (A) Methylchlorobenzene  
(C) 1-Chloro-4-Methylbenzene

- (B) Toluene  
(D) 1-Methyl-4-Chlorobenzene



11. प्रतिचुंबकीय स्पीशीज है

- (A)  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$   
(C)  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

- (B)  $[\text{NiCl}_4]^{2-}$   
(D)  $[\text{CoF}_6]^{3-}$

[परमाणु संख्या : Co = 27, Fe = 26, Ni = 28]

12. संकुल आयन  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]^{2+}$  तथा  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{ONO})]^{2+}$  कहलाते हैं

(A) आयनन समावयवी

(B) बंधनी समावयवी

(C) उपसहसंयोजन समावयवी

(D) ज्यामितीय समावयवी

13.  $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$  इलेक्ट्रॉनिक विन्यास वाला तत्व है

(A) Cu

(B) Zn

(C) Cr

(D) Mn

14. अणुओं की संख्या जो किसी प्राथमिक अभिक्रिया में परस्पर अभिक्रिया करते हैं, एक माप होती है

(A) अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा की

(B) अभिक्रिया की स्टॉइकियोमेट्री की

(C) अभिक्रिया की आण्विकता की

(D) अभिक्रिया की कोटि की

15. निम्नलिखित में से कौन सा कथन गलत है ?

(A) शून्य कोटि अभिक्रिया वेग अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता से स्वतंत्र होता है।

(B) शून्य कोटि अभिक्रिया की अर्द्ध-आयु, वेग स्थिरांक के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

(C) किसी अभिक्रिया की आण्विकता शून्य हो सकती है।

(D) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए  $t_{1/2} = 0.693/k$

16. 1 मोल  $\text{MnO}_4^-$  को  $\text{MnO}_2$  में अपचयित करने के लिए आवश्यक आवेश है

(A) 1 F

(B) 3 F

(C) 5 F

(D) 6 F

11. The diamagnetic species is :

(A)  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$

(B)  $[\text{NiCl}_4]^{2-}$

(C)  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

(D)  $[\text{CoF}_6]^{3-}$

[At. No. Co = 27, Fe = 26, Ni = 28]

12. The complex ions  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]^{2+}$  and  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{ONO})]^{2+}$  are called

(A) Ionization isomers

(B) Linkage isomers

(C) Co-ordination isomers

(D) Geometrical isomers

13. The element having  $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$  electronic configuration is

(A) Cu

(B) Zn

(C) Cr

(D) Mn

14. The number of molecules that react with each other in an elementary reaction is a measure of the :

(A) activation energy of the reaction (B) stoichiometry of the reaction

(C) molecularity of the reaction (D) order of the reaction

15. Which among the following is a false statement ?

(A) Rate of zero order reaction is independent of initial concentration of reactant.

(B) Half-life of a zero order reaction is inversely proportional to the rate constant.

(C) Molecularity of a reaction may be zero.

(D) For a first order reaction,  $t_{1/2} = 0.693/k$ .

16. The charge required for the reduction of 1 mol of  $\text{MnO}_4^-$  to  $\text{MnO}_2$  is

(A) 1 F

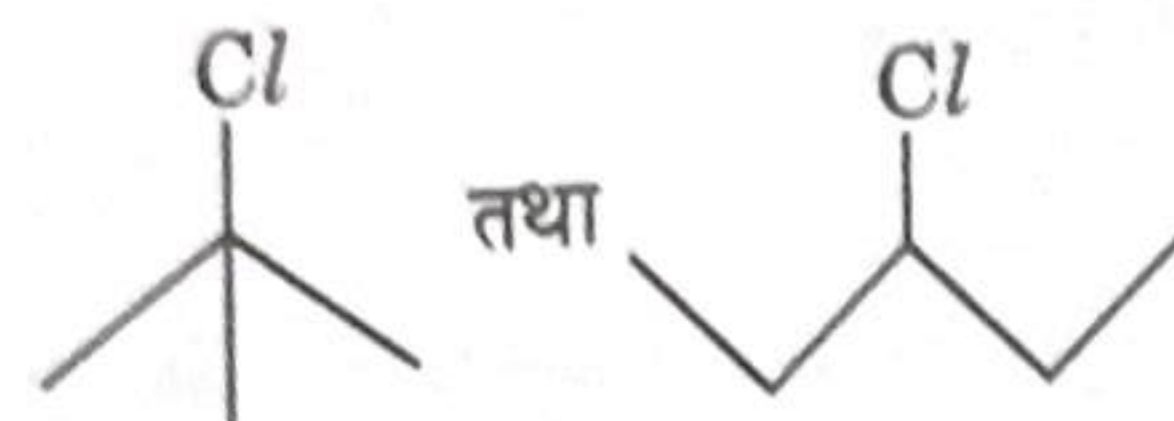
(B) 3 F

(C) 5 F

(D) 6 F



17. (a) हैलोजन यौगिकों के निम्नलिखित युगल में से कौन सा यौगिक तीव्रता से  $S_N1$  अभिक्रिया करेगा और क्यों ?



- (b) निम्नलिखित यौगिकों को  $S_N2$  प्रतिस्थापन के प्रति उनकी अभिक्रियाशीलता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

2-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन, 1-ब्रोमोपेन्टेन, 2-ब्रोमोपेन्टेन

18. कोई अभिक्रिया अभिक्रियक के संबंध में द्वितीय कोटि की है। अभिक्रिया का वेग कैसे प्रभावित होगा; यदि अभिक्रियक की सांद्रता (i) दुगुनी कर दी जाए (ii) आधी कर दी जाए ?

19. जब  $FeCr_2O_4$  को वायु की उपस्थिति में  $Na_2CO_3$  के साथ संगलित किया जाता है, तो यह यौगिक (A) का पीला विलयन देता है। यौगिक (A) अम्लीकृत होने पर यौगिक (B) देता है। यौगिक (B)  $KCl$  के साथ अभिक्रिया करके नारंगी रंग का यौगिक (C) बनाता है। यौगिक (C) का अम्लीय विलयन  $Na_2SO_3$  को (D) में ऑक्सीकृत करता है। (A), (B), (C) और (D) को पहचानिए।

20. समझाइए कि  $[Co(NH_3)_6]^{3+}$  एक आंतरिक कक्षक संकुल है जबकि  $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$  एक बाह्य कक्षक संकुल है। [परमाणु संख्या : Co = 27, Ni = 28]

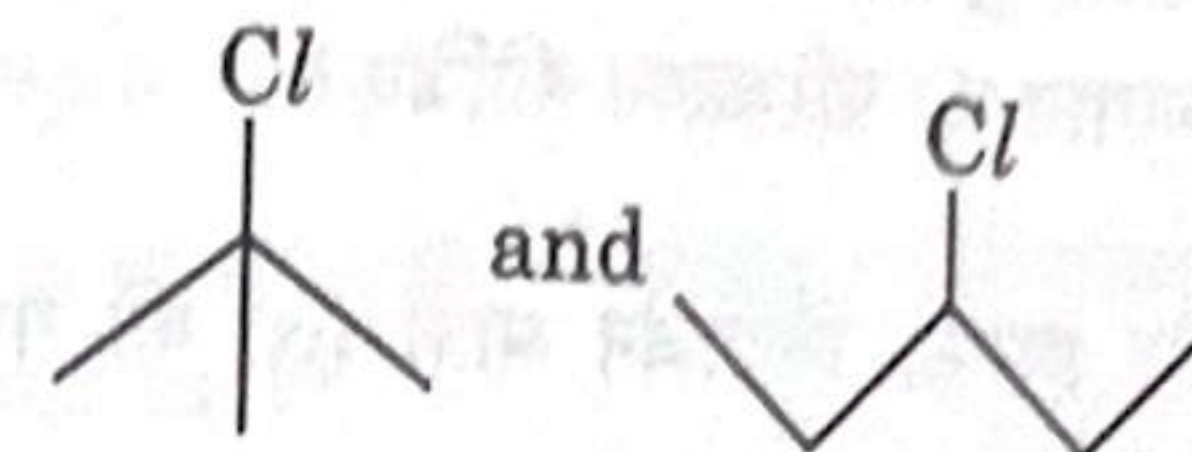
21. (A) शून्य कोटि की अभिक्रिया  $A \rightarrow P$  के लिए वेग स्थिरांक  $0.0030 \text{ mol L}^{-1}\text{s}^{-1}$  है। A की प्रारंभिक सांद्रता  $0.10 \text{ M}$  से  $0.075 \text{ M}$  तक रह जाने में कितना समय लगेगा ?

अथवा

- (B) प्लैटिनम सतह पर  $NH_3$  का अपघटन शून्य कोटि अभिक्रिया है। यदि  $k = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}\text{s}^{-1}$  है तो  $N_2$  और  $H_2$  के उत्पादन की दरें क्या हैं ?

## SECTION - B

17. (a) In the following pair of halogen compounds, which compound undergoes  $S_N1$  reaction faster and why ?



- (b) Arrange the following compounds in increasing order of their reactivity towards  $S_N2$  displacement :

2-Bromo-2-methylbutane, 1-Bromopentane, 2-Bromopentane.

18. A reaction is of second order with respect to a reactant. How is the rate of reaction affected if the concentration of the reactant is (i) doubled (ii) reduced to half ?

19. When  $FeCr_2O_4$  is fused with  $Na_2CO_3$  in the presence of air it gives a yellow solution of compound (A). Compound (A) on acidification gives compound (B). Compound (B) on reaction with  $KCl$  forms an orange coloured (C). An acidified solution of compound (C) oxidises  $Na_2SO_3$  to (D). Identify (A), (B), (C) and (D).

20. Explain  $[Co(NH_3)_6]^{3+}$  is an inner orbital complex whereas  $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$  is an outer orbital complex. [At. No. Co = 27, Ni = 28]

21. (A) The rate constant for a zero order reaction  $A \rightarrow P$  is  $0.0030 \text{ mol L}^{-1}\text{s}^{-1}$ . How long will it take for the initial concentration of A to fall from  $0.10 \text{ M}$  to  $0.075 \text{ M}$  ?

OR

- (B) The decomposition of  $NH_3$  on platinum surface is zero order reaction. What are the rates of production of  $N_2$  and  $H_2$  if  $k = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}\text{s}^{-1}$  ?



22. जल में प्रति लीटर 15 ग्राम यूरिया (मोलर द्रव्यमान =  $60 \text{ g mol}^{-1}$ ) वाले विलयन का परासरण दाब जल में ग्लूकोज (मोलर द्रव्यमान =  $180 \text{ g mol}^{-1}$ ) के विलयन के समान (आइसोटोनिक) है। इसके एक लीटर में उपस्थित ग्लूकोज के द्रव्यमान का परिकलन कीजिए। 3
23. एसीटिक अम्ल के लिए  $\Lambda^\circ m$  और इसकी वियोजन मात्रा ( $\alpha$ ) की गणना करें यदि इसकी मोलर चालकता  $48.1 \Omega^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$  है। 3  
दिया गया है :  
 $\Lambda^\circ m (\text{HCl}) = 426 \Omega^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$   
 $\Lambda^\circ m (\text{NaCl}) = 126 \Omega^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$   
 $\Lambda^\circ m (\text{CH}_3\text{COONa}) = 91 \Omega^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$
24. (a)  $d^4$  स्पीशीज़ में से  $\text{Cr}^{2+}$  प्रबल अपचायक है जबकि  $\text{Mn}^{3+}$  प्रबल ऑक्सीकारक है।  $3 \times 1$   
 (b) लैन्थेनॉयड आकुंचन के दो परिणाम लिखिए।  
 (c) 3d-श्रेणी के किस तत्व की कणन एन्थैल्पी न्यूनतम है और क्यों? 3
25. निम्नलिखित उपसहसंयोजन तत्वों के IUPAC नाम बताइए :  
 (a)  $[\text{Fe}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$   
 (b)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})\text{Br}]\text{SO}_4$   
 (c)  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$
26. (A) निम्नलिखित अभिक्रियाओं की व्याख्या कीजिए और सम्मिलित समीकरण लिखिए :  $3 \times 1 = 3$   
 (a) वोल्फ-किशनेर अपचयन  
 (b) एटार्ड अभिक्रिया  
 (c) कैनिज़ारो अभिक्रिया
- अथवा  
 (B) निम्न अभिक्रियाओं के अनुक्रम में A, B और C की संरचनाएँ लिखिए :  $2 \times 1\frac{1}{2} = 3$   
 (a)  $\text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{SOCl}_2} \text{A} \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Pd-BaSO}_4} \text{B} \xrightarrow{\text{H}_2\text{N-NH}_2} \text{C}$   
 (b)  $\text{CH}_3\text{CN} \xrightarrow[2. \text{H}_2\text{O}]{1. (\text{DIBAL-H})} \text{A} \xrightarrow{\text{तनु NaOH}} \text{B} \xrightarrow{\Delta} \text{C}$

## SECTION - C

22. A solution containing 15 g urea (molar mass =  $60 \text{ g mol}^{-1}$ ) per litre of solution in water has the same osmotic pressure (isotonic) as a solution of glucose (molar mass =  $180 \text{ g mol}^{-1}$ ) in water. Calculate the mass of glucose present in one litre of its solution. 3
23. Calculate  $\Lambda^\circ m$  for acetic acid and its degree of dissociation ( $\alpha$ ) if its molar conductivity is  $48.1 \Omega^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ . 3  
Given that  
 $\Lambda^\circ m (\text{HCl}) = 426 \Omega^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$   
 $\Lambda^\circ m (\text{NaCl}) = 126 \Omega^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$   
 $\Lambda^\circ m (\text{CH}_3\text{COONa}) = 91 \Omega^{-1} \text{ cm}^2 \text{ mol}^{-1}$
24. (a) Of the  $d^4$  species,  $\text{Cr}^{2+}$  is strongly reducing while  $\text{Mn}^{3+}$  is strongly oxidising. Why?  $3 \times 1$   
 (b) Write two consequences of lanthanoid contraction.  
 (c) Which element of 3d series has lowest enthalpy of atomisation and why?  $\text{Mn}$
25. Write IUPAC names of the following coordination entities : 3  
 (a)  $[\text{Fe}(\text{en})_2\text{Cl}_2]^+$   
 (b)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})\text{Br}]\text{SO}_4$   
 (c)  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$
26. (A) Explain the following reactions and write chemical equation involved :  $3 \times 1 = 3$   
 (a) Wolff-Kishner reduction  
 (b) Etard reaction  
 (c) Cannizzaro reaction
- OR  
 (B) Write the structures of A, B and C in the following sequence of reactions :  $2 \times 1\frac{1}{2} = 3$   
 (a)  $\text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{SOCl}_2} \text{A} \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Pd-BaSO}_4} \text{B} \xrightarrow{\text{H}_2\text{N-NH}_2} \text{C}$   
 (b)  $\text{CH}_3\text{CN} \xrightarrow[2. \text{H}_2\text{O}]{1. (\text{DIBAL-H})} \text{A} \xrightarrow{\text{Dil. NaOH}} \text{B} \xrightarrow{\Delta} \text{C}$



27. (a) निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

(i) प्रतिबिम्ब रूप (एनेनटियोमर)

(ii) रेसिमिक मिश्रण

(b) क्लोरोबेंजीन नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति प्रतिरोधी क्यों है ?

28. (a) जब D-ग्लूकोज  $H_2N - OH$  के साथ अभिक्रिया करता है तो प्राप्त उत्पाद लिखिए ।

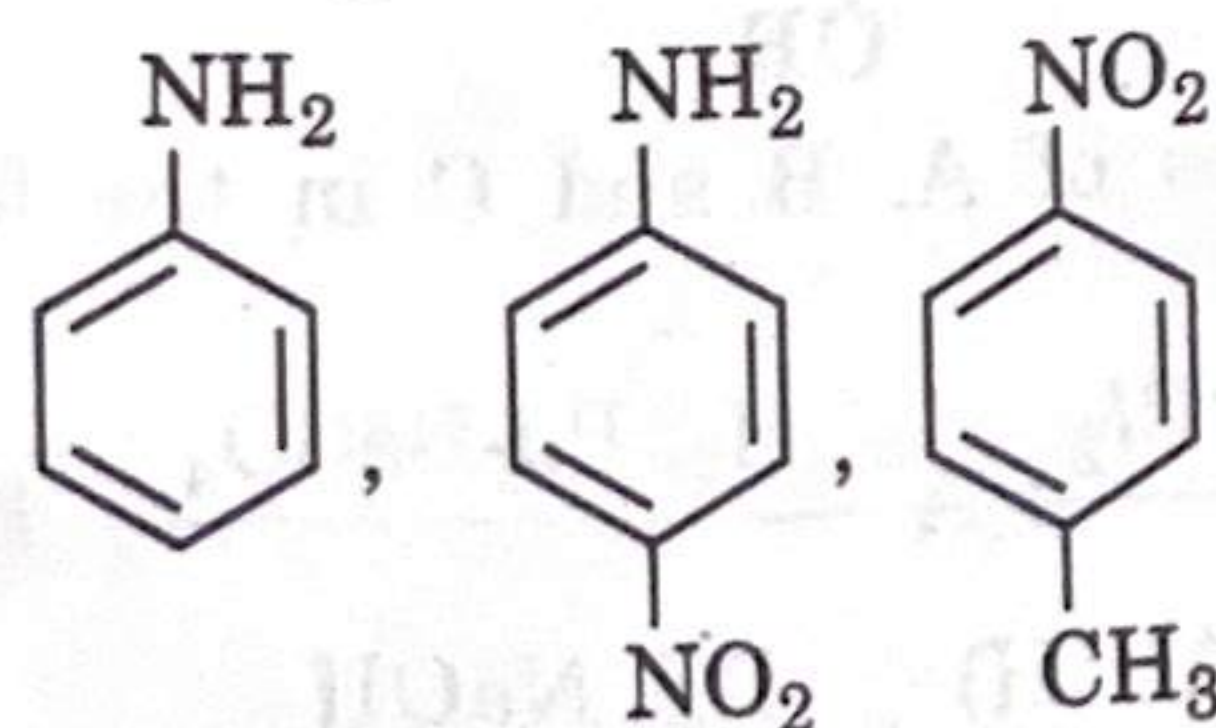
(b) ऐमीनो अम्ल उभयधर्मी व्यवहार दर्शाते हैं, क्यों ?

(c) विटामिन C हमारे शरीर में क्यों संचित नहीं हो सकता ?

#### खण्ड - घ

29. ऐमीनों में नाइट्रोजन परमाणु पर एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म होता है जिसके कारण वे लुईस क्षारक की तरह व्यवहार करते हैं।  $K_b$  का मान जितना अधिक होगा या  $pK_b$  का मान जितना कम होगा, क्षारक उतना ही प्रबल होगा। ऐल्कोहॉल, ईथर, एस्टर आदि की तुलना में ऐमीन अधिक क्षारकीय हैं। ऐलिफैटिक ऐमीन का क्षारकीय गुण ऐल्किल प्रतिस्थापन की वृद्धि के साथ-साथ बढ़ना चाहिए। लेकिन यह नियमित रूप से नहीं होता है क्योंकि द्वितीयक ऐलिफैटिक ऐमीन अप्रत्याशित रूप से जलीय विलयन में तृतीयक ऐमीन की तुलना में अधिक क्षारकीय होता है। ऐरोमैटिक ऐमीन अमोनिया और ऐलिफैटिक ऐमीन की तुलना में दुर्बल क्षारक होते हैं। इलेक्ट्रॉन मुक्त करने वाले समूह जैसे  $-CH_3$ ,  $-OCH_3$ ,  $-NH_2$  आदि, क्षारकीयता को बढ़ाते हैं जबकि इलेक्ट्रॉन खींचने (अपनयन) वाले प्रतिस्थापित समूह जैसे  $-NO_2$ ,  $-CN$ , हैलोजन आदि, ऐमीन की क्षारकीयता को कम करते हैं। इन प्रतिस्थापनों का प्रभाव  $m^-$  स्थितियों की तुलना में  $p^-$  पर अधिक होता है।

(a) निम्नलिखित को उनके क्षारकीय गुणों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए। कारण दीजिए।



(b) मेथिलऐमीन की तुलना में ऐनिलीन का  $pK_b$  मान अधिक क्यों होता है ?

27. (a) Define the following :

(i) Enantiomers

(ii) Racemic mixture

(b) Why is chlorobenzene resistant to nucleophilic substitution reaction ?

28. (a) Write the product obtained when D-glucose reacts with  $H_2N - OH$ .

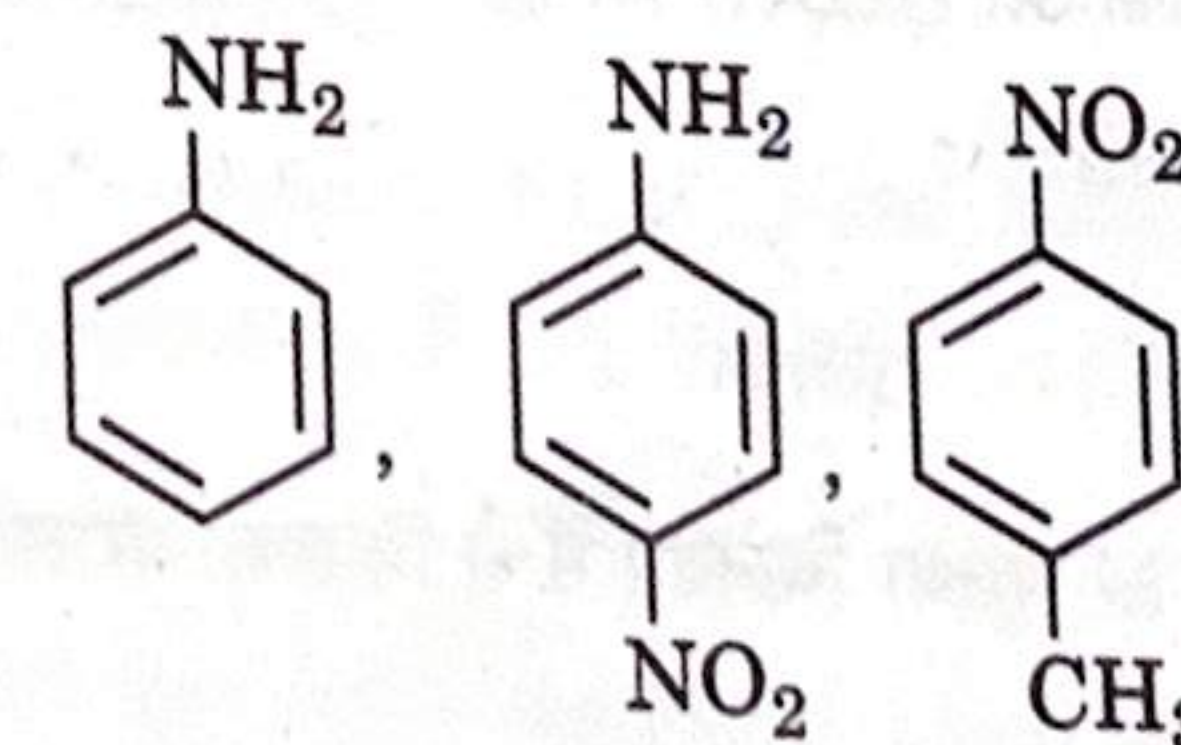
(b) Amino acids show amphoteric behaviour, why ?

(c) Why vitamin C cannot be stored in our body ? *for oxygen it is unstable*

#### SECTION - D

29. Amines have a lone pair of electrons on nitrogen atom due to which they behave as Lewis base. Greater the value of  $K_b$  or smaller the value of  $pK_b$ , stronger is the base. Amines are more basic than alcohols, ethers, esters, etc. The basic character of aliphatic amines should increase with the increase of alkyl substitution. But it does not occur in a regular manner as a secondary aliphatic amine is unexpectedly more basic than a tertiary amine in aqueous solutions. Aromatic amines are weaker bases than ammonia and aliphatic amines. Electron releasing groups such as  $-CH_3$ ,  $-OCH_3$ ,  $-NH_2$ , etc., increase the basicity while electron-withdrawing substituents such as  $-NO_2$ ,  $-CN$ , halogens etc., decrease the basicity of amines. The effect of these substitute is more at  $p^-$  than at  $m^-$  position.

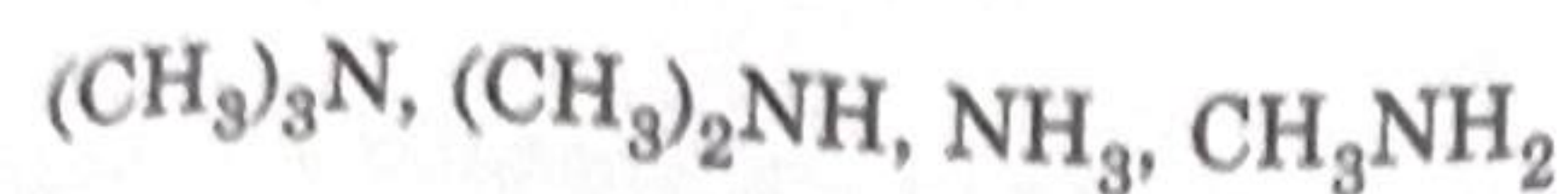
(a) Arrange the following in the increasing order of their basic character. Give reason :



(b) Why  $pK_b$  of aniline is more than that of methylamine ?



- (c) (i) जलीय विलयन में निम्नलिखित को उनके क्षारकीय गुणों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए। कारण दीजिए।



अथवा

- (c) (ii) शुद्ध ऐमीनों के विरचन के लिए ऐल्किल हैलाइडों का ऐमोनी-अपघटन एक अच्छी विधि क्यों नहीं है ?

30. शुद्ध विलायक से विलयन में अथवा तनु विलयन से सांद्र विलयन में अर्धपारगम्य झिल्ली के माध्यम से विलायक का स्वतः प्रवर्तित प्रवाह परासरण कहलाता है। परासरण परिघटना को एक ही आकार के दो अंडों को लेकर प्रदर्शित किया जा सकता है। अंडे में खोल के नीचे और अंडे के पदार्थ के चारों ओर की झिल्ली अर्धपारगम्य होती है। अंडे को तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में डालकर बाहरी कठोर खोल को हटाया जा सकता है। कठोर खोल को हटाने के बाद एक अंडे को आसुत जल में और दूसरे को संतृप्त नमक के घोल में रखा जाता है। कुछ समय बाद, आसुत जल में रखा अंडा फूल जाता है, जबकि नमक के घोल में रखा अंडा सिकुड़ जाता है। परासरण को रोकने के लिए लगाया गया बाह्य दाब, परासरण दाब (एक अणुसंख्य गुणधर्म) कहलाता है। प्रतिलोम परासरण तब होता है जब लगाया गया बाह्य दाब परासरण दाब से अधिक हो जाता है।

- (a) प्रतिलोम परासरण को परिभाषित कीजिए। एक अर्धपारगम्य झिल्ली (SPM) का नाम बताइए जिसका उपयोग प्रतिलोम परासरण की प्रक्रिया में किया जा सकता है।

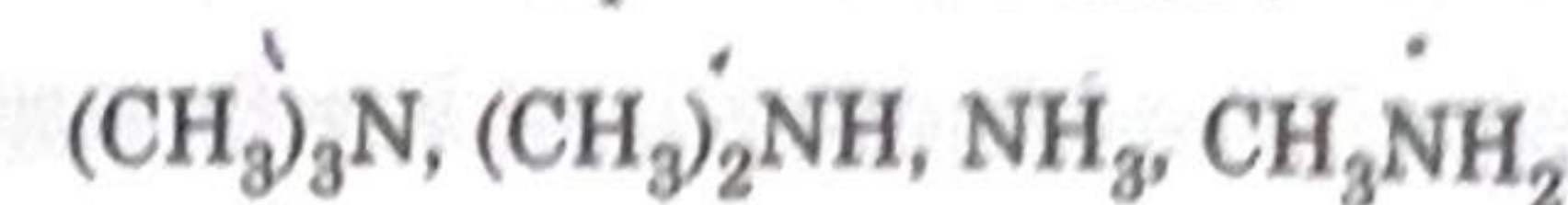
- (b) (i) जब लाल रुधिर कोशिकाओं (RBC) को 0.5% NaCl विलयन में रखा जाता है तो आप क्या होने की अपेक्षा करते हैं ?

अथवा

- (b) (ii) 1 M KCl अथवा 1 M यूरिया विलयन में से किसका परासरण दाब अधिक होगा। अपने उत्तर का औचित्य दीजिए।

- (c) परासरण दाब एक अणुसंख्य गुणधर्म क्यों है ?

- (c) (i) Arrange the following in the increasing order of their basic character in an aqueous solution :



OR

- (c) (ii) Why ammonolysis of alkyl halides is not a good method to prepare pure amines ?

30. The spontaneous flow of the solvent through a semipermeable membrane from a pure solvent to a solution or from a dilute solution to a concentrated solution is called osmosis. The phenomenon of osmosis can be demonstrated by taking two eggs of the same size. In an egg, the membrane below the shell and around the egg material is semipermeable. The outer hard shell can be removed by putting the egg in dilute hydrochloric acid. After removing the hard shell, one egg is placed in distilled water and the other in a saturated salt solution. After some time, the egg placed in distilled water swells-up while the egg placed in salt solution shrinks. The external pressure applied to stop the osmosis is termed as osmotic pressure (a colligative property). Reverse osmosis takes place when the applied external pressure becomes larger than the osmotic pressure.

- (a) Define reverse osmosis. Name one SPM which can be used in the process of reverse osmosis.

- (b) (i) What do you expect to happen when red blood corpuscles (RBC's) are placed in 0.5% NaCl solution ?

OR

- (b) (ii) Which one of the following will have higher osmotic pressure in 1 M KCl or 1 M urea solution. Justify your answer.

- (c) Why osmotic pressure is a colligative property ?



31. (A) आण्विक सूत्र  $C_2H_6O$  वाला कोई कार्बनिक यौगिक 'A'  $CrO_3$  के साथ अभिक्रिया करके यौगिक 'B' बनाता है। यौगिक 'B' आयोडीन और  $NaOH$  के जलीय विलयन के साथ गर्म किए जाने पर यौगिक 'C' का पीला अवक्षेप देता है। जब यौगिक 'A' को  $413\text{ K}$  पर सांद्र  $H_2SO_4$  के साथ गर्म करते हैं तो यौगिक 'D' बनता है जो आधिक्य  $HI$  के साथ अभिक्रिया करके यौगिक 'E' देता है। यौगिक 'A', 'B', 'C', 'D' और 'E' की पहचान कीजिए तथा सम्मिलित रासायनिक समीकरण लिखिए।

5

अथवा

31. (B) (a) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए :

3 + 1 + 1 = 5

- (i) सांद्र  $HNO_3$  के साथ फ्रीनॉल की अभिक्रिया  
(ii)  $B_2H_6$  के साथ प्रोपीन की अभिक्रिया उसके पश्चात उसका  $H_2O_2/OH^-$  द्वारा ऑक्सीकरण

- (iii) सोडियम t-ब्यूटॉक्साइड के साथ  $CH_3Cl$  की अभिक्रिया

- (b) ब्यूटेन-1-ऑल और ब्यूटेन-2-ऑल के मध्य विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए।

- (c) निम्नलिखित को उनके अम्लीय गुणों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :  
फ्रीनॉल, एथेनॉल, जल

32. (A) (a)  $CH_3 - CH = CH - CHO$  का IUPAC नाम बताइए।

1

- (b) प्रोपेनॉल और प्रोपेनोन में विभेद करने के लिए एक सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए।

1

- (c) आप निम्नलिखित को कैसे परिवर्तित करेंगे ?

3

- (i) टॉलूईन को बेंजोइक अम्ल में

- (ii) एथेनॉल को प्रोपेन-2-ऑल में

- (iii) प्रोपेनॉल को 2-हाइड्रॉक्सीप्रोपेनोइक अम्ल में

अथवा

~ 18 ~

31. (A) An organic compound 'A', molecular formula  $C_2H_6O$  oxidises with  $CrO_3$  to form a compound 'B'. Compound 'B' on warming with iodine and aqueous solution of  $NaOH$  gives a yellow precipitate of compound 'C'. When compound 'A' is heated with conc.  $H_2SO_4$  at  $413\text{ K}$  gives a compound 'D', which on reaction with excess  $HI$  gives compound 'E'. Identify compounds 'A', 'B', 'C', 'D' and 'E' and write chemical equations involved.

5

OR

31. (B) (a) Write chemical equations of the following reactions : 3 + 1 + 1 = 5

- (i) Phenol is treated with conc.  $HNO_3$  (pure acid)

- (ii) Propene is treated with  $B_2H_6$  followed by oxidation by  $H_2O_2/OH^-$ .

- (iii) Sodium t-butoxide is treated with  $CH_3Cl$ .

- (b) Give a simple chemical test to distinguish between butan-1-ol and butan-2-ol.

- (c) Arrange the following in increasing order of acid strength :  
phenol, ethanol, water

32. (A) (a) Give IUPAC name of  $CH_3 - CH = CH - CHO$ .

1

- (b) Give a simple chemical test to distinguish between propanal and propanone. *Tollen*

1

- (c) How will you convert the following :

3

- (i) Toluene to benzoic acid *KMnO<sub>4</sub>*

- (ii) Ethanol to propan-2-ol

- (iii) Propanal to 2-hydroxy propanoic acid *no*

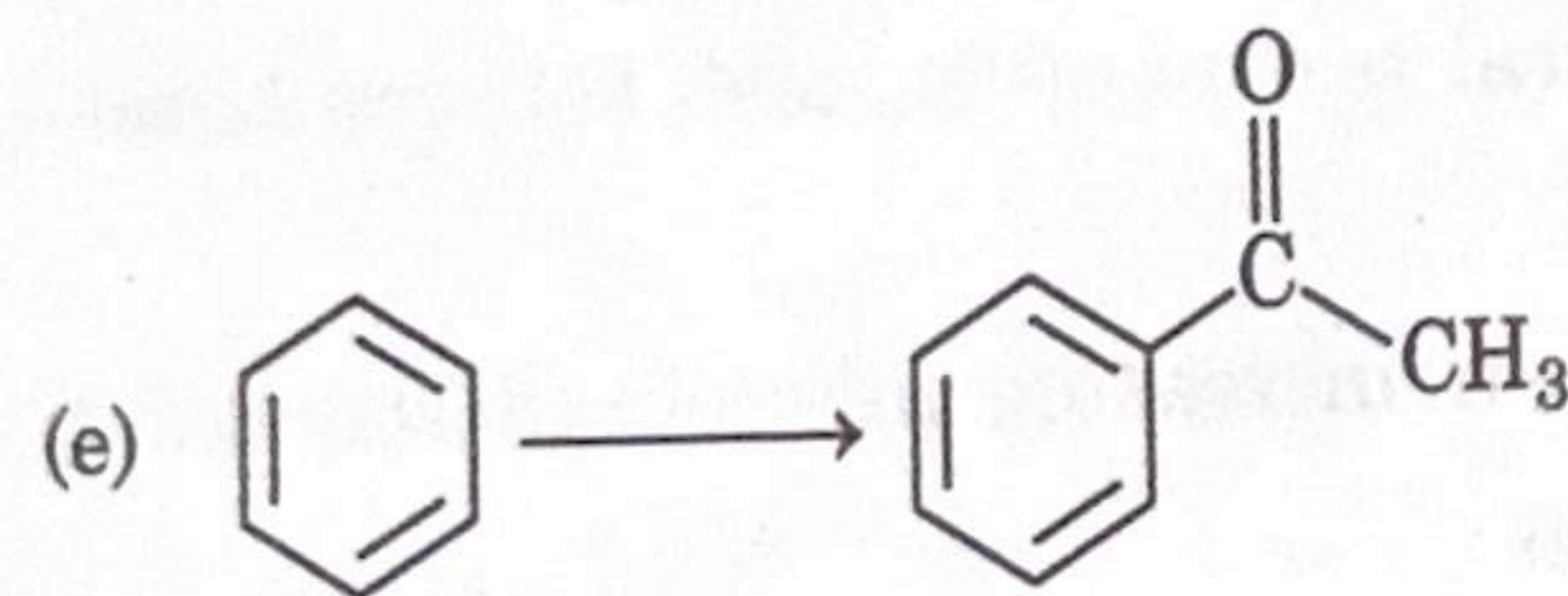
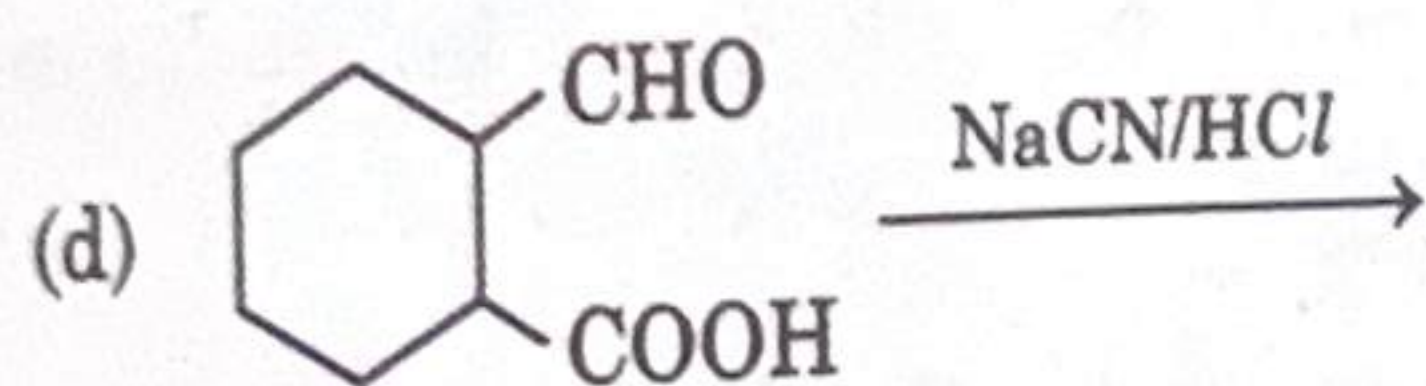
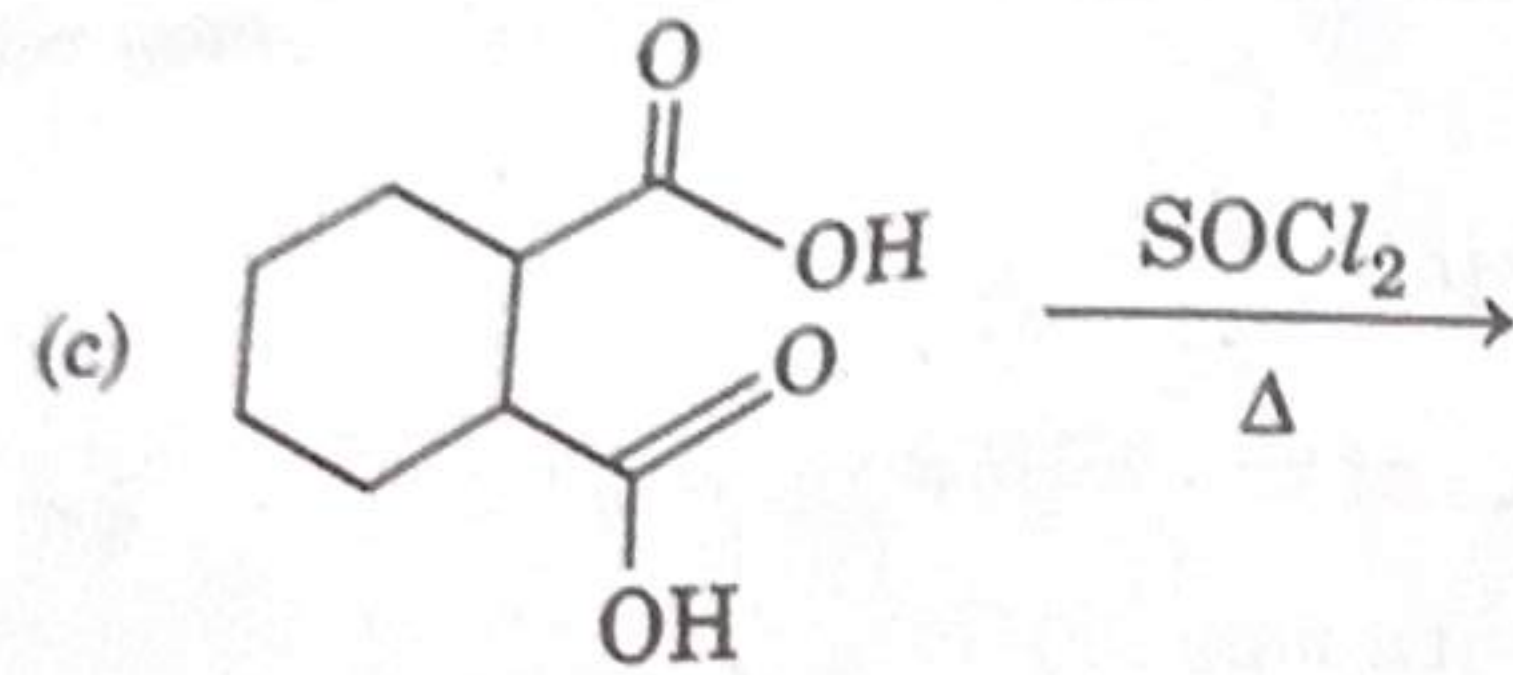
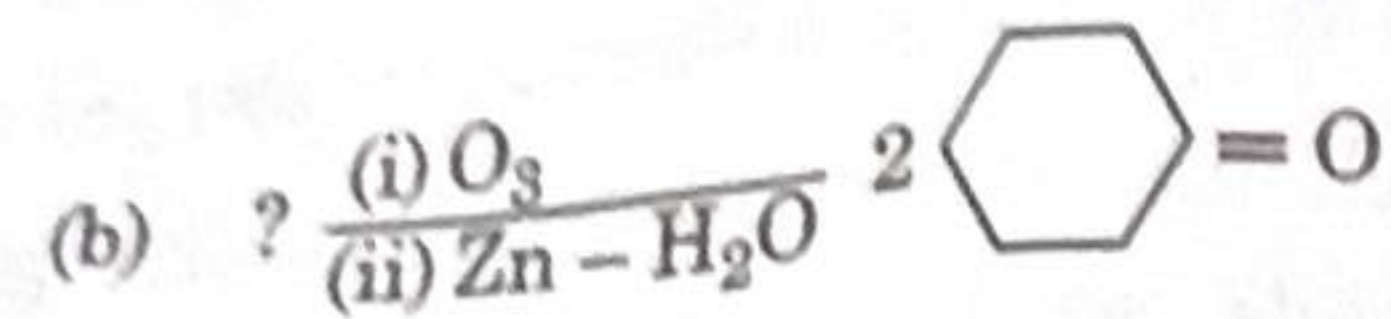
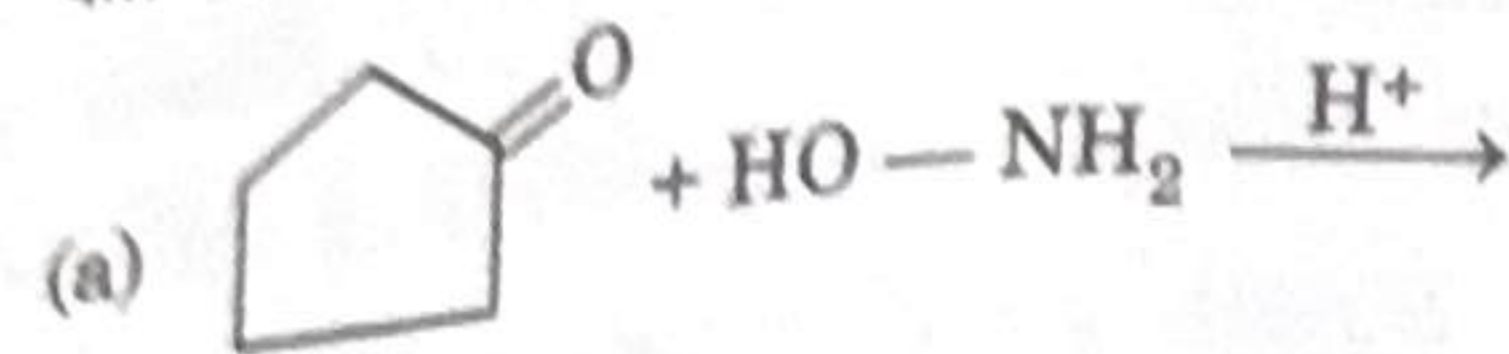
OR

~ 19 ~



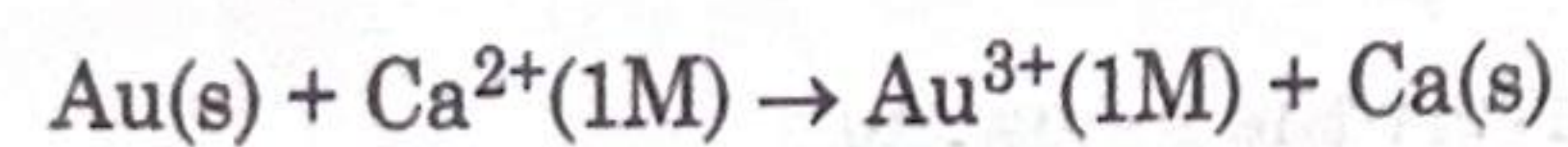
32. (B) निम्नलिखित प्रत्येक संश्लेषण में छूटे हुए प्रारंभिक पदार्थ, अभिकर्मक अथवा उत्पादों को देकर पूर्ण कीजिए :

5 × 1 = 5



33. (A) (a) 25 °C पर निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए मानक गिब्स ऊर्जा ( $\Delta_r G^\circ$ ) का परिकलन कीजिए :

3 + 2



$$E^\circ_{Au^{3+}/Au} = +1.5 V, E^\circ_{Ca^{2+}/Ca} = -2.87 V$$

प्रागुक्ति कीजिए कि 25 °C पर अभिक्रिया स्वतः प्रवर्तित होगी या नहीं ।

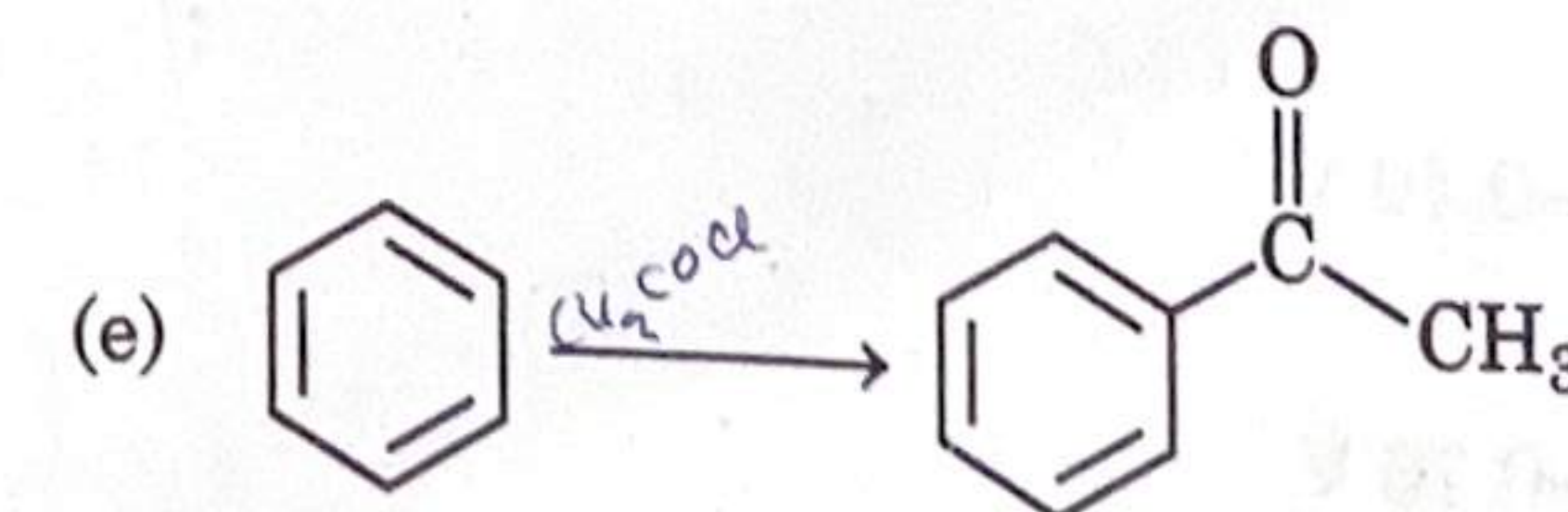
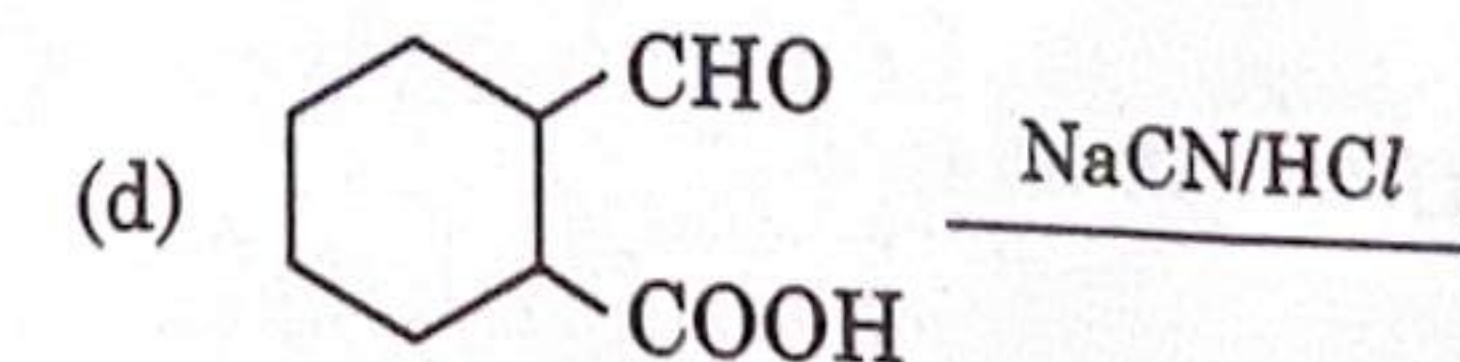
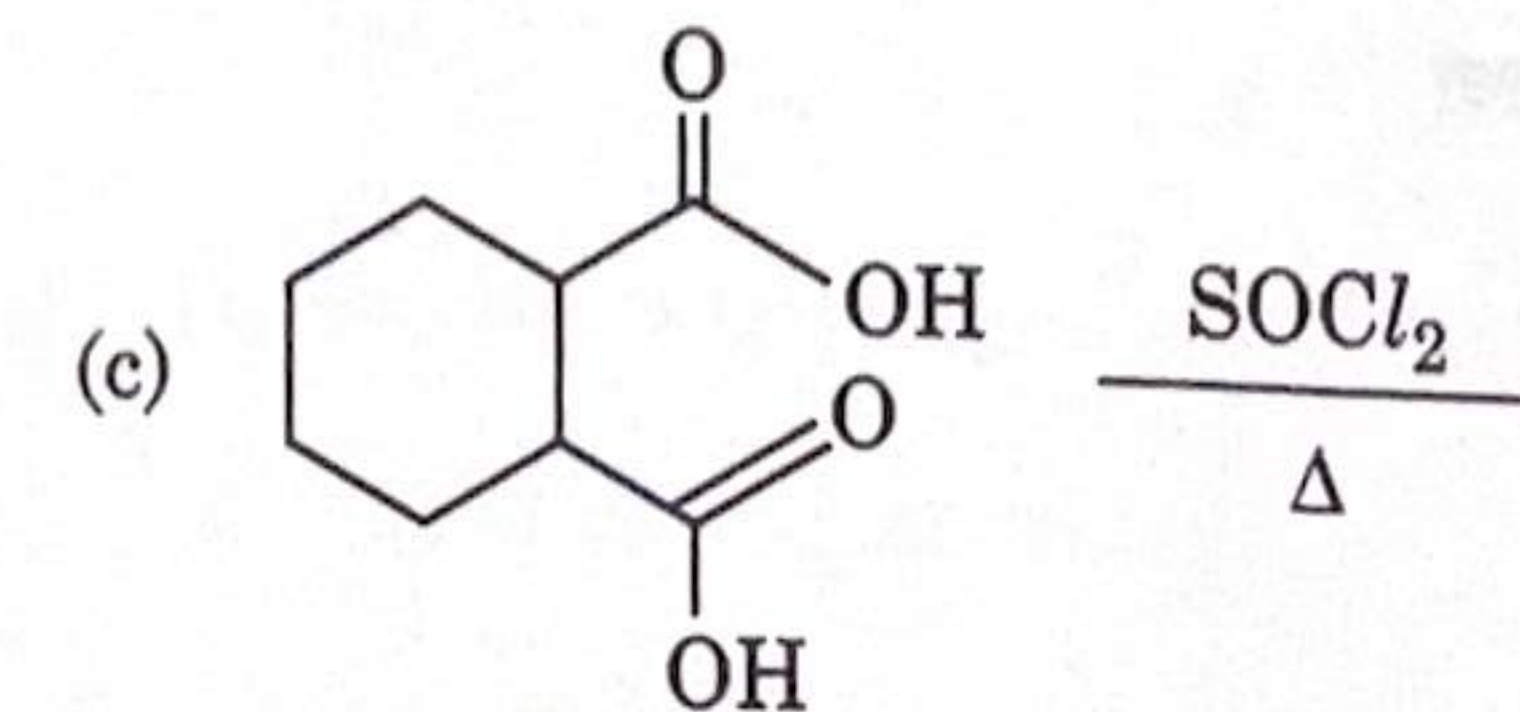
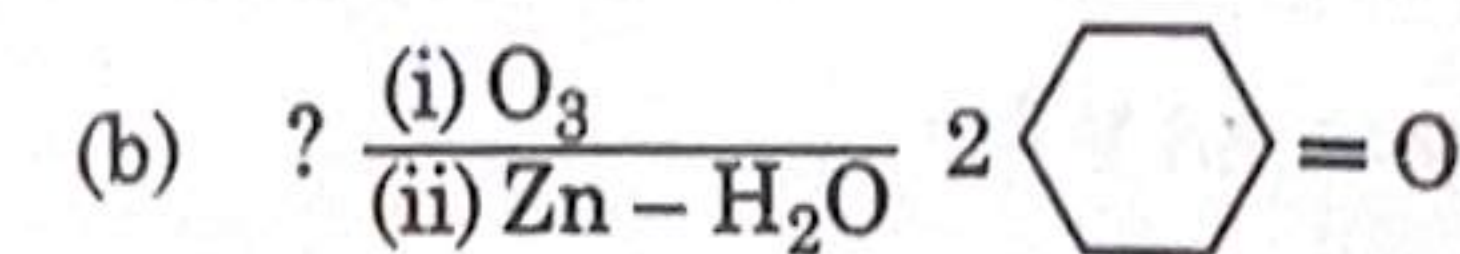
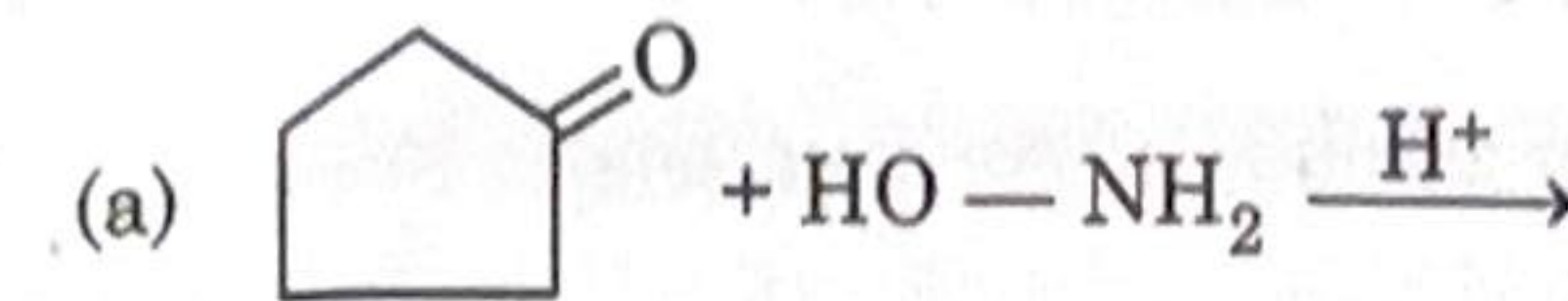
$$[1 F = 96500 C mol^{-1}]$$

56/2/2

~ 20 ~

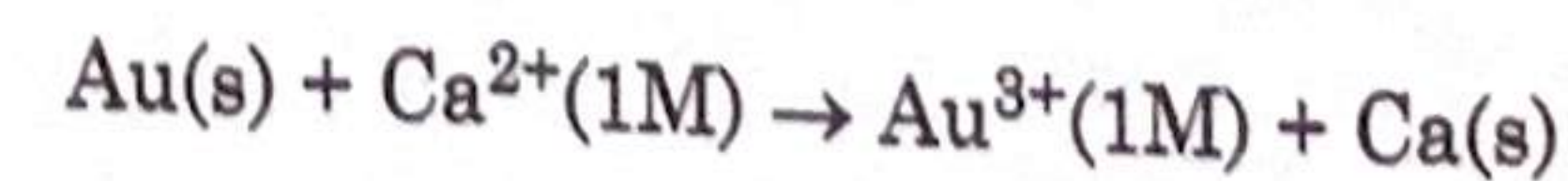
32. (B) Complete each synthesis by giving missing starting material, reagent or products :

5 × 1 = 5



33. (A) (a) Calculate the standard Gibbs energy ( $\Delta_r G^\circ$ ) of the following reaction at 25 °C :

3 + 2



$$E^\circ_{Au^{3+}/Au} = +1.5 V, E^\circ_{Ca^{2+}/Ca} = -2.87 V$$

Predict whether the reaction will be spontaneous or not at 25 °C.

$$[1 F = 96500 C mol^{-1}]$$

56/2/2

~ 21 ~

P.T.O.



- (b) मलिन चाँदी में  $\text{Ag}_2\text{S}$  होता है। क्या इस मलिनता को मलिन चाँदी के बर्तन को एल्युमिनियम पैन में रखकर हटाया जा सकता है, जिसमें  $\text{NaCl}$  जैसा निष्क्रिय विद्युत अपघटनी विलयन भरा हो? अर्ध अभिक्रिया के लिए मानक इलेक्ट्रोड विभव :
- $\text{Ag}_2\text{S(s)} + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Ag(s)} + \text{S}^{2-}$  के लिए  $-0.71 \text{ V}$  है और
- $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Al(s)}$  के लिए  $-1.66 \text{ V}$  है।

अथवा

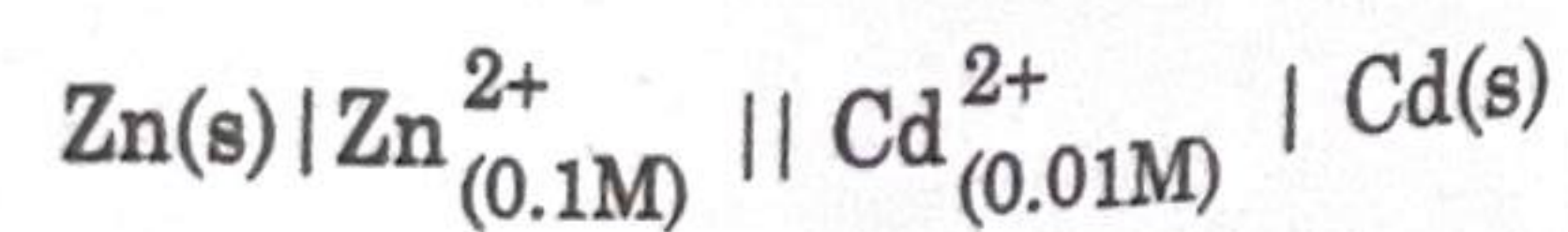
2 + 3

33. (B) (a) निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

(i) सेल विभव

(ii) ईंधन सेल

- (b) निम्नलिखित सेल के emf की  $25^\circ\text{C}$  पर गणना करें :

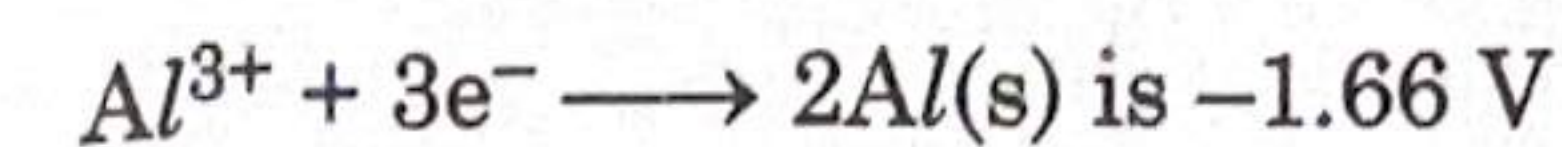
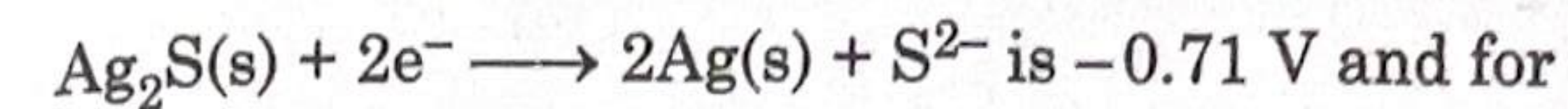


दिया है :  $E^\circ_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}} = -0.40 \text{ V}$

$$E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.76 \text{ V}$$

$$[\log 10 = 1]$$

- (b) Tarnished silver contains  $\text{Ag}_2\text{S}$ . Can this tarnish be removed by placing tarnished silverware in an aluminium pan containing an inert electrolytic solution such as  $\text{NaCl}$ ? The standard electrode potential for half reaction :



OR

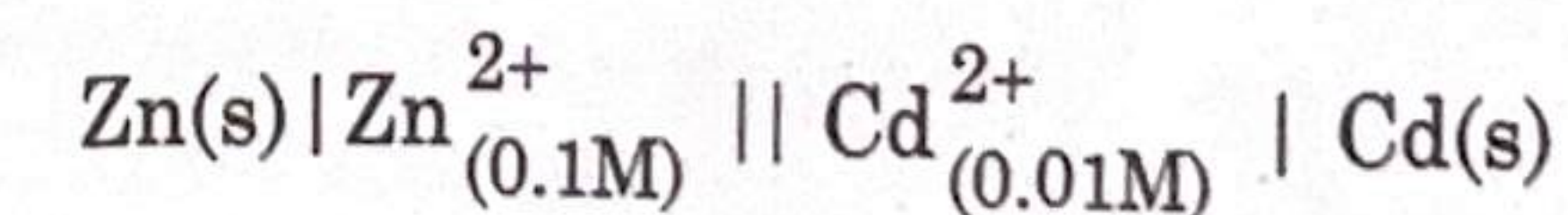
33. (B) (a) Define the following :

2 + 3

(i) Cell potential

(ii) Fuel cell

- (b) Calculate emf of the following cell at  $25^\circ\text{C}$  :



Given :  $E^\circ_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}} = -0.40 \text{ V}$

$$E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.76 \text{ V}$$

$$[\log 10 = 1]$$