

Series : SMA/1

कोड नं. 56/1/2
Code No.

रोल नं.

Roll No.

9	7	1	3	2	6	1
---	---	---	---	---	---	---

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 11 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 30 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 जायेगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
- Please check that this question paper contains 11 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 30 questions.
- Please write down the Serial Number of the question before attempting it.
- 15 minutes 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 only read the question paper and will not write any answer on the answer script during this period.

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे]

Time allowed : 3 hours]

[अधिकतम अंक : 70

[Maximum marks : 70

सामान्य निर्देश :

- सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।
- प्रत्येक प्रश्न के सामने अंक दर्शाए गए हैं ।
- प्रश्न-संख्या 1 से 8 तक अति लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के लिए 1 अंक है ।
- प्रश्न-संख्या 9 से 18 तक लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के लिए 2 अंक हैं ।
- प्रश्न-संख्या 19 से 27 तक भी लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के लिए 3 अंक हैं ।
- प्रश्न-संख्या 28 से 30 दीर्घ-उत्तरीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के लिए 5 अंक हैं ।
- आवश्यकतानुसार लॉग टेबलों का प्रयोग करें । कैल्कुलेटर्स के उपयोग की अनुमति नहीं है ।

General Instructions :

- (i) All questions are compulsory.
- (ii) Marks for each question are indicated against it.
- (iii) Question numbers 1 to 8 are very short-answer questions and carry 1 mark each.
- (iv) Question numbers 9 to 18 are short-answer questions and carry 2 marks each.
- (v) Question numbers 19 to 27 are also short-answer questions and carry 3 marks each.
- (vi) Question numbers 28 to 30 are long-answer questions and carry 5 marks each.
- (vii) Use Log Tables, if necessary. Use of calculators is **not** allowed.

1. धात्विय ठोस और आयनिक ठोस के बीच धात्विक चमक से भिन्न कोई एक अंतर करने वाला लक्षण लिखिए । 1
 Write a point of distinction between a metallic solid and an ionic solid other than metallic lustre.

2. PCl_4^+ और PCl_4^- में से किसके होने की संभावना नहीं है और क्यों ? 1
 Which one of PCl_4^+ and PCl_4^- is not likely to exist and why ?

3. ऐलुमिनियम के विद्युतीय धातुकर्म में ग्रेफाइट की क्या भूमिका है ? 1
 What is the role of graphite in the electrometallurgy of aluminium ?

4. निम्नलिखित यौगिकों को नाभिकस्नेही (nucleophilic) योगात्मक अभिक्रियाओं में उनकी सक्रियता के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए : एथेनैल, प्रोपेनैल, प्रोपेनोन, ब्यूटेनोन । 1
 Arrange the following compounds in an increasing order of their reactivity in nucleophilic addition reactions : ethanal, propanal, propanone, butanone.

5. 2-मेथिलप्रोपेन-2-ऑल अणु का संरचना सूत्र लिखिये । 1
 Draw the structural formula of 2-methylpropan-2-ol molecule.

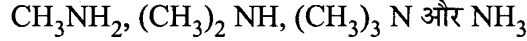
6. निम्नलिखित यौगिक का आई.यू.पी.ए.सी. नाम दीजिए : 1

$$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH}_2\text{Br} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 Give the IUPAC name of the following compound.

$$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH}_2\text{Br} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

7. एक उदाहरण देते हुए समबहुलकीकरण को (homopolymerisation) को परिभाषित कीजिए ।
Define the term, 'homopolymerisation' giving an example. 1

8. निम्नलिखित को जलीय विलयन में उनके क्षारीय सामर्थ्य के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए : 1



Arrange the following in the decreasing order of their basic strength in aqueous solutions :



9. ट्राइक्लोरोऐसीटिक अम्ल (CCl_3COOH) के एक 1.00 मोलल जलीय विलयन को क्वथनांक तक तापित किया जाता है । विलयन का क्वथनांक 100.18°C है । ट्राइक्लोरोऐसीटिक अम्ल के लिये वैण्ट हाफ कारक को ज्ञात कीजिए । (जल के लिये $K_b = 0.512 \text{ K kg mol}^{-1}$) 2

अथवा

इन पदों की परिभाषाएँ लिखिये :

- मोल प्रभांश (Mole fraction)
- आइसोटोनिक विलयन (Isotonic solution)
- वैण्ट हाफ कारक
- आदर्श विलयन

A 1.00 molal aqueous solution of trichloroacetic acid (CCl_3COOH) is heated to its boiling point. The solution has the boiling point of 100.18°C . Determine the van't Hoff factor for trichloroacetic acid. (K_b for water = $0.512 \text{ K kg mol}^{-1}$)

OR

Define the following terms :

- Mole fraction
- Isotonic solutions
- Van't Hoff factor
- Ideal solution

10. 'अभिक्रिया की कोटि' से क्या समझा जाता है ? अभिक्रिया दर स्थिरांक के निम्नलिखित प्रत्येक मात्रकों से कोटि की पहचान कीजिए : 2

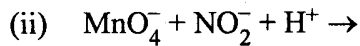
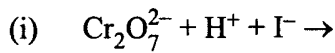
- $\text{L}^{-1} \text{ mol s}^{-1}$
- $\text{L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

What do you understand by the 'order of a reaction' ? Identify the reaction order from each of the following units of reaction rate constant :

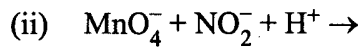
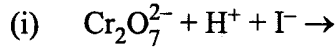
- $\text{L}^{-1} \text{ mol s}^{-1}$
- $\text{L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

11. निम्न कार्यों में स्पष्ट दृश्य एक-एक अवलोकन लिखिए : 2
- (i) जलयोजित फेरिक ऑक्साइड सॉल में NaCl का विलयन मिलाया जाता है ।
(ii) एक प्रकाश किरण पुंज को पहले NaCl के विलयन से गुज़ार कर फिर एक सॉल से गुज़ारा जाता है ।
- Describe a conspicuous change observed when
- (i) a solution of NaCl is added to a sol of hydrated ferric oxide.
(ii) a beam of light is passed through a solution of NaCl and then through a sol.
12. कोलाइडी घोल के स्कंदन का क्या मतलब होता है ? किन्हीं तीन विधियों का वर्णन कीजिए जिनके द्वारा द्रवविरोधी सॉलों का स्कंदन किया जा सकता है । 2
- What is meant by coagulation of a colloidal solution ? Describe briefly any three methods by which coagulation of lyophobic sols can be carried out.
13. निम्नलिखितों का वर्णन कीजिए : 2
- (i) ऐलुमिनियम के विद्युतीय धातुकर्म में क्रायोलाइट की भूमिका,
(ii) अपरिष्कृत निकल के परिष्करण में कार्बन मोनोऑक्साइड की भूमिका ।
- Describe the following :
- (i) The role of cryolite in electro metallurgy of aluminium.
(ii) The role of carbon monoxide in the refining of crude nickel.
14. स्पष्ट कीजिए कि निम्नलिखित का क्या तात्पर्य है (i) पेप्टाइड लिंकेज (ii) बायो उत्प्रेरक (biocatalyst) ? 2
- What is meant by (i) peptide linkage (ii) biocatalysts ?
15. प्रत्येक के लिये उचित कारण देते हुए निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए : 2
- (i) O_2 और F_2 दोनों ही धातुओं की उच्च ऑक्सीकरण अवस्थाओं को स्थिरता प्रदान करती हैं परन्तु ऐसा करने में O_2 बढ़कर है F_2 से ।
(ii) जीनॉन फ्लुओराइडों की संरचनाओं की व्याख्या संयोजकता आबन्ध पद्धति से नहीं की जा सकती है ।
- Explain the following giving an appropriate reason in each case.
- (i) O_2 and F_2 both stabilize higher oxidation states of metals but O_2 exceeds F_2 in doing so.
(ii) Structures of Xenon fluorides cannot be explained by Valence Bond approach.

16. निम्नलिखित रासायनिक समीकरणों को पूर्ण कीजिए : 2



Complete the following chemical equations :



17. निम्नलिखित बहुलकों के प्रत्येक एकलक की संरचना आरेखित कीजिए : 2

(i) नायलॉन 6

(ii) पालीप्रोपीन

Draw the structure of the monomer for each of the following polymers :

(i) Nylon 6

(ii) Polypropene

18. DNA और RNA के बीच मुख्य संरचनात्मक अंतर लिखिए । दो क्षारकों, थाइमीन और यूरेसिल, में से कौन एक DNA में उपस्थित होता है ? 2

Write the main structural difference between DNA and RNA. Of the two bases, thymine and uracil, which one is present in DNA ?

19. टंगस्टन काय केन्द्रित घनीय यूनिट सेल में क्रिस्टलित होता है । यदि यूनिट सेल के कोर की लम्बाई 316.5 pm हो तो टंगस्टन परमाणु की त्रिज्या क्या होगी ?

अथवा

आयरन 286.65 pm सेल आकार के साथ काय केन्द्रित घनीय यूनिट सेल वाला है । आयरन का घनत्व 7.874 g cm^{-3} है । इस सूचना का उपयोग करते हुए एवोगैद्रो संख्या को परिकलित कीजिए ।

(Fe का प. द्रव्यमान = 55.845 u)

3

Tungsten crystallizes in body centred cubic unit cell. If the edge of the unit cell is 316.5 pm, what is the radius of tungsten atom ?

OR

Iron has a body centred cubic unit cell with a cell dimension of 286.65 pm. The density of iron is 7.874 g cm^{-3} . Use this information to calculate Avogadro's number. (At. mass of Fe = 55.845 u)

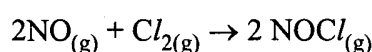
20. कुछ ग्लिसरॉल ($C_3H_8O_3$) मात्रा को 500 g जल मात्रा में घुलाकर एक विलयन बनाया गया है। इस विलयन का क्वथनांक $100.42^\circ C$ होता है जबकि शुद्ध जल का क्वथनांक $100^\circ C$ है। ग्लिसरॉल की कितनी मात्रा इस विलयन में घुलाई गई थी ?

$$(K_b \text{ जल के लिये} = 0.512 \text{ K kg mol}^{-1})$$

A solution of glycerol ($C_3H_8O_3$) in water was prepared by dissolving some glycerol in 500 g of water. This solution has a boiling point of $100.42^\circ C$ while pure water boils at $100^\circ C$. What mass of glycerol was dissolved to make the solution ?

$$(K_b \text{ for water} = 0.512 \text{ K kg mol}^{-1})$$

21. निम्न अभिक्रिया

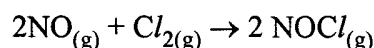


के लिये निम्नलिखित आँकड़े इकट्ठे किये गए। सभी मापन 263 K पर लिये गए :

प्रयोग सं.	प्रारम्भिक $[NO]$ (M)	प्रारम्भिक $[Cl_2]$ (M)	Cl_2 के अदृश्य होने की प्रारम्भिक दर (M/min)
1	0.15	0.15	0.60
2	0.15	0.30	1.20
3	0.30	0.15	2.40
4	0.25	0.25	?

- (a) दर नियम का व्यंजक लिखिये।
 (b) दर स्थिरांक का मान परिकलित कीजिए और मात्रक स्पष्ट कीजिए।
 (c) प्रयोग 4 में Cl_2 के अदृश्य होने की प्रारम्भिक दर क्या है ?

For the reaction



the following data were collected. All the measurements were taken at 263 K :

Experiment No.	Initial $[NO]$ (M)	Initial $[Cl_2]$ (M)	Initial rate of disappearance of Cl_2 (M/min)
1	0.15	0.15	0.60
2	0.15	0.30	1.20
3	0.30	0.15	2.40
4	0.25	0.25	?

- (a) Write the expression for rate law.
 (b) Calculate the value of rate constant and specify its units.
 (c) What is the initial rate of disappearance of Cl_2 in exp. 4 ?

22. उचित कारण देते हुए निम्नलिखितों की व्याख्या कीजिए : 3
- प्रबल लिगेण्ड की उपस्थिति में Co^{2+} सरलता से Co^{3+} में ऑक्सीकृत हो जाता है ।
 - NH_3 की अपेक्षा CO अधिक प्रबल कॉम्प्लेक्सकारी अभिकारक है ।
 - $\text{Ni}(\text{CO})_4$ का आणविक आकार $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ के समान नहीं होता है ।

State a reason for each of the following situations :

- Co^{2+} is easily oxidized to Co^{3+} in presence of a strong ligand.
- CO is a stronger complexing reagent than NH_3 .
- The molecular shape of $\text{Ni}(\text{CO})_4$ is not the same as that of $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$

23. निम्नलिखितों के लिये स्पष्टकारी कारण लिखिये : 3

- समान d-आर्बिटलीय विन्यास (d^4) के साथ Cr^{2+} अपचायक है जबकि Mn^{3+} उपचायक है ।
- लैन्थेनायडों की अपेक्षा एक्टिनोयड अधिक संख्या में उपचयन अवस्थाएँ प्रदर्शित करते हैं जब तुलना तत्संबन्धी सदस्यों से की जाती है ।
- अधिकांश संक्रमण धातुओं के धनायन जलीय विलयन में विशिष्ट रंग प्रदर्शित करते हैं ।

How would you account for the following ?

- With the same d-orbital configuration (d^4) Cr^{2+} is a reducing agent while Mn^{3+} is an oxidizing agent.
- The actinoids exhibit a larger number of oxidation states than the corresponding members in the lanthanoid series.
- Most of the transition metal ions exhibit characteristic in colours in aqueous solutions.

24. निम्नलिखित रूपांतरणों के रासायनिक समीकरण लिखिए : 3

- नाइट्रोबेन्जीन को बेन्जोइक अम्ल में
- बेन्जिल क्लोराइड को 2-फ़ेनिलएथेनएमीन में
- ऐनिलीन को बेन्जिल एल्कोहॉल में

Write chemical equations for the following conversions :

- Nitrobenzene to benzoic acid.
- Benzyl chloride to 2-phenylethanamine.
- Aniline to benzyl alcohol.

25. निम्नलिखित क्या हैं ? उनमें से प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए :

3

- (i) निस्तब्ध कारक (Tranquilizers)
- (ii) खाद्य परिरक्षक (Food preservatives)
- (iii) कृत्रिम अपमार्जक (Synthetic detergents)

What are the following substances ? Give one example of each one of them.

- (i) Tranquilizers
- (ii) Food preservatives
- (iii) Synthetic detergents

26. अगर निम्नलिखित ऐल्कोहॉलों को ऑक्सीकृत किया जाता है तो प्राप्त उत्पाद के नाम और उनकी संरचना दीजिए । यह मानकर चलिये की ऑक्सीकारक की मात्रा आधिक्य में उपयोग में लाई गई है ।

- (i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- (ii) 2-ब्यूटीनॉल
- (iii) 2-मेथिल-1-प्रोपेनॉल

3

Draw the structure and name the product formed if the following alcohols are oxidized. Assume that an excess of oxidizing agent is used.

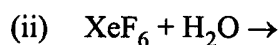
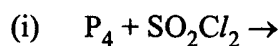
- (i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- (ii) 2-butenol
- (iii) 2-methyl-1-propanol

27. यद्यपि क्लोरीन इलेक्ट्रॉन आकर्षित करने वाला वर्ग है परन्तु फिर भी यह इलेक्ट्रोफिलिक एरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं में आर्थो-, पैरा-निदेशक होता है। स्पष्ट कीजिए ऐसा क्यों है ।

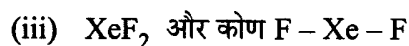
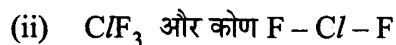
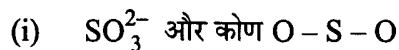
Although chlorine is an electron withdrawing group, yet it is ortho-, para-directing in electrophilic aromatic substitution reactions. Explain why it is so ?

3

28. (a) निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए :



(b) दिये गए कोण (90° या अधिक या कम) और आकार की निम्न में प्रत्येक की प्रागुक्ति कीजिए :



2, 3

अथवा

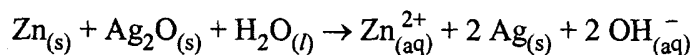
- (a) निम्न रासायनिक समीकरणों को पूर्ण कीजिए :
- (i) $\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
(hot and conc.)
- (ii) $\text{XeF}_4 + \text{O}_2\text{F}_2 \rightarrow$
- (b) निम्न अणुओं की संरचनाएँ आरेखित कीजिए :
- (i) H_3PO_2
- (ii) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$
- (iii) XeOF_4
- (a) Complete the following chemical reaction equations :
- (i) $\text{P}_4 + \text{SO}_2\text{Cl}_2 \rightarrow$
- (ii) $\text{XeF}_6 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- (b) Predict the shape and the asked angle (90° or more or less) in each of the following cases :
- (i) SO_3^{2-} and the angle O – S – O
- (ii) CF_3 and the angle F – C – F
- (iii) XeF_2 and the angle F – Xe – F

OR

- (a) Complete the following chemical equations :
- (i) $\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
(hot and conc.)
- (ii) $\text{XeF}_4 + \text{O}_2\text{F}_2 \rightarrow$
- (b) Draw the structures of the following molecules :
- (i) H_3PO_2
- (ii) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$
- (iii) XeOF_4

29 (a) लेड स्टोरेज बैटरी किस प्रकार की बैटरी है ? लेड स्टोरेज बैटरी में धारा देने पर होने वाली एनोड, कैथोड पर की अभिक्रियाओं को और कुल मिलाकर होने वाली अभिक्रिया को लिखिए ।

(b) व्यापक रूप से उपयोग में आने वाले घड़ियों में प्रयुक्त बटन सेल में निम्न अभिक्रिया होती है :



2, 3

इस अभिक्रिया के लिये E° और ΔG° को ज्ञात कीजिए ।

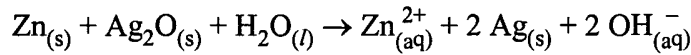
(दिया गया : $E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = + 0.80\text{V}$, $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = - 0.76\text{V}$)

अथवा

- (a) मोलर चालकता को परिभाषित कीजिए और व्याख्या कीजिए कि तनु और प्रबल विद्युत अपघट्य के लिये मोलर चालकता सांद्रण के साथ कैसे परिवर्तित होती हैं ?
- (b) 0.001 M KCl विलयन वाली चालकता सेल का प्रतिरोध 298 K पर 1500 Ω है । सेल का स्थिरांक क्या है यदि 298 K पर 0.001 M KCl की चालकता $0.146 \times 10^{-3} \text{S cm}^{-1}$ है ?

(a) What type of a battery is the lead storage battery ? Write the anode and the cathode reactions and the overall reaction occurring in a lead storage battery when current is drawn from it.

- (b) In the button cell, widely used in watches, the following reaction takes place



Determine E° and ΔG° for the reaction.

(given : $E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0.80\text{V}$, $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.76\text{V}$)

OR

- (a) Define molar conductivity of a solution and explain how molar conductivity changes with change in concentration of solution for a weak and a strong electrolyte.
- (b) The resistance of a conductivity cell containing 0.001 M KCl solution at 298 K is 1500 Ω . What is the cell constant if the conductivity of 0.001 M KCl solution at 298 K is $0.146 \times 10^{-3} \text{S cm}^{-1}$?

30. (a) निम्नलिखित में से प्रत्येक की उचित व्याख्या कीजिए :

- (i) सेमीकार्बेजाइड में दो $-\text{NH}_2$ ग्रुप हैं । इनमें से एक ही सेमीकार्बेजोन के निर्माण में सम्मिलित होता है ।
- (ii) साइक्लोहेक्सैनोन अच्छी मात्रा में सायनोहाइड्रीन बनाता है परन्तु 2, 4, 6-ट्राईमेथिलसाइक्लोहेक्सैनोन ऐसा नहीं करता है ।

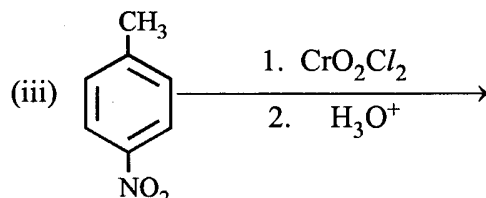
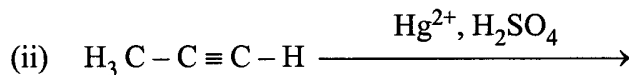
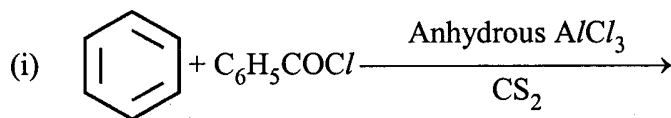
- (b) अणु सूत्र $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$ के साथ एक आर्गेनिक यौगिक 2, 4 -DNP व्युत्पन्न बनता है, टॉलेन अभिकारक को अपचयित करता है और कैनिज़ेरो अभिक्रिया करता है । तीव्र उपचयन से यह 1, 2-बेन्जीनडाइकार्बोक्सिलिक अम्ल देता है । इस यौगिक की पहचान कीजिए ।

2, 3

अथवा

- (a) निम्नों की पहचान के लिये रासायनिक जाँचों को दीजिए :
- (i) फीनोल और बेन्जोइक अम्ल
- (ii) बेन्जोफीनोन और ऐसीटोफीनोन

(b) निम्नलिखित अभिक्रियाओं के मुख्य उत्पादों की संरचनाएँ लिखिए :



(a) Give a plausible explanation for each one of the following :

(i) There are two -NH₂ groups in semicarbazide. However, only one such group is involved in the formation of semicarbazones.

(ii) Cyclohexanone forms cyanohydrin in good yield but 2, 4, 6-trimethylcyclohexanone does not.

(b) An organic compound with molecular formula C₉H₁₀O forms 2, 4, - DNP derivative, reduces Tollens' reagent and undergoes Cannizzaro's reaction. On vigorous oxidation it gives 1, 2-benzene-di-carboxylic acid. Identify the compound.

OR

(a) Give chemical tests to distinguish between

(i) Phenol and Benzoic acid

(ii) Benzophenone and Acetophenone

(b) Write the structures of the main products of following reactions :

