Series ONS **SET-1**

कोड नं.
Code No. **56/1/C**

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 **16** 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 **16** 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 प्रश्न के लिए* **1** *अंक है।*

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

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

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

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

(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) *Question 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. यौगिक C_4H_9Br के एक ऐसे समावयवी की संरचना लिखिए जो S_N1 अभिक्रिया के प्रति सर्वाधिक क्रियाशील है। **1**

Write the structure of an isomer of compound C_4H_9Br which is most reactive towards S_N1 reaction.

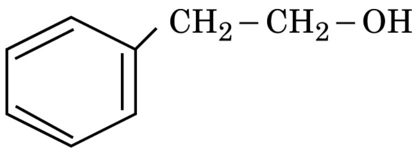
2. $Pb(NO_3)_2$ को गर्म करने पर एक भूरे रंग की गैस निकलती है जिसको ठंडा करने पर द्विलकीकरण हो जाता है। गैस की पहचान कीजिए। **1**

$Pb(NO_3)_2$ on heating gives a brown gas which undergoes dimerization on cooling ? Identify the gas.

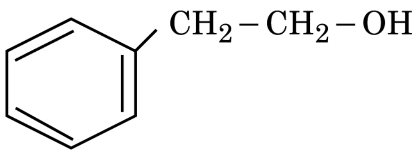
3. एक आणविक ठोस और एक आयनिक ठोस के उदाहरण दीजिए। **1**

Give an example each of a molecular solid and an ionic solid.

4. दिए गये यौगिक का आई.यू.पी.ए.सी. नाम दीजिए : **1**



Write the IUPAC name of the given compound :



5. कोलाइडी सॉल की स्थिरता का क्या कारण है? **1**

What is the reason for the stability of colloidal sols ?

6\. (i) समान ताप पर गैस (A) अपेक्षाकृत गैस (B) के जल में अधिक घुलनशील है। इन दोनों गैसों में से किसका K_H (हेनरी स्थिरांक) उच्चतर है और क्यों? **2**

(ii) एक अनादर्श विलयन में किस प्रकार का विचलन, अधिकतम क्वथनांकी ऐजिओट्राप के निर्माण को दर्शाता है?

(i) Gas (A) is more soluble in water than Gas (B) at the same temperature. Which one of the two gases will have the higher value of K_H (Henry's constant) and why ?

(ii) In non-ideal solution, what type of deviation shows the formation of maximum boiling azeotropes ?

7\. निम्न की संरचनायें लिखिए : **2**

(i) BrF_3 (ii) XeF_4

अथवा

क्या होता है जब :

(i) Fe^{3+} लवण के जलीय विलयन में से SO_2 को प्रवाहित किया जाता है?

(ii) XeF_4 क्रिया करता है SbF_5 के साथ?

Write the structures of the following :

(i) BrF_3 (ii) XeF_4

OR

What happens when :

(i) SO_2 gas is passed through an aqueous solution Fe^{3+} salt ?

(ii) XeF_4 reacts with SbF_5 ?

8. जब एक उपसह संयोजक यौगिक $CoCl_3.6NH_3$ को $AgNO_3$ के साथ मिलाया जाता है तो यौगिक के एक मोल के साथ AgCl के तीन मोल अवक्षेपित होते हैं। लिखिये : **2**

(i) कॉम्प्लेक्स का संरचना सूत्र

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

When a coordination compound $CoCl_3.6NH_3$ is mixed with $AgNO_3$, 3 moles of AgCl are precipitated per mole of the compound. Write

(i) Structural formula of the complex

(ii) IUPAC name of the complex

9. एक अभिक्रिया : $H_2 + Cl_2 \xrightarrow{hv} 2HCl$ के लिये **2**

दर = k

(i) इस अभिक्रिया की कोटि और आणविकता लिखिए

(ii) k की यूनिट लिखिए।

For a reaction : $H_2 + Cl_2 \xrightarrow{hv} 2HCl$

Rate = k

(i) Write the order and molecularity of this reaction.

(ii) Write the unit of k.

10. निम्न अभिक्रियाओं से संबन्धित रासायनिक समीकरणों को लिखिए : **2**

(i) हाफमैन-ब्रोमेमाइड अवनमनन अभिक्रिया

(ii) कार्बिलैमीन अभिक्रिया

Write the chemical equations involved in the following reactions :

(i) Hoffmann-bromamide degradation reaction

(ii) Carbylamine reaction

11. 500pm कोर लम्बाई के साथ एक तत्व b.c.c. जालक में क्रिष्टलित होता है। तत्व का घनत्व 7.5g cm^{-3} हैं। तत्व के 300 g में कितने परमाणु वर्तमान होते हैं? **3**

An element crystallizes in a b.c.c. lattice with cell edge of 500pm. The density of the element is 7.5g cm^{-3}. How many atoms are present in 300 g of the element ?

12. प्रथम कोटि की उष्मीय विघटन अभिक्रिया के लिये निम्न आँकड़े पाये गये : **3**

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

Time/sec	टोटल दाब/atm
0	0.30
300	0.50

दर स्थिरांक का परिकलन 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)

13. निम्न पदों को परिभाषित कीजिए : **3**

(i) लायोफिलिक कोलाइड

(ii) जीटा विभव

(iii) संगुणित कोलाइड

Define the following terms :

(i) Lyophilic colloid

(ii) Zeta potential

(iii) Associated colloids

14. (i) निकल के परिष्करण की विधि का नाम दीजिए। **3**

(ii) ऐलुमीनियम के निष्कर्षण में क्रायोलाइट की क्या भूमिका होती है?

(iii) आयरन आक्साइड से आयरन के निष्कर्षण में चूने के पत्थर की क्या भूमिका होती है?

(i) Name the method of refining of nickel

(ii) What is the role of cryolite in the extraction of aluminium ?

(iii) What is the role of limestone in the extraction of iron from its oxides ?

15. जब $MgSO_4$ ($M = 120\ g\ mol^{-1}$) के 4 g को 100 g जल में घुलाया जाता है तब प्राप्त विलयन के क्वथनांक का परिकलन कीजिए, यह मानकर चलिए कि $MgSO_4$ का पूर्णत: आयनीकरण हो जाता है। **3**

(K_b जल के लिये $= 0.52\ K\ kg\ mol^{-1}$)

Calculate the boiling point of solution when 4 g of $MgSO_4$ ($M = 120\ g\ mol^{-1}$) was dissolved in 100 g of water, assuming $MgSO_4$ undergoes complete ionization.

(K_b for water $= 0.52\ K\ kg\ mol^{-1}$)

16. कारण दीजिए : **3**

(i) SO_2 एक अपचायक है जबकि TeO_2 एक उपचायक है।

(ii) नाइट्रोजन पेन्टाहैलाइड नहीं बनाता है।

(iii) I_2 की अपेक्षा IC*l* अधिक क्रियाशील है।

Give reasons :

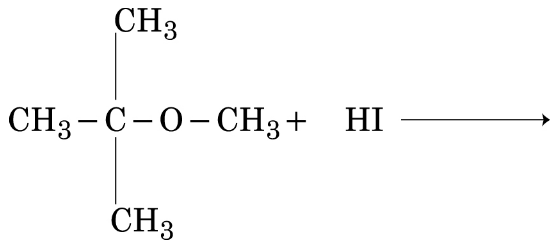
(i) SO_2 is reducing while TeO_2 is an oxidizing agent.

(ii) Nitrogen does not form pentahalide.

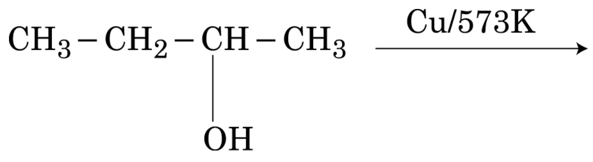
(iii) IC*l* is more reactive than I_2.

17. निम्न अभिक्रियाओं में प्रत्येक का अंतिम उत्पाद लिखिए : **3**

(a)



(b)



(c) $C_6H_5-OH \xrightarrow[\text{(ii) } H^+]{\text{(i) } CHCl_3 + aq.NaOH}$

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

(a) $$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-O-CH_3 + \quad HI \longrightarrow$$

(b) $$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \xrightarrow{Cu/573K}$$

(c) $$C_6H_5-OH \xrightarrow[\text{(ii)} \quad H^+]{\text{(i) } CHCl_3 \ + \ aq.NaOH}$$

18. निम्न के कारणों को दीजिए : **3**

(i) ऐनिलीन फ्राइडेल-क्रैफ्ट अभिक्रिया नहीं देता है।

(ii) जलीय विलयन में $(CH_3)_3$ N की अपेक्षा $(CH_3)_2$ NH अधिक क्षारीय है।

(iii) टर्शियरी एमीनों की अपेक्षा प्राइमरी ऐमीनों के क्वथनांक उच्चतर होते हैं।

Give reasons for the following :

(i) Aniline does not undergo Friedal-Crafts reaction.

(ii) $(CH_3)_2$ NH is more basic than $(CH_3)_3$ N in an aqueous solution.

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

19. आप कैसे रूपांतरित करेंगे : **3**

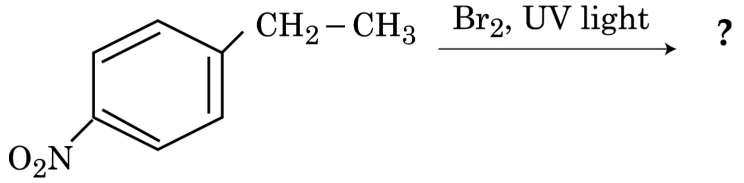
(i) क्लोरोबेन्जीन को बाईफेनिल में

(ii) प्रोपीन को 1- आयडोप्रोपेन में

(iii) 2-ब्रोमोब्युटेन को ब्युट-2-ईन में

अथवा

निम्न में मुख्य उत्पादों को लिखिए :

(i) 

(ii) $2CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{CH}-CH_3 \xrightarrow[\text{dry ether}]{Na}$

(iii) $CH_3-CH_2-Br \xrightarrow{AgCN} ?$

How do you convert :

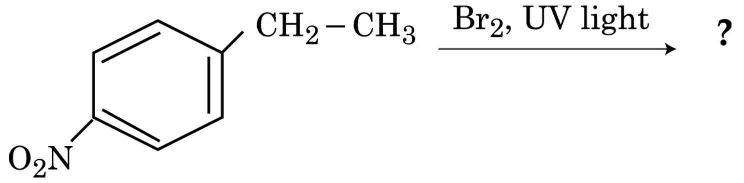
(i) Chlorobenzene to biphenyl

(ii) Propene to 1-iodopropane

(iii) 2-bromobutane to but-2-ene

OR

Write the major product(s) in the following :

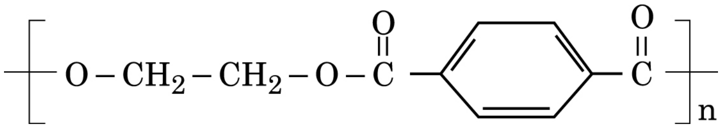
(i) 

(ii) $2CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{CH}-CH_3 \xrightarrow[\text{dry ether}]{Na}$

(iii) $CH_3-CH_2-Br \xrightarrow{AgCN} ?$

20. (i) रबर के वल्कनीकरण में सल्फर की क्या भूमिका होती है? **3**

(ii) निम्न बहुलक में एकलकों की पहचान कीजिए :

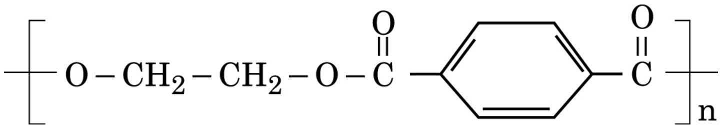


(iii) उनके अंतर्आणविक बल के आधार पर निम्न बहुलकों को व्यवस्थित कीजिए :

टेरीलीन, पालीथीन, नीओप्रीन

(i) What is the role of Sulphur in the vulcanization of rubber ?

(ii) Identify the monomers in the following polymer :



(iii) Arrange the following polymers in the increasing order of their intermolecular forces :

Terylene, Polythene, Neoprene

21. (i) स्टार्च और सेलुलोस के बीच के संरचनात्मक अंतर को लिखिए। **3**

(ii) न्युक्लिक अम्ल में किस प्रकार का लिंकेज वर्तमान होता है?

(iii) रेशेदार प्रोटीन और गोलाकार प्रोटीन के लिये प्रत्येक के एक एक उदाहरण दीजिए।

(i) Write the structural difference between starch and cellulose.

(ii) What type of linkage is present in Nucleic acids ?

(iii) Give one example each for fibrous protein and globular protein.

22. (a) कॉम्प्लेक्स $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ के लिए संकरण, चुम्बकीय व्यवहार और स्पिन लिखिए। (प.सं. Fe = 26) **3**

(b) कॉम्प्लेक्स $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$ का एक ज्योमितीय समावयवी लिखिए जो प्रकाशकीय निष्क्रिय हो।

(a) For the complex $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$, write the hybridization, magnetic character and spin of the complex. (At. number : Fe = 26)

(b) Draw one of the geometrical isomers of the complex $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$ which is optically inactive.

23. अत्यंत व्यस्तता के कारण श्रीमान् सिंह दोपहर में सड़ा हुआ खाना खाने लगे और धीरे धीरे अनियमित रूप से ऐसे ही खान का आदत पड़ गई। एक दिन उन्हें छाती में जोर का दर्द हुआ और वे गिर पड़े। मि.सिंह के एक नजदीकी मित्र श्री. खन्ना जी उन्हें डॉक्टर के पास ले गये। डाक्टर ने उनकी जाँच की और पाया कि मि. सिंह ऐसीडीटी से पीड़ित हैं मि.खन्ना ने उन्हें घर की बनी चीजें खाने की और साथ ही योगासन योग और शारीरिक व्यायाम करने की सलाह दी। अपने मित्र की सलाह के अनुसार मि.सिंह काम करने लगे और थोड़े ही दिन में बेहतर महसूस करने लगे। **4**

उपरोक्त को पढ़कर निम्न के उत्तर दीजिए :

(i) मि.खन्ना में किन मूल्यों (कम से कम दो) को दर्शाया?

(ii) ऐन्टाएसिड क्या है? एक उदाहरण दीजिए।

(iii) क्या ऐन्टाएसिड अधिक दिन तक लेना चाहिए? कारण बतलाइए।

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 अभिक्रिया के लिये 298K पर $E°_{cell}$ का परिकलन कीजिए : **5**

$2Al(s) + 3Cu^{2+}(0.01M) \rightarrow 2Al^{3+}(0.01M) + 3Cu(s)$

दिया गया : $E_{cell} = 1.98$ V

(b) A और B के E° मानों का उपयोग करते की लोहे पर जंग लगने से बचाने के लिए किसका लेपन सही होगा और क्यों? $[E°(Fe^{2+}/Fe) = -0.44V]$

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

अथवा

(a) CH_3COOH के 0.001 mol L^{-1} विलयन की चालकता 3.905×10^{-5} S cm^{-1} है। इसकी मोलर चालकता और विघटन डीग्री (α) का परिकलन 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) विद्युत्रासायनिक सेल को परिभाषित कीजिए। क्या होता है जब विद्युत रासायनिक सेल के $E°_{cell}$ से लगाया गया बाह्य विभव अधिकतर हो जाता है?

(a) Calculate $E°_{cell}$ for the following reaction at 298K :

$2Al(s) + 3Cu^{2+}(0.01M) \rightarrow 2Al^{3+}(0.01M) + 3Cu(s)$

Given : $E_{cell} = 1.98$ V

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

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

OR

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

Given $\lambda^0(H^+) = 349.6$ S cm^2 mol^{-1} and $\lambda^0(CH_3COO^-) = 40.9$ S cm^2 mol^{-1}

(b) Define electrochemical cell. What happens if external potential applied becomes greater than $E°_{cell}$ of electrochemical cell ?

25. (a) निम्न को कारण सहित समझाइए : **5**

(i) आक्सीजन के साथ Mn उच्चतम उपचयन अवस्था + 7 दर्शाता है जबकि फ्लुओरीन के साथ उच्चतम उपचयन अवस्था + 4 ही दर्शाता है।

(ii) Cr^{2+} एक प्रबल अपचायक है।

(iii) Cu^{2+} लवण रंगीन होते हैं जबकि Zn^{2+} लवण सफेद होते हैं।

(b) निम्न समीकरणों को पूर्ण कीजिए :

(i) $2MnO_2 + 4KOH + O_2 \xrightarrow{\Delta}$

(ii) $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6I^- \rightarrow$

अथवा

3d संक्रमण श्रेणी के तत्व नीचे दिये जाते हैं :

Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn

निम्न के उत्तर दीजिए :

(i) उस तत्व को लिखिए जो अधिकतम उपचयन अवस्था दर्शाता है। कारण दीजिए।

(ii) कौन से तत्व का गलनांक उच्चतम है ?

(iii) कौन सा तत्व केवल +3 उपचयन अवस्था दर्शाता है ?

(iv) कौन सा तत्व +3 अवस्था में प्रबल उपचायक है और क्यों ?

(a) Account for the following :

(i) Mn shows the highest oxidation state of + 7 with oxygen but with fluorine it shows the highest oxidation state of + 4.

(ii) Cr^{2+} is a strong reducing agent.

(iii) Cu^{2+} salts are coloured while Zn^{2+} salts are white.

(b) Complete the following equations :

(i) $2MnO_2 + 4KOH + O_2 \xrightarrow{\Delta}$

(ii) $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6I^- \rightarrow$

OR

The elements of 3d transition series are given as :

Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn

Answer the following :

(i) Write the element which shows maximum number of oxidation states. Give reason.

(ii) Which element has the highest m.p ?

(iii) Which element shows only + 3 oxidation state ?

(iv) Which element is a strong oxidizing agent in + 3 oxidation state and why ?

26. (a) निम्न अभिक्रिया में A और B की संरचनाएँ लिखिए : **5**

(i) $CH_3COCl \xrightarrow{H_2, Pd-BaSO_4} A \xrightarrow{H_2N-OH} B$

(ii) $CH_3MgBr \xrightarrow[2.\ H_3O^+]{1.\ CO_2} A \xrightarrow{PCl_5} B$

(b) निम्न की पहचान कीजिए :

(i) $C_6H_5-COCH_3$ और C_6H_5-CHO में

(ii) CH_3COOH और $HCOOH$ में

(c) निम्न को उनके बढ़ते हुए क्वथनांक के क्रम में लिखिए :

CH_3CHO, CH_3COOH, CH_3CH_2OH

अथवा

(a) वुल्फ-किश्नर अपचयन में निहित रासायनिक अभिक्रिया को लिखिए।

(b) निम्न को न्यूक्लियोफिलिक गुणात्मक अभिक्रिया के प्रति उनके बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

$C_6H_5COCH_3$, CH_3-CHO, CH_3COCH_3

(c) कार्बोक्जिलिक अम्ल कार्बोनिल, ग्रुप की अभिक्रिया क्यों नहीं देता ?

(d) निम्न अभिक्रिया के उत्पाद को लिखिए :

$$CH_3CH_2CH=CH-CH_2CN \xrightarrow[2.\ H_2O]{1.\ (i-Bu)_2AlH}$$

(e) C_3H_6O के दो क्रियात्मक समावयवी हैं A और B । NaOH और I_2,के साथ गर्म करने पर B आयडोफार्म का पीला अवक्षेप बनाता है जबकि A कोई अवक्षेप नहीं बनाता है। A और B के सूत्र लिखिए।

(a) Write the structures of A and B in the following reactions :

(i) $CH_3COCl \xrightarrow{H_2, Pd-BaSO_4} A \xrightarrow{H_2N-OH} B$

(ii) $CH_3MgBr \xrightarrow[2.\ H_3O^+]{1.\ CO_2} A \xrightarrow{PCl_5} B$

(b) Distinguish between :

(i) $C_6H_5-COCH_3$ and C_6H_5-CHO

(ii) CH_3COOH and $HCOOH$

(c) Arrange the following in the increasing order of their boiling points :

CH_3CHO, CH_3COOH, CH_3CH_2OH

OR

(a) Write the chemical reaction involved in Wolff-Kishner reduction.

(b) Arrange the following in the increasing order of their reactivity towards nucleophilic addition reaction :

$C_6H_5COCH_3$, CH_3-CHO, CH_3COCH_3

(c) Why carboxylic acid does not give reactions of carbonyl group ?

(d) Write the product in the following reaction

$$CH_3CH_2CH=CH-CH_2CN \xrightarrow[2.\ H_2O]{1.\ (i-Bu)_2AlH}$$

(e) A and B are two functional isomers of compound C_3H_6O. On heating with NaOH and I_2, isomer B forms yellow precipitate of iodoform whereas isomer A does not form any precipitate. Write the formulae of A and B.