

**NEW**  
**CHEMISTRY**

रसायन विज्ञान

(313)

**New Syllabus / नया पाठ्यक्रम**

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 80

समय : 3 घण्टे]

[पूर्णांक : 80

- Note :**
- All questions are compulsory.
  - Marks allotted are indicated against each question.
  - Each question from question No. 1 to 10 has four alternatives (A), (B), (C) and (D) out of which one is most appropriate. Choose the correct answer among the four alternatives and write it in your answer book against the Number of the question. No separate time is allotted for attempting multiple choice questions.
  - Use log table if necessary.

- निर्देश :**
- सभी प्रश्नों अनिवार्य हैं ।
  - प्रत्येक प्रश्न के सामने उसके निर्धारित अंक दिये गये हैं ।
  - प्रश्न नं. 1 से 10 में प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) दिये गये हैं, जिनमें एक सही है । चार विकल्पों में से सही उत्तर चुनिये और अपनी उत्तर पुस्तिका में प्रश्न क्रमांक के सामने लिखिये । बहुवैकल्पिक प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दीया जायेगा ।
  - जहाँ आवश्यक हो, लोग टेबल का उपयोग कर सकते हो ।



1 Dalton's law of partial pressure is applicable to the system of

1

- (A) Ammonia and hydrogen chloride gas
- (B) Hydrogen chloride gas and water vapour
- (C) Nitrogen and oxygen
- (D) Nitric oxide and oxygen

डॉल्टन का आंशिक दाब का नियम लागू होता है निकाय

- (A) अमोनिया और हाइड्रोजन क्लोराइड गैस
- (B) हाइड्रोजन क्लोराइड गैस और जल वाष्प
- (C) नाइट्रोजन और ऑक्सीजन
- (D) नाइट्रिक ऑक्साइड और ऑक्सीजन

2 Which of the following is **not** the effect of surface tension ?

1

- (A) Slow flow of glycerol
- (B) Spherical shape of liquids
- (C) Curved meniscus of liquids
- (D) Capillary action

निम्नलिखित में से कौन पृष्ठ तनाव का प्रभाव नहीं है ?

- (A) ग्लिसरोल का धीरे धीरे प्रवाह करना
- (B) द्रव की बूंदों का गोलतः आकार
- (C) द्रवों का वक्र मिनिसकस
- (D) कैपिलरी क्रिया

3 pH range of strongly acidic solution is :

1

- (A) 12-14
- (B) 9-11
- (C) 4-7
- (D) 0-2

प्रबलतम अम्लीय विलयन का pH परिसर है :

- (A) 12-14
- (B) 9-11
- (C) 4-7
- (D) 0-2



1 4 Below are given four species :

1

- (I) HCl
- (II) NH<sub>3</sub>
- (III) H<sub>3</sub><sup>+</sup>O
- (IV) CN<sup>-</sup>

Out of these species, the Bronstead-Lowry acids are :

- (A) (I) and (II)
- (B) (II) and (III)
- (C) (I) and (III)
- (D) (I) and (IV)

नीचे चार स्पीशीज दी गई है :

- (I) HCl
- (II) NH<sub>3</sub>
- (III) H<sub>3</sub><sup>+</sup>O
- (IV) CN<sup>-</sup>

इन स्पीशीज में से, ब्रॉस्टेड-लॉरी अम्ल हैं :

- (A) (I) एवं (II)
- (B) (II) एवं (III)
- (C) (I) एवं (III)
- (D) (I) एवं (IV)

5 In which of the following compounds, sulphur exhibits highest oxidation state ? 1

- (A) H<sub>2</sub>S
- (B) SO<sub>2</sub>
- (C) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- (D) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

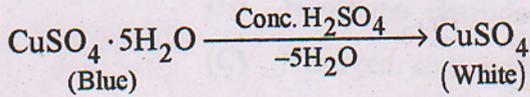
निम्नलिखित यौगिकों में से किसमें सल्फर उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित करता है ?

- (A) H<sub>2</sub>S
- (B) SO<sub>2</sub>
- (C) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- (D) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>



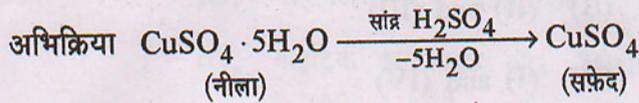
6 In the reaction

1



Sulphur acid exhibits

- (A) Strong acidic property                      (B) Oxidising property  
(C) Reducing property                              (D) Dehydrating property



में सल्फ्यूरिक अम्ल प्रदर्शित करता है

- (A) प्रबल अम्लीय गुणधर्म                      (B) ऑक्सीकारक गुणधर्म  
(C) अपचायक गुणधर्म                              (D) निर्जलीकरण गुणधर्म

7 Wolff-Kishner reduction of a ketone can be carried out in the presence of :

1

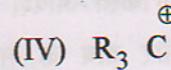
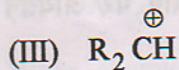
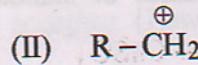
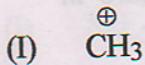
- (A) Hydrazine in a high boiling point alcohol  
(B)  $\text{H}_2$  and Pt as a catalyst  
(C) Zn-Hg and HCl  
(D)  $\text{NaBH}_4$

किसी कीटोन का वुल्फ़-किशनर अपचयन निम्नलिखित में से किसकी उपस्थिति में किया जा सकता है ?

- (A) उच्च क्वथनांक वाले ऐल्कोहॉल में हाइड्रैजीन  
(B)  $\text{H}_2$  और Pt उत्प्रेरक  
(C) Zn-Hg और HCl  
(D)  $\text{NaBH}_4$



1 8 Consider the following carbocations :

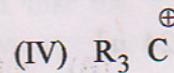
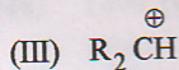
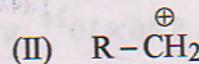
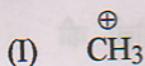


The correct sequence of these carbocations in the increasing order of their stability is :

(A) (IV), (III), (II), (I) (B) (I), (II), (III), (IV)

(C) (IV), (II), (III), (I) (D) (I), (III), (II), (IV)

निम्नलिखित कार्बोधनायनों पर विचार कीजिए :



इन कार्बोधनायनों के स्थायित्व के बढ़ते क्रम का सही अनुक्रम है :

(A) (IV), (III), (II), (I) (B) (I), (II), (III), (IV)

(C) (IV), (II), (III), (I) (D) (I), (III), (II), (IV)

1 9 Which of the following is a pair of synthetic polymers ?

(A) PVC and proteins (B) Starch and Teflon

(C) Nylon-6 and Buna-S (D) Cellulose and Neoprene

निम्नलिखित में से कौन संश्लेषित बहुलकों का युगल है ?

(A) पी.वी.सी. और प्रोटीनें (B) स्टार्च और टेफ्लॉन

(C) नायलॉन-6 और बूना-S (D) सेलुलोस और नियोप्रीन

10 Which of the following is not correct for soaps ?

(A) They lower surface tension (B) They emulsify grease

(C) Can work in hard water (D) Form micelles

निम्नलिखित में से कौन-सा कथन साबुनों के लिए सही नहीं है ?

(A) पृष्ठ तनाव कम करते हैं । (B) ग्रीज का पायसीकरण करते हैं ।

(C) कठोर जल में कार्य कर सकते हैं । (D) मिसैल बनाते हैं ।



- 11 Define molar volume of a substance. What is the molar volume of an ideal gas at STP ? What are the values of standard temperature and pressure in this case ? 2

मोलर द्रव्यमान को परिभाषित कीजिए । किसी आदर्श गैस का मानक ताप और दाब पर आयतन क्या है ? इसके लिए मानक ताप और दाब के मान क्या हैं ?

- 12 In a metallic piece of magnesium,  $8.46 \times 10^{24}$  atoms are present. Calculate the amount of magnesium in moles and in gram. 2  
[Atomic mass of magnesium = 24 u]

मैग्नीशियम धातु के एक टुकड़े में  $8.46 \times 10^{24}$  परमाणु हैं । मैग्नीशियम के मोलों की संख्या और ग्राम में द्रव्यमान परिकलित कीजिए ।

[मैग्नीशियम का परमाणु द्रव्यमान = 24 u]

- 13 What are the dispersed phase and dispersion medium in the following ? 2  
(i) Milk and (ii) Paints

निम्नलिखित में परिक्षिप्त प्रावस्था और परिक्षेपण माध्यम क्या हैं ?

(i) दूध और (ii) पेन्ट

- 14 Define the following : 2

(i) Enthalpy of formation

(ii) Hess's Law of Constant Heat Summation.

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

(i) संभवन एन्थैल्पी

(ii) हेस का स्थिर ऊष्मा संकलन नियम ।

- 15 Give one method of preparation of hydrogen peroxide. Write its two uses. 2

हाइड्रोजन परॉक्साइड के विरचन की एक विधि दीजिए । इसके दो उपयोग लिखिए ।



16 What happens when :

2

(i)  $\text{XeF}_4$  reacts with an electron acceptor (Lewis acid).

(ii)  $\text{XeF}_6$  reacts with a fluoride ion donor.

Write chemical equation in each case.

क्या होता है जब :

(i)  $\text{XeF}_4$  किसी इलेक्ट्रॉन ग्राही (लुइस अम्ल) से अभिक्रिया करता है ।

(ii)  $\text{XeF}_6$  किसी फ्लुओराइड आयन दाता के साथ अभिक्रिया करता है ।

प्रत्येक प्रकरण में रासायनिक समीकरण लिखिए ।

17 (a) Give two reasons for the fact that the first element in each group of p-block exhibits unique behaviour.

2

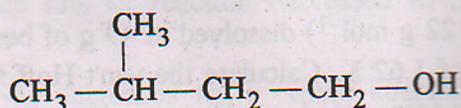
(b) Explain why oxygen exists as a gas while sulphur exists as a solid.

(क) इस कथन के दो कारण दीजिए कि p-ब्लॉक के प्रत्येक वर्ग के प्रथम तत्व अद्वितीय व्यवहार प्रदर्शित करते हैं ।

(ख) ऑक्सीजन गैस होती है जबकि सल्फर ठोस, क्यों ? व्याख्या कीजिए ।

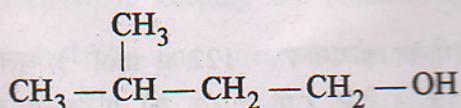
18 (a) Write the IUPAC name of the following compound :

2



(b) Name and write the structure of the product formed when ethyne is oxidised with cold alkaline solution of  $\text{KMnO}_4$ .

(क) निम्नलिखित यौगिक का आई.यू.पी.ए.सी. नाम लिखिए :



(ख) जब एथाइन को ठंडे क्षारीय  $\text{KMnO}_4$  विलयन के साथ उपचित किया जाता है, तो प्राप्त उत्पाद का नाम और संरचना लिखिए ।



19 PVC is made from vinyl chloride by a polymerisation reaction. 2

- (i) Write the structural formula of vinyl chloride. State the type of polymerisation reaction that occurs to make PVC and identify the structural feature needed in the monomer.
- (ii) Draw the structure of repeating unit of PVC.

बहुलक पी.वी.सी. विनाइल क्लोराइड से बहुलकन अभिक्रिया द्वारा बनाया जाता है ।

- (i) पी.वी.सी. के एकलक की संरचना लिखिए । पी.वी.सी. बनाने के लिए बहुलकन का प्रकार बताइए और इसके एकलक में उपस्थित आवश्यक संरचनात्मक लक्षण की पहचान कीजिए ।
- (ii) पी.वी.सी. की पुनरावृत्त इकाई की संरचना बनाइए ।

20 State the postulates of Bohr's atomic model. Write the relation for the energy of the electron in a given orbit in terms of its mass and charge. 4

बोर परमाणु मॉडल की अभिधारणाएँ बताइए । किसी कक्षा में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा के लिए एक संबंध उसके द्रव्यमान और आवेश के पदों में लिखिए ।

21 (a) Why is it that the freezing point of a solution is always less than that of pure solvent ? 4

- (b) 3.9 g of benzoic acid (molar mass = 122 g mol<sup>-1</sup>) dissolved in 49 g of benzene shows a depression in freezing point of 1.62 K. Calculate the van't Hoff factor and predict the nature of the solute (associated or dissociated).

$$[K_f \text{ for benzene} = 4.9 \text{ K kg mol}^{-1}]$$

- (क) ऐसा क्यों होता है कि विलयन का हिमांक सदैव शुद्ध विलायक के हिमांक से कम होता है ?

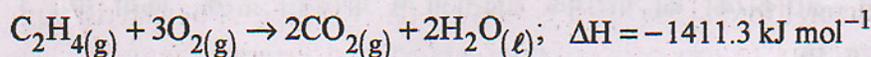
- (ख) 49 g बेन्जीन में 3.9 g बेन्ज़ॉइक अम्ल (मोलर द्रव्यमान = 122 g mol<sup>-1</sup>) घुलने पर हिमांक में 1.62 K का अवनमन हो जाता है । वैंट हॉफ कारक का परिकलन कीजिए और विलेय के स्वभाव की प्रागुक्ति कीजिए (संगुणित या वियोजित) ।

$$[\text{बेन्जीन के लिए } K_f = 4.9 \text{ K kg mol}^{-1}]$$



22 For the following reaction at 298 K :

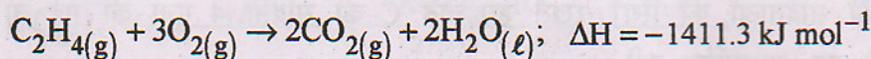
4



- (a) What is the value of  $\Delta n_g$  ?  
(b) Calculate the value of  $\Delta U$  at 298 K.

$$[R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}]$$

298 K पर निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए



- (क)  $\Delta n_g$  का मान क्या है ?  
(ख) 298 K पर  $\Delta U$  का मान परिकलित कीजिए ।

$$[R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}]$$

23 The rate of reaction for  $\text{A} + 2\text{B} + \text{C} \rightarrow 2\text{D} + \text{E}$

4

was studied by changing the initial concentration of the reactants.

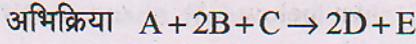
It was observed that

- (a) the rate of reaction decreased to  $\frac{1}{2}$  times when the initial concentration of A was decreased to  $\frac{1}{2}$  while keeping the concentration of B and C constant.  
(b) the rate of reaction increased to 4 times when the initial concentration of B was doubled while keeping the concentration of A and C constant.  
(c) the rate remained unaffected when the concentration of C was increased 4 times while keeping the concentration of A and B constant.

Answer the following questions on the basis of above observations :

- (i) What is the order of reaction with respect to A ? Explain.  
(ii) What is the order of reaction with respect to B ? Explain.  
(iii) What is the order of reaction with respect to C ? Explain.  
(iv) Write the rate equation for the reaction.





की दर का अध्ययन, अभिकारकों की प्रारंभिक सांद्रताओं में परिवर्तन करके, किया गया। यह प्रेक्षण किया गया कि

- (क) B और C की सांद्रताओं को स्थिर रखते हुए जब A की सांद्रता  $\frac{1}{2}$  कम कर दी गई तो अभिक्रिया की दर  $\frac{1}{2}$  गुना घट गई।
- (ख) A और C की सांद्रताओं को स्थिर रखते हुए जब B की सांद्रता को दुगुना किया गया तो अभिक्रिया की दर 4 गुना बढ़ गई।
- (ग) A और B की सांद्रताओं को स्थिर रखते हुए जब C की सांद्रता 4 गुना की गई तो अभिक्रिया की दर अप्रभावित रही।

उपरोक्त प्रेक्षणों के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (i) A के सापेक्ष अभिक्रिया की कोटि क्या है ? व्याख्या कीजिए।
- (ii) B के सापेक्ष अभिक्रिया की कोटि क्या है ? व्याख्या कीजिए।
- (iii) C के सापेक्ष अभिक्रिया की कोटि क्या है ? व्याख्या कीजिए।
- (iv) अभिक्रिया की दर समीकरण लिखिए।

24 (i) Write IUPAC name of  $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ .

(ii) Which type of isomerism is shown by  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$  ?

(iii) Write the hybridisation, type of complex (inner or outer orbital), shape and magnetic behaviour of  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ .

[Atomic No. of Fe = 26]

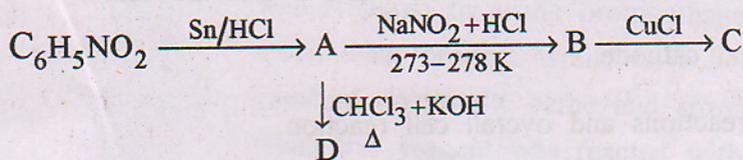
(i)  $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$  का आई.यू.पी.ए.सी. (IUPAC) नाम लिखिए।

(ii)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$  किस प्रकार की समावयवता प्रदर्शित करता है ?

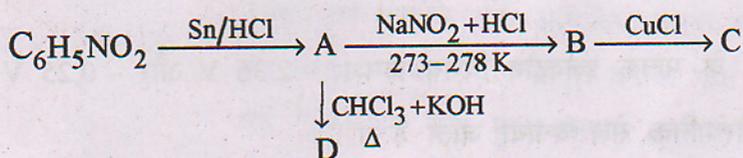
(iii)  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  में संकरण अवस्था, संकुल का प्रकार (आन्तरिक या बाह्य कक्षक), आकार और चुम्बकीय व्यवहार लिखिए।

[Fe का परमाणु क्रमांक = 26]

- 25 Nitrobenzene undergoes a series of reactions as shown below. Write the structures 4 and name of A, B, C and D in the following reactions :



नाइट्रोबेन्जीन नीचे दिखाई गई एक अभिक्रिया श्रेणी में जाता है। निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A, B, C और D की संरचनाएँ और नाम लिखिए :



- 26 Giving chemical equations, briefly describe the following reactions : 4

(i) Coupling reaction

(ii) Cannizzaro reaction

रासायनिक समीकरण देते हुए, निम्नलिखित अभिक्रियाओं का संक्षेप में वर्णन कीजिए :

(i) युग्मन अभिक्रिया

(ii) कैनिजारो अभिक्रिया

- 27 What are molecular orbitals and how are they created ? What is the basic 6 difference between valence bond and molecular orbital theories ?

Write molecular orbital electronic configuration of  $\text{O}_2$  and  $\text{O}_2^{2-}$  species and predict their magnetic behaviour.

आण्विक कक्षक क्या हैं ? यह कैसे बनते हैं ? संयोजकता आबंध और आण्विक कक्षक सिद्धांतों के बीच मौलिक अंतर क्या है ?  $\text{O}_2$  और  $\text{O}_2^{2-}$  स्पीशीज़ का आण्विक कक्षक इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए और उनके चुम्बकीय स्वभाव की प्रागुक्ति कीजिए ।



28 The standard electrode potentials of  $Mg^{2+}/Mg$  and  $Ni^{2+}/Ni$  are  $-2.36 V$  and  $-0.25 V$  respectively. These are combined to make a galvanic cell. 6

- (i) Identify the anode and cathode.
- (ii) Write the electrode reactions and overall cell reaction.
- (iii) Write the cell notation for the galvanic cell formed.
- (iv) What is  $E^\circ$  for this cell ?
- (v) Write Nernst equation for the cell.

$Mg^{2+}/Mg$  और  $Ni^{2+}/Ni$  के मानक इलेक्ट्रोड विभव क्रमशः  $-2.36 V$  और  $-0.25 V$  हैं । इनके संयोजन से एक गैल्वानिक सेल बनाया जाता है ।

- (i) एनोड और कैथोड की पहचान कीजिए ।
- (ii) इलेक्ट्रोड अभिक्रियाएँ और सम्पूर्ण सेल अभिक्रिया लिखिए ।
- (iii) बने हुए गैल्वानिक सेल को सांकेतिक रूप में लिखिए ।
- (iv) सेल का  $E^\circ$  क्या है ?
- (v) सेल की नर्स्ट समीकरण लिखिए ।

29 A blackish brown solid 'A' when fused with sodium or potassium hydroxide in the presence of air, produces a dark green coloured mass of compound 'B', which on electrolytic oxidation gives a dark purple coloured compound 'C'. Identify 'A', 'B' and 'C' and write the reactions involved. What happens when the acidic solution of green coloured compound 'B' is allowed to stand for some time ? 6

एक काले भूरे रंग के ठोस 'A' को जब सोडियम या पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड के साथ वायु की उपस्थिति में संगलित किया जाता है तो एक गहरे हरे रंग का यौगिक 'B' प्राप्त होता है, जिसका वैद्युत-अपघटनी ऑक्सीकरण से एक गाढ़े बैंगनी रंग का यौगिक 'C' प्राप्त होता है । 'A', 'B' और 'C' की पहचान कीजिए और संबद्ध अभिक्रियाएँ लिखिए । क्या होता है जब हरे रंग वाले यौगिक 'B' का अम्लीय विलयन कुछ देर रखा जाता है ?



- 30 (a) Name the reagent that is prepared by reacting a haloalkane with magnesium metal in presence of dry ether. In an experiment, this reagent was prepared by using bromoethane and then reacted with ethanol, as a result what product would have been formed ? Write chemical equations involved. Write the name and structural formula of the main product formed when this reagent was reacted with (i) methanal and (ii) ethanal. 4+2
- (b) Explain why phenol is a stronger acid than ethanol.
- (क) उस अभिकारक का नाम बताइए जिसे शुष्क ईथर की उपस्थिति में किसी हैलोएल्केन को मैग्नीशियम धातु के साथ अभिक्रिया करके बनाया जाता है । एक प्रयोग में इस अभिकारक को ब्रोमोएथेन का प्रयोग करके बनाया गया और फिर एथेनॉल के साथ अभिक्रिया कराई गई, फलस्वरूप क्या मुख्य उत्पाद बना होगा ? संबद्ध रासायनिक समीकरण लिखिए । इस अभिकारक की जब (i) मेथेनॉल और (ii) एथेनॉल के साथ अभिक्रिया की गई तो बनने वाले मुख्य उत्पाद का नाम और संरचना सूत्र लिखिए ।
- (ख) व्याख्या कीजिए कि क्यों फीनॉल, एथेनॉल से प्रबलतर अम्ल है ।

