अनुक्रमांक : ..... मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 16

नाम : .....

152 **347(GM)**

2022
रसायन विज्ञान
(Chemistry)

समय : तीन घण्टे 15 मिनट **पूर्णांक : 70**

निर्देश / Instructions :

(i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न के निर्धारित अंक उसके समक्ष दिए गए हैं। / All questions are compulsory. Marks allotted to each question are given in the margin.

(ii) गणनात्मक प्रश्नों में गणना के समस्त पद दीजिए। / In numerical questions, give all the steps of calculation.

(iii) प्रश्नों के प्रासंगिक उत्तर लिखिए। / Give relevant answers to the questions.

(iv) जहाँ आवश्यक हो, रासायनिक समीकरण दीजिए। / Give chemical equations, wherever necessary.

1.

1. इस प्रश्न के प्रत्येक खण्ड में चार विकल्प दिए गए हैं। सही विकल्प चुनकर उसे अपनी उत्तर-पुस्तिका में लिखिए :

(क) NaCl क्रिस्टल में प्रत्येक Na^+ आयन के चारों ओर Cl^- आयनों की संख्या है : **1**

(i) 5

(ii) 6

(iii) 7

(iv) 8

(ख) स्प्रिट के नमूने में एथनॉल 90% (W/W) है। एथेनॉल का मोल प्रभाज होगा : **1**

(i) 0.779

(ii) 0.732

(iii) 0.719

(iv) 0.831

(ग) प्रथम कोटि की एक अभिक्रिया में 50 सेकेन्ड में एक पदार्थ की सान्द्रता प्रारंभिक सान्द्रता की आधी रह जाती है। वेग स्थिरांक का मान है : **1**

(i) $1.38 \times 10^{-2}\ s^{-1}$

(ii) $2.48 \times 10^{-2}\ s^{-1}$

(iii) $3.20 \times 10^{-2}\ s^{-1}$

(iv) $1.68 \times 10^{-2}\ s^{-1}$

(घ) कैनीजारो अभिक्रिया सम्पन्न नहीं होती है : **1**

(i) ट्राइमेथिल ऐसीटेल्डीहाइड द्वारा

(ii) ऐसीटेल्डीहाइड द्वारा

(iii) बेन्जल्डीहाइड द्वारा

(iv) फार्मेल्डीहाइड द्वारा

(ङ) एनिलीन के ब्रोमीनीकरण से प्राप्त होता है : **1**

(i) मोनोब्रोमोएनिलीन

(ii) बेन्जीन नाइट्राइल

(iii) s-ट्राइब्रोमोएनिलीन

(iv) बेन्जीन आइसोनाइट्राइल

(च) निम्नलिखित में मोनोसैकेराइड है : **1**

(i) माल्टोज

(ii) फ्रक्टोज

(iii) स्टार्च

(iv) सेल्यूलोस

Four alternatives are given in each part of this question. Select the correct alternative and write it in your answer-book :

(a) The number of Cl^- ions surrounding each Na^+ in NaCl crystal is : **1**

(i) 5

(ii) 6

(iii) 7

(iv) 8

(b) In spirit sample Ethanol is 90% (W/W). What will be the mole fraction of ethanol ? **1**

(i) 0.779

(ii) 0.732

(iii) 0.719

(iv) 0.831

(c) In a first order reaction, concentration of a substance is reduced to half of its initial concentration in 50 seconds. The value of velocity constant is : **1**

(i) 1.38×10^{-2} s^{-1}

(ii) 2.48×10^{-2} s^{-1}

(iii) 3.20×10^{-2} s^{-1}

(iv) 1.68×10^{-2} s^{-1}

(d) Cannizzaro's reaction does not occur by : **1**

(i) Trimethyl acetaldehyde

(ii) Acetaldehyde

(iii) Benzaldehyde

(iv) Formaldehyde

(e) Bromination of aniline gives : **1**

(i) Monobromoaniline

(ii) Benzene nitrile

(iii) s-tribromoaniline

(iv) Benzene isonitrile

(f) Monosaccharide amongst the following is : **1**

(i) Maltose

(ii) Fructose

(iii) Starch

(iv) Cellulose

2.

(क) असामान्य मोलर द्रव्यमान से आप क्या समझते हैं ? 80% वियोजित होने वाले $Ca(NO_3)_2$ विलयन के लिए वाण्ट हाफ गुणक की गणना कीजिए। **2**

(ख) फलक केन्द्रित घनीय (fcc) एकक कोष्ठिका में परमाणुओं की कुल संख्या की गणना कीजिए। **2**

(ग) आयनिक विलयनों की चालकता का मापन किस प्रकार किया जाता है ? **2**

(घ) कोलाइडी विलयन का शुद्धीकरण किन विधियों द्वारा किया जाता है ? संक्षेप में वर्णन कीजिए। **2**

(a) What do you understand by abnormal molar mass ? Calculate van't Hoff factor for 80% dissociated $Ca(NO_3)_2$ solution. **2**

(b) Calculate the total number of atoms in face centred cubic (fcc) unit cell. **2**

(c) How is conductivity of ionic solutions determined ? **2**

(d) How are colloidal solutions purified ? Describe in brief. **2**

3.

(क) ठोस क्रिस्टलों में बिन्दु दोष पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। **2**

(ख) क्या होता है, जब (केवल रासायनिक समीकरण लिखिए) : **1 + 1 = 2**

(i) SO_2 को Fe(III) लवण के जलीय विलयन में से प्रवाहित करते हैं ?

(ii) अमोनिया को क्लोरीन के आधिक्य के साथ गर्म करते हैं ?

(ग) प्रत्येक के दो-उदाहरण देते हुए द्विक लवण तथा संकुल यौगिकों में अन्तर स्पष्ट कीजिए। **2**

(घ) आर. एन. ए. (RNA) पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। **2**

(a) Write a short note on point defect in solid crystals. **2**

(b) What happens when (Write chemical equations only) : **1 + 1 = 2**

(i) SO_2 passed through Fe(III) salt solution ?

(ii) Ammonia is heated with excess of chlorine ?

(c) Differentiate between double salt and complex compounds by giving two examples of each. **2**

(d) Write a short note on RNA. **2**

4.

(क) नर्स्ट समीकरण लिखिए तथा उसकी एक उपयोगिता लिखिए। **1 + 2 = 3**

(ख) विषमांगी उत्प्रेरण क्या है ? विषमांगी उत्प्रेरण के अधिशोषण सिद्धान्त की क्रिया विधि को स्पष्ट कीजिए। **1 + 2 = 3**

(ग) निम्न अभिक्रियाओं में A, B तथा C यौगिकों के नाम तथा संरचना सूत्र लिखिए : **1 + 1 + 1 = 3**

$$CH_3COOH \xrightarrow[\Delta]{NH_3} A \xrightarrow{NaOBr} B \xrightarrow{NaNO_2+HCl} C$$

(घ) ग्लूकोस के दो गुणधर्म का समीकरण लिखिए। ग्लूकोस में कार्बोनिल समूह एल्डीहाइड के रूप में उपस्थित होने को कैसे सिद्ध करेंगे ? **1 + 1 + 1 = 3**

(a) Write Nernst equation and give its one application. **1 + 2 = 3**

(b) What is heterogeneous catalysis ? Explain the mechanism of adsorption theory of heterogeneous catalysis. **1 + 2 = 3**

(c) Write the names and structural formulae of A, B and C in the following reactions : **1 + 1 + 1 = 3**

$$CH_3COOH \xrightarrow[\Delta]{NH_3} A \xrightarrow{NaOBr} B \xrightarrow{NaNO_2+HCl} C$$

(d) Write chemical equations of two properties of glucose. How will you prove the presence of carbonyl group in the form of aldehyde in glucose ? **1 + 1 + 1 = 3**

5.

(क) मोलल अवनमन स्थिरांक को परिभाषित कीजिए। 31 ग्राम एथिलीन ग्लाइकोल ($C_2H_6O_2$) को 500 ग्राम जल में विलेय किया गया। विलयन के हिमांक की गणना कीजिए। जल का मोलल अवनमन स्थिरांक 1.86 K kg mol^{-1} है। **1 + 3 = 4**

(ख) अभिक्रिया की कोटि एवं आणविकता के अंतर को स्पष्ट कीजिए। सिद्ध कीजिए कि प्रथम कोटि की किसी अभिक्रिया को 99.9% पूर्ण करने में लगा समय उसके $t_{1/2}$ का दस गुना होता है। **1 + 3 = 4**

(ग) स्पष्ट कीजिए क्यों : **2 + 2 = 4**

(i) स्कैन्डियम ($Z = 21$) एक संक्रमण तत्व है परन्तु जिंक ($Z = 30$) नहीं है।

(ii) Cr^{++} अपचायक है जबकि Mn^{3+} ऑक्सीकारक है, जबकि दोनों का d^4 विन्यास है।

(घ) निम्नलिखित उपसहसंयोजन यौगिकों के सूत्र लिखिए : **2 + 2 = 4**

(i) पोटेशियम ट्राइऑक्सेलटोक्रोमेट (II)

(ii) डाइक्लोरोबिस (एथेन-1,2 डाइएमीन) प्लैटिनियम (IV) नाइट्रेट।

(a) Define molal depression constant. 31g ethylene glycol ($C_2H_6O_2$) was dissolved in 500 g of water. Calculate the freezing point of

the solution. Molal depression constant of water is 1.86 K kg mol^{-1}. **1 + 3 = 4**

(b) Differentiate between order of reaction and molecularity. Prove that in a first order reaction time taken to complete 99.9% is 10 times that of $t_{1/2}$. **1 + 3 = 4**

(c) Explain why : **2 + 2 = 4**

(i) Scandium ($Z = 21$) is a transition element but Zinc ($Z = 30$) is not.

(ii) Cr^{++} is reducing agent while Mn^{3+} is oxidizing agent, though both have same d^4 configuration.

(d) Write the formulae of the following coordination compounds : **2 + 2 = 4**

(i) Potassium trioxalatochromate (II)

(ii) Dichlorobis (Ethane-1,2 diamine) platinum (IV) nitrate.

6.

(क) (i) कारण सहित स्पष्ट कीजिए : **2**

x) हैलोजन रंगीन होते हैं।

y) अमोनिया की प्रकृति क्षारीय होती है।

(ii) क्या होता है, जब (केवल रासायनिक समीकरण लिखिए) : **3**

x) Zn तनु नाइट्रिक अम्ल के साथ क्रिया करता है ?

y) फेरस सल्फेट विलयन में H_2SO_4 की उपस्थिति में Cl_2 गैस प्रवाहित करते हैं ?

अथवा / OR

प्रयोगशाला में अमोनिया गैस बनाने की रासायनिक अभिक्रिया लिखिए। इसे शुष्क अवस्था में किस प्रकार प्राप्त किया जाता है ?

अमोनिया अणु की चतुष्फलकीय आकृति को समझाइए।

अमोनिया के कोई दो रासायनिक गुणधर्मों का समीकरण लिखिए। **2 + 1 + 2 = 5**

(ख) (i) निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC पद्धति में नाम लिखिए : **2**

$CH_3O - CH(CH_3)_2$, $(CH_3)_3C - OH$

(ii) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए : असममित ईथर, राइमर-टीमन अभिक्रिया, विलियमसन संश्लेषण। **3**

अथवा / OR

क्या होता है, जब (केवल रासायनिक समीकरण लिखिए) : **5**

(i) एथिल ऐल्कोहॉल की एसिटिक अम्ल (CH_3COOH) के साथ अभिक्रिया होती है ?

(ii) ऐनिसॉल का नाइट्रेशन होता है ?

(iii) फीनॉल सान्द्र नाइट्रिक अम्ल के साथ अभिक्रिया करता है ?

(iv) एथेनॉल का निर्जलीकरण किया जाता है ?

(v) फीनॉल की अभिक्रिया Br_2 जल से होती है ?

(a) (i) Explain with reason : **2**

x) Halogens are coloured.

y) The nature of ammonia is alkaline.

(ii) What happens when (write chemical equations only) : **3**

x) Zn reacts with dilute nitric acid ?

y) Cl_2 gas is passed through ferrous sulphate solution in the presence of H_2SO_4 ?

OR

Write chemical reaction for the preparation of ammonia gas in the laboratory. How is it obtained in dry state ?

Explain the tetrahedral shape of ammonia molecule.

Write the chemical equations of any two properties of ammonia. **2 + 1 + 2 = 5**

(b) (i) Write the names of the following compounds in IUPAC system : **2** $CH_3O - CH(CH_3)_2$, $(CH_3)_3C - OH$

(ii) Write short notes on the following : asymmetric ether, Reimer-Tiemann reaction, Williamson synthesis. **3**

OR

What happens when (write chemical equations only) : **5**

(i) Ethyl alcohol reacts with Acetic acid (CH_3COOH) ?

(ii) Anisole is nitrated ?

(iii) Phenol reacts with concentrated Nitric acid ?

(iv) Ethanol is dehydrated ?

(v) Phenol reacts with Br_2 water ?

7.

(क) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए : **5**

(i) वुर्ज-फिटिग अभिक्रिया $1\frac{1}{2}$

(ii) ग्रिगनार्ड अभिकर्मक **2**

(iii) फिटिग अभिक्रिया। $1\frac{1}{2}$

अथवा / OR

क्या होता है जब कि क्लोरोबेन्जीन की निम्नलिखित अभिक्रिया होती है ? **5**

(i) नाइट्रीकरण **2**

(ii) हैलोजनीकरण $1\frac{1}{2}$

(iii) सल्फोनीकरण $1\frac{1}{2}$

(ख) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए : **5**

(i) केनिजारो अभिक्रिया **2**

(ii) एल्डॉल संघनन **1**

(iii) क्रॉस एल्डॉल संघनन। **2**

अथवा / OR

(i) टालन अभिकर्मक का उपयोग $1\frac{1}{2}$

(ii) फेहलिंग विलयन का उपयोग $1\frac{1}{2}$

(iii) मेथिल कीटोन का हेलोफार्म अभिक्रिया द्वारा ऑक्सीकरण **2**

(a) Write short notes on the following : **5**

(i) Wurtz-Fittig reaction $1\frac{1}{2}$

(ii) Grignard's reagent **2**

(iii) Fittig reaction. $1\frac{1}{2}$

OR

What happens when chlorobenzene is subjected to the following reactions ? **5**

(i) Nitration **2**

(ii) Halogenation $1\frac{1}{2}$

(iii) Sulphonation $1\frac{1}{2}$

(b) Write short notes on the following : **5**

(i) Cannizzaro's reaction **2**

(ii) Aldol condensation **1**

(iii) Cross aldol condensation. **2**

OR

(i) Applications of Tollen's reagent $1\frac{1}{2}$

(ii) Applications of Fehling's solution $1\frac{1}{2}$

(iii) Oxidation of methyl ketone by haloform reaction. **2**