B.Sc. (Part III) Examination, 2007

Three-year Degree Course

CHEMISTRY (FIRST PAPER)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : कुल छः प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है और इसके 10 अंक हैं। शेष प्रत्येक प्रश्न के 8 अंक हैं।

1. (a) Arrange the following complexes in order of decreasing magnitude of crystal field splitting (10Dq) :

$[Co(NH_3)_6]^{3+}$, $[Co(CN)_6]^{3-}$, $[CoF_6]^{3-}$ and $[Co(H_2O)_6]^{3+}$

(b) O_2 is paramagnetic while O_2^{2-} is diamagnetic. Why ?

(c) Draw crystal structure of NaCl.

(d) Write important ores of Mo & W.

(e) Write differences between haemoglobin and myoglobin.

(अ) निम्नलिखित संकुलों को उनके क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा के घटते हुये क्रम में व्यवस्थित कीजिये :

$[Co(NH_3)_6]^{3+}$, $[Co(CN)_6]^{3-}$, $[CoF_6]^{3-}$ एवं $[Co(H_2O)_6]^{3+}$

(ब) O_2 अनुचुम्बकीय है जबकि O_2^{2-} प्रतिचुम्बकीय है। क्यों ?

(स) NaCl का क्रिस्टल संरचना चित्र दीजिए।

(द) Mo एवं W के अयस्कों के नाम लिखिए।

(इ) हीमोग्लोबिन एवं मायोग्लोबिन में अन्तर लिखिए।

2. Write short notes on any two of the following :

(i) Glass (ii) Artificial Fertilizer (iii) Steel

निम्न में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

(i) ग्लास (ii) आरटीफिसियल फरट्रीलाइजर (iii) स्टील

2020/09/19 10:50

3. Write short notes on any two of the following :
   (i) Acid Rain (ii) Green House Effect
   (iii) Particulates - their sources and toxic effects.
   निम्न में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :
   (i) अम्लीय वर्षा (ii) ग्रीन हाऊस प्रभाव
   (iii) परट्रीक्यूलेट्स – उनके स्रोत एवं विषलीय प्रभाव
4. Discuss various types of ionic crystals with suitable examples.
   विभिन्न प्रकार के आयनिक क्रिस्टलों के बारे में उदाहरण देते हुए समझाइए।
5. Discuss Heilter-London and Pauling-Slater theories with suitable examples.
   हिल्टर–लंदन एवं पाउलिंग–स्लेटर के सिद्धान्तों को उदाहरण देते हुए समझाइए।
6. Write short notes on any two of the following :
   (i) Oxyhaemoglobin. (ii) Haemoglobin. (iii) Vitamin B_{12}.
   किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए –
   (i) आक्सीहीमोग्लोबिन (ii) हीमोग्लोबिन (iii) विटामिन बी$_{12}$
7. Write short notes on any two of the following :
   (i) Phosphazene (ii) Borazine (iii) Silicones
   निम्न में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए –
   (i) फॉस्फाजीन (ii) बोराजीन (iii) सिलीकॉन्स
8. Explain the following : 8
   (a) $La(OH)_3$ is most basic and $Lu(OH)_3$ is least basic amongst $Ln(OH)_3$.
   (b) Magnetic properties of lanthanides are different from those of transition elements.
   (c) Eu^{2+} and Tb^{4+} are also stable in addition to their most stable oxidation state of +3.
   निम्न को स्पष्ट कीजिए –
   (अ) $Ln(OH)_3$ में से $La(OH)_3$ सबसे अधिक क्षारीय है जबकि $Lu(OH)_3$ सबसे कम।
   (ब) लैन्थेनाइडों का चुम्बकीय व्यवहार संक्रमण तत्वों से भिन्न होता है।
   (स) सबसे अधिक स्थायी +3 ऑक्सीकरण अवस्था के साथ–साथ Eu^{2+} एवं Tb^{4+} भी स्थायी होते हैं।

9. Explain any four of the following with appropriate reasons :
   (a) Complexes of Co(III) like $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ and $[Co(en)_3]^{3+}$ are orange yellow while $[CoF_6]^{3-}$ and $[Co(H_2O)_6]^{3+}$ are blue in colour.
   (b) A solution of $[Co(CN)_6]^{3-}$ ion is colourless but that of $[CoF_6]^{3-}$ has reddish colour.
   (c) A solution of $[Ni(H_2O_6)]^{2+}$ is green but that of $[Ni(CN)_4]^{2-}$ is colourless.
   (d) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ ion is practically colourless but in solution it becomes red when KNCS is added to it.
   (e) MnO_4^- is intense violet in colour while TcO_4^- and ReO_4^- colourless.
   निम्नलिखित में से किन्हीं चार को उचित कारणों द्वारा स्पष्ट करें।
   (अ) Co(III) के संकुलों जैसे $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ एवं $[Co(en)_3]^{3+}$ का गुलाबी–पीला होना जबकि $[CoF_6]^{3-}$ एवं $[Co(H_2O)_6]^{3+}$ का नीला रंग होना।
   (ब) $[Co(CN)_6]^{3-}$ आयन का विलयन रंगहीन होता है जबकि $[CoF_6]^{3-}$ का लाल रंग का होता है।
   (स) $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ का विलयन हरा रंग का होता है जबकि $[Ni(CN)_4]^{2-}$ रंगहीन होता है।
   (द) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ आयन रंगहीन होता है जबकि KSCN को इसके विलयन में डालने पर यह लाल रंग होता है।
   (य) MnO_4^- गहरा बैंगनी रंग का होता है जबकि TCO_4^- एवं ReO_4^- आयन रंगहीन हैं।

CHEMISTRY (SECOND PAPER)-2007

(Organic Chemistry)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : कुल छः प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है और उसके 5 अंक हैं। शेष प्रत्येक प्रश्न 9 अंक के हैं। सभी खण्डों के उत्तर एक ही जगह दिये जायें।

1. (a) Indicate the kinds of protons and number of PMR signals in the following compound : $CH_3 - O - CH_2 - CH_2 - Br$ 2
   ऊपर दिये गये यौगिक में प्रोट्रानों के प्रकार एवं पी एम आर संकेतों की संख्या को दर्शाइये।

(b) Coordination polymerisation is an example of : 1

(i) Cationic polymerisation (ii) Anionic polymerisation

(iii) Condensation polymerisation (iv) Free radical polymerisation

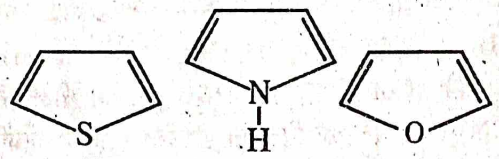
समन्वयी बहुलीकरण इनमें से किसका उदाहरण है ?

(i) केटायनिक बहुलीकरण (ii) एनायनिक बहुलीकरण

(iii) संघनन बहुलीकरण (iv) मुक्त मूलक बहुलीकरण

(c) Arrange reactivity of following compounds in decreasing order for electrophilic aromatic substitution reactions : 2

ऐरोमैटिक इलेक्ट्रॉन स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया के लिये दिये गये यौगिकों को उनकी क्रियाशीलता के घटते क्रम में लगाइये :



(I) (II) (III)

2. (a) Draw the structure of each of the following compounds which meets the given requirements in its PMR spectrum : 4

दिये गये यौगिकों की संरचना दीजिये जो पी एम आर के दिये गये आंकड़ों को संतुष्ट करें :

(i) $C_4H_{10}O$, one singlet, one doublet and one septet

(ii) C_4H_7BrO

δ 2.11, 3H, S

δ 3.52, 2H, t (J = 6Hz)

δ 4.40, 2H, t (J = 6Hz)

(b) Describe the factors which affects chemical shift values. 5

उन कारणों पर प्रकाश डालिये जिन पर रासायनिक सृति का मान प्रभावित होता है।

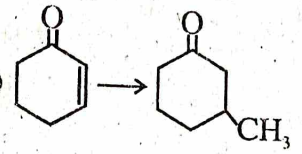
3. Show how the following conversions may be accomplished by the use of organometallic compounds : (Answer any six)

कार्ब–धात्विक यौगिकों का प्रयोग करते हुये निम्न परिवर्तनों को कैसे प्राप्त करेंगे : (केवल छः के उत्तर दीजिये) 6×1.5

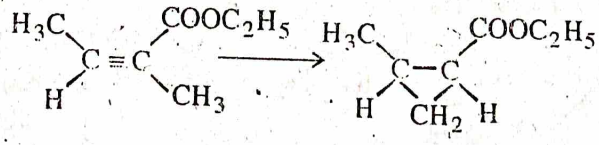
(i) $CaC_2 \rightarrow CH_2OH-C\equiv C-CH_2OH$

(ii) $CH\equiv CH \rightarrow CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle OH}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-C\equiv CH$

(iii)



(iv)



(v) $CH_3-CH=CH_2 \rightarrow CH_3-\underset{\displaystyle CH}{\overset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$

(vi) $CH_2=CH-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \rightarrow CH_3=CH-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle OH}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$

(vii) $CH_2=CH-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

4. (a) Give one method each for the synthesis of the following : (answer any three) 5

(i) Pyrrole (ii) Quinoline

(iii) Isoquinoline (iv) Thiophene

(b) Compare the basicities of pyrrole, pyridine and piperidine.

(a) दिये गये यौगिकों में किन्हीं तीन के बनाने की केवल एक–एक विधि दीजिये :

(i) पायरोल

(ii) क्यूनोलीन

(iii) आइसोक्यूनोलीन

(iv) थायोफीन

(b) पायरोल, पिरिडीन और पिपरिडीन के क्षारीयता की तुलना करिये।

2020/09/19 10

5. Complete any three of the following :
किन्हीं तीन अभिक्रियाओं को पूर्ण करिये :

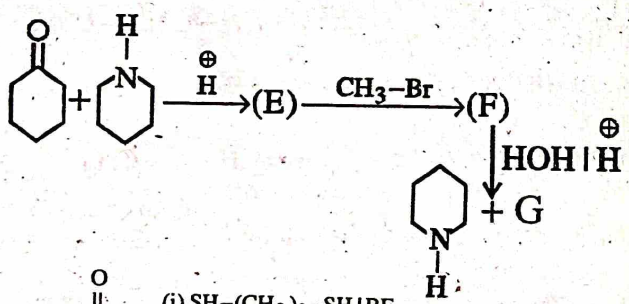
(i) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-COOC_2H_5$

$$\xrightarrow[(ii)\ \bigcirc Br]{(i)\ C_2H_5ONa/C_2H_5OH} (A) \xrightarrow[\Delta]{H_2O/H^{\oplus}} (B)$$

(ii) $CH_2(COOC_2H_5)_2$ $\xrightarrow{(i)\ NaH/\uparrow HF}$ (C) $\xrightarrow{(i)\ NaH/\uparrow HF}$ (D)

(C): $(ii)\ CH_3-\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{C}}=CH-CH_2Br$

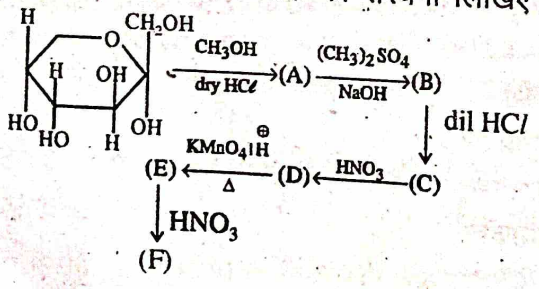
(D): $(ii)\ CH\equiv C-CH_2-Br$

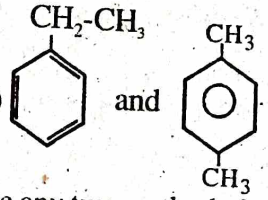
(iii) 

(iv) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H \xrightarrow[(ii)\ BuLi\ |\uparrow HF]{(i)\ SH-(CH_2)_3-SH\ |\ BF_3}$ (H) $\xrightarrow{HgCl_2/HOH/CH_3OH}$ (I)

6. (a) Establised ring structure of D(t) glucose.
ग्लूकोस की रिंग संरचना का निर्धारण करिये। 4

(b) Provide structures of products in the following sequence of reactions : 5
निम्न अभिक्रिया क्रम में उत्पादों की संरचना लिखिए।



7. (a) Using NMR spectroscopy, how will you distinguish any two of the following pairs ? 6
NMR स्पेक्ट्रोमिति का प्रयोग करके निम्न दो युग्मों में कैसे विभेद करेंगे ?
(i) $CH_3-CH_2-C\equiv CH$ and $CH_3-C\equiv C-CH_3$
(ii) CH_2Cl-CH_2Cl and CH_3-CHCl_2
(iii) 

(b) Give any two methods for the synthesis of α-amino acids.
एल्फा एमीनों अम्ल के बनाने की किन्हीं दो विधियों का वर्णन करिये।

8. (a) Tripeptide (X) is hydrolysed completely to two equivalents of Glu and one equivalent of Ala and NH_3. [X] has only one free carboxylic group. It does not react with 2, 4-dinitrofluoro benzene. Ala is released first when tripeptide is treated with carboxy pephidase. What will be the structure of tripeptide (X).
ट्राईपेप्टाइड (X) की पूर्ण जल अपघटन के पश्चात 2 मोल Glu, एक मोल Ala और एक मोल NH_3 प्राप्त होता है। ट्राईपेप्ट्राइड में केवल एक स्वतन्त्र-COOH समूह है। यह 2, 4–डाईनाइट्रो फ्लूरो बेन्जीन से अभिक्रिया नहीं करता है। ट्राईपेप्टाइड को कारवाक्सी पेपटिडेज से अभिक्रिया कराने पर सबसे पहले Ala प्राप्त होता है। ट्राईपेप्टाइड की संरचना दीजिये।

(b) Briefly define the secondary protein structure.
द्वितीय प्रोटीन की संरचना की संक्षिप्त व्याख्या करिये।

9. (a) Write all steps in the free radical chain-growth polymerisation of vinyl chloride. 3

(b) What is Ziegler-Natta Catalyst and Polymerisation ? Explain why Zieglar-Natta polymerisation is an example of anionic polymerisation. 3

(c) Write note on nylon 3

(a) विनायल–क्लोराइड के मुक्त मूलक बहुलीकरण में होने वाले सभी पदों को दर्शाइये।

(b) जिगलर–नाटा उत्प्रेरक और जिगलर–नाटा बहुलीकरण क्या हैं ? जिगलर–नाटा बहुलीकरण एनायनिक बहुलीकरण का एक उदाहरण है, समझाइये।

(c) नायलोन पर टिप्पणी करिये।

CHEMISTRY (THIRD PAPER)-2007

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : कुल छः प्रश्नों का उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है और इसके 5 अंक हैं। अन्य सभी प्रश्नों के 9 अंक हैं। लघुगुणक सारणी का उपयोग अनुमत है।

1. (a) Derive Van't Hoff equation in the following form :

$$\frac{d\ell nK_p}{dT} = \frac{\Delta H^0}{RT^2}$$

(अ) वान्ट–हाफ समीकरण को निम्न रूप में व्युत्पन्न कीजिए :

$$\frac{d\ell nK_p}{dT} = \frac{\Delta H^0}{RT^2}$$

(b) Show that the chemical potential of component i (μi) in a system can be expressed in any of the following equivalent forms :

$$\mu i = \left(\frac{\partial A}{\partial ni}\right)_{T,V,n_J} = \left(\frac{\partial H}{\partial ni}\right)_{S,P,n_J} = \left(\frac{\partial E}{\partial ni}\right)_{S,V,n_J}$$

(अ) यह दर्शाइए कि किसी निकाय में अवयव i का रासायनिक विभव (μi) निम्नलिखित समतुल्य रूप में व्यक्त किया जा सकता है :

$$\mu i = \left(\frac{\partial A}{\partial ni}\right)_{T,V,n_J} = \left(\frac{\partial H}{\partial ni}\right)_{S,P,n_J} = \left(\frac{\partial E}{\partial ni}\right)_{S,V,n_J}$$

2. (a) Derive the Gibbs-Duhem equation in the following form

$$\sum_i ni\, d\, Y_i = 0 \text{ at constant T and P}$$

where Y_i can be any partial molar quantity.

(अ) गिब्ज–डुहेम समीकरण को स्थिर ताप एवं दाब पर निम्न रूप में व्युत्पन्न कीजिए :

$$\sum_i ni\, d\, Y_i = 0$$

जहाँ Y_i कोई भी आंशिक मोलर राशि है।

(b) Show that the chemical potential of i^{th} component in an ideal gas mixture is given as :

$$\mu_i = \mu_i^0(x) + RT \ln x_i$$

where x_i is the mole fraction of component i in the mixture.

(ब) दर्शाइए कि आदर्श गैस मिश्रण में i^{th} घटक का रासायनिक विभव निम्न रूप में होता है :

$$\mu_i = \mu_i^0(x) + RT \ln x_i$$

जहाँ x_i मिश्रण में घटक i का मोल–अंश है।

3. (a) The following mechanism has been proposed for the photochemical reaction between hydrogen and bromine,

$$Br_2 \xrightarrow{hu} 2Br$$

$$Br + H_2 \xrightarrow{k_2} HBr + H$$

$$H + Br_2 \xrightarrow{k_3} HBr + Br$$

$$H + HBr \xrightarrow{k_4} H_2 + Br$$

$$Br + Br \xrightarrow{k_5} Br_2$$

Using the steady-state treatment, derive expression for the rate of formation of HBr.

(अ) हाइड्रोजन और ब्रोमीन की प्रकाश रासायनिक अभिक्रिया के लिए निम्नलिखित क्रियाविधि प्रस्तावित है :

$$Br_2 \xrightarrow{hu} 2Br$$

$$Br + H_2 \xrightarrow{k_2} HBr + H$$

$$H + Br_2 \xrightarrow{k_3} HBr + Br$$

$$H + HBr \xrightarrow{k_4} H_2 + Br$$

$$Br + Br \xrightarrow{k_5} Br_2$$

स्थाईदशा सन्निकटन द्वारा HBr के निर्माण वेग का निगमन कीजिए।

(b) Discuss the kinetics of dimerization of anthracene.

एन्थ्रासीन द्विगुणीकरण की गतिकी की विवेचना कीजिए।

4. (a) Point out the difference between a concentration cell without transference and a concentration cell with transference.
एक अभिगमन रहित सान्द्रण सेल तथा एक अभिगमनयुक्त सान्द्रण सेल में अन्तर इंगित कीजिये।

(b) What is meant by liquid junction potential ? Derive an expression for it. How can it be reduced ?
द्रव सन्धि विभव से क्या अभिप्राय है ? इसके लिए एक व्यंजक निगमित कीजिये। इसको कैसे कम किया जा सकता है ?

(c) Calculate the liquid junction potential at 25°C between two solutions of HCl having mean ionic activities of 0.01 and 0.00 respectively. The transference number of $H^+(t_+)$ in HCl may be taken as 0.83.
HCl के दो विलयनों के बीच 25°C पर द्रव सन्धि विभव की गणना कीजिये जिनकी माध्य आयनिक सक्रियतायें क्रमशः 0.01 तथा 0.001 हैं। H^+ आयन का अभिगमनांक (t_+) HCl में 0.83 लिया जा सकता है।

5. (a) Derive Michaelis-Menten equation for an enzyme catalysed reaction and discuss its salient features.
एक एन्जाइम उत्प्रेरित अभिक्रिया के लिए माइकेलिस–मेन्टेन समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिये तथा इसके मुख्य लक्षणों की विवेचना कीजिये।

(b) Derive the relation :

$$\log k = \log k_0 + 1.018\, Z_A\, Z_B\, \sqrt{\mu}$$

(ब) समीकरण :

$$\log k = \log k_0 + 1.018\, Z_A\, Z_B\, \sqrt{\mu}$$

का निगमन कीजिए।

6. (a) Show that the energy of a particle moving in a one dimensional box is given as

$$En = \frac{n^2h^2}{8ma^2} \quad n = 1, 2, 3....$$

where the symbols have their usual meaning. What will be energy in the first excited state for an electron in electron volts which is confined to move in a one dimensional box of length 1 A^0 ?

दर्शाइये कि किसी एक विमीय बाक्स में गति करने वाले इलेक्ट्रान की ऊर्जा

$$En = \frac{n^2h^2}{8ma^2}$$ होती है।

$$n = 1, 2, 3 .....$$

जहाँ चिन्हों का अपना सामान्य अर्थ है।
किसी इलेक्ट्रान के लिए प्रथम उत्तेजित अवस्था में इलेक्ट्रान वोल्ट में ऊर्जा क्या होगी जो 1A^0 लम्बाई वाले एक विमीय बाक्स में गति के लिए निरुद्ध है।

(b) A cricket ball weighing 100g is to be located within 0.1 A^0. What is the uncertainty in its velocity ? Comment on your result.
100 ग्राम के एक क्रिकेट गेंद की 0.1A^0 के अन्दर स्थिति निर्धारित करनी है। इसके वेग में अनिश्चितता क्या होगी ? अपने परिणाम की समीक्षा कीजिये।

7. (a) Show that :
दर्शाइये कि

$$R\ell n\frac{f_2}{f_1} = \int_{T_1}^{T_2} (H - H^0)\, d\left(\frac{1}{T}\right)$$

(b) The equilibrium constant K_p for a reaction at 327°C and 347°C are 1×10^{-12} and 5×10^{-12}, respectively. Considering ΔH^0 to be constant in the above temperature range, calculate ΔH^0 for the reaction.
किसी अभिक्रिया के लिए 327°C एवं 247°C पर साम्यावस्था स्थिरांक, K_p के मान क्रमशः 1×10^{-12} तथा 5×10^{-12} हैं। उपरोक्त ताप सीमा में ΔH^0 का मान स्थिर रखते हुए उस अभिक्रिया के लिए ΔH^0 की गणना कीजिए।

8. (a) State Lambert-Beer law.
लैम्बर्ट–बीयर नियम का कथन कीजिए।

(b) Discuss Rice-Herzfeld mechanism for the decomposition of ethane.
इथेन के विघटन की राइस–हर्जफील्ड क्रियाविधि का वर्णन कीजिए।

Or (अथवा)

(a) Give an account of the important uses of radioisotopes.
रेडियो समस्थानिकों के महत्वपूर्ण उपयोगों का विवरण दीजिए।

(b) Write a short note on nuclear fusion.
नाभिकीय संगलन पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

(c) The half life period of radium is 1590 years. In how many years will 1 g of pure element lose 0.01 g ?
रेडियम की अर्द्ध–आयु काल 1590 वर्ष है। कितने वर्षों में 1 ग्राम शुद्ध तत्व में 0.01 ग्राम की कमी हो जायेगी ?

9. (a) Give a qualitative treatment of Transition State Theory (TST) of reaction rates.
संक्रमण अवस्था सिद्धान्त के गुणात्मक विवेचन द्वारा अभिक्रिया वेग का सिद्धान्त समझाइए।

(b) A homogeneous catalysed reaction has the following mechanism :
एक समांगी उत्प्रेरित अभिक्रिया के लिए निम्नलिखित क्रियाविधि है :

$$A + K \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} AK$$

$$AK + B \xrightarrow{k_3} ABK^{\neq}$$

$$ABK^{\neq} \xrightarrow{k_4} C + D + K$$

Where A and B are the reactants, K is the catalyst and C and D are the products.
जहाँ A तथा B अभिकारक, K उत्प्रेरक तथा C एवं D उत्पाद हैं।
Show that the above mechanism will follow the rate law :
दर्शाइए कि उपरोक्त क्रिया–विधि निम्नलिखित वेग नियम का अनुसरण करेगी :

$$\frac{d[C]}{dt} = \frac{k_1 k_3 [A][B][K]}{k_2 + k_3[B]}$$

Under what condition will the reaction be of zero-order with respect to reactant B ?
किस प्रतिबन्ध के तहत अभिकारक B के सापेक्ष अभिक्रिया–कोटि शून्य होगी ?

B.Sc. (Part III) Examination, 2008

Three-year Degree Course

CHEMISTRY (FIRST PAPER)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Attempt **six** questions in all. **Question No. 1** is compulsory and carries 10 marks. All other questions carry 8 matks each.

1. Answer **any 5** parts :
   (a) What do you understand by LCAO method in molecular orbital theory ?
   (b) What is spectrochemical series ?
   (c) Name the lanthanide which does not occur in lanthanide minerals.
   (d) Why-d-block elements show variable valency ?
   (e) Draw the crystal structure of caesium chloride.
   (f) What are water pollutants ?
   अधोलिखित में से किन्हीं 5 खण्डों के उत्तर दीजिए :
   (अ) आण्विक आर्बिटल सिद्धान्त में LCAO विधि से आप क्या समझते हैं ?
   (ब) वर्ण रासायनिक सिरीज से आप क्या समझते हैं ?
   (स) उस लैंथेनाइड तत्व का नाम बताइए जो कि लैंथेनाइड खनिजों से प्राप्त नहीं होता।
   (द) d-ब्लॉक तवों में संयोजकता क्यों परिवर्तनशील होती है ?
   (य) सीसियम क्लोराइड के क्रिस्टल संरचना का चित्र दीजिए।
   (र) जल प्रदूषक कौन से हैं ?

2. (a) Why is it that the atomic and ionic radii of Mo/W and Tc/Re are almost similar ?
   (b) Explain why pink-coloured $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ turns into blue $[Co(H_2O)_4]^{2+}$ on heating.
   (अ) Mo तथा W एवं Tc तथा Re के परमाणुवीय एवं आणविक त्रिज्या क्यों लगभग समान होते हैं ?
   (ब) समझाइये कि गर्म करने पर $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ का रंग गुलाबी से बदलकर नीला $[Co(H_2O)_4]^{2+}$ क्यों हो जाता है ?

3. (a) Illustrate d^8 arrangement in Ni^{2+} in weak octahedral, strong octahedral and tetrahedral crystal fields and indicate the magnetic behaviour in each case.
   (b) Outline the chemical reactions for extraction of Molybdenum for molybdenite.

(अ) Ni में त्रिबल अष्टफलकीय, तीव्र अष्टफलकीय तथा चतुष्फलकीय क्रिस्टलीय क्षेत्रों में d^8 की व्यवस्था का प्रदर्शन कीजिए तथा प्रत्येक दशा में चुम्बकीय आचरण को इंगित कीजिए।

(ब) मोलेबिडेनाइट से मोलेबिडेनम के त्रिष्कर्षण विधि के रासायनिक अभिक्रियाओं की रूपरेखा दीजिये।

4. (a) Explain the paramagnetic behaviour of oxygen molecule on the basis of molecular orbital theory.

(b) In comparision to transition elements why do the lanthanide ions give rise to sharp bonds in their electronic spectra ?

(अ) मॉलेकुलर आर्बिटल सिद्धान्त के आधार पर आक्सीजन अणु के अनुचुम्बकीय आचरण को समझाइये।

(ब) संक्रमण धातुओं की अपेक्षा लैंथानाइड आयनों के इलेक्ट्रानिक स्पेक्ट्रा में क्यों तीव्र बैन्ड मिलते हैं ?

5. (a) Discuss the structure and bonding in boranes.

(b) Give a brief account of the separation of lanthanide elements by ion-exchange chromatography.

(अ) बोरेन्स में आबन्धन तथा संरचना पर विवेचना कीजिए।

(ब) आयन विनिमय वर्णलेखिकी की सहायता से लैन्थानाइड तत्वों के पृथक्करण का एक संक्षिप्त लेखाजोखा दीजिए।

6. What is green-house effect ? How does it affect the global climate ?
ग्रीन हाउस प्रभाव क्या है ? यह कैसे सम्पूर्ण विश्व के जलवायु को प्रभावित करता है ?

7. Discuss the oxygen-binding curves for myoglobin and haemoglobin.
मायोग्लोबिन तथा हीमोग्लोबिन के लिए आक्सीजन आबन्धन पर विवेचना कीजिए।

8. (a) Discuss the binary compounds of vanadium in pentavalent state.

(b) How are the minimum values of radius ratio arrived at for various coordination numbers, and what are these limits ?

(अ) वैनेडियम के पंच संयोजक अवस्था के द्वि–अंगी यौगिकों पर विवेचना कीजिए।

(ब) विभिन्न समन्वय संख्या के लिए त्रिज्या अनुपात का न्यूनतम मान कैसे ज्ञात किया जाता है, तथा इनकी क्या सीमाएं हैं ?

9. Write short notes on **any two** of the following :
(i) Silicates (ii) Cement
(iii) Platinum metals (iv) Cyano cobalmine

अधोलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :
(i) सिलीकेट (ii) सीमेन्ट
(iii) प्लैटिनम धातुएं (iv) सायनोकोबाल अमीन

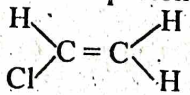
CHEMISTRY (SECOND PAPER)-2007
(Organic Chemistry)

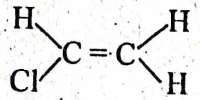
Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Answer **six** questions in all. **Question - 1 is compulsory** and carries 5 marks. All other questions carry 9 marks. All parts of a question must be answered together before answering a new question.

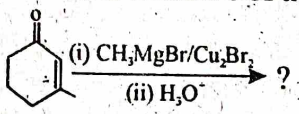
1. (a) In PMR, the most commonly used internal reference is, 1
PMR में आंतरिक संदर्भ के रूप में सर्वाधिक प्रयोग किया जाने वाला यौगिक है,
(i) Carbon tetrachloride (कार्बन टेट्राक्लोराइड)
(ii) Chloroform (क्लोरोफार्म)
(iii) Tetramethyl silane (टेट्रामेथिलसिलेन)
(iv) Tetranitromethane (टेट्रानाइट्रोमेथेन)

(b) The reagent, used in Edman's method for identufying the N-terminal amino acid in polypeptides, is 1
पॉलीपेप्टाइडो के छः अन्तस्थ ऐमीनो अम्ल की पहिचान करने की एडमन विधि में प्रयुक्त अभिकर्मक है,
(i) 2, 4 - dinitrofluorobenzene (2, 4– डाइनाइट्रोफ्लुओरोबेंजीन)
(ii) phenylisothiocyanate (फेनिलआइसोथायोसायनेट)
(iii) hydrazine (हाइड्रैजीन)
(iv) thiourea (थायोयूरिया)

(c) Indicate the kind of protons and their multiplicity in the PMR spectrum of  1½

 में प्रोटानों के प्रकार तथा उनके PMR स्पेक्ट्रम में उनकी बहुकता इंगित कीजिए।

(d) Write the structure of the product of the following reaction. 1½



ऊपर दी गई अभिक्रिया से प्राप्त उत्पाद की संरचना लिखिए।

2. (a) An organic compound, $C_5H_{10}O$ gives the following ^1H NMR data. 5
एक कार्बनिक यौगिक के स्पेक्ट्रम से निम्न आँकड़े प्राप्त हुए।
$\delta\ 0.95(6H, d), 2.10(3H, s), 2.43(1H, m)$.
Deduce the structure of the compound and explain the ^1H NMR data.
यौगिकों की संरचना निर्धारित कीजिए तथा आंकड़ों को समझाइए।

(b) What will be the multiplicity of signals of the underlines protons in the following compounds ? 4
अधोलिखित यौगिकों में रेखांकित प्रोटानों की बहुकता क्या होगी ?

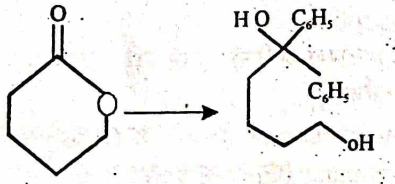
(i) CH_3CHO;

(ii) $\overset{a}{C}H_3COOCH_2\overset{b}{C}H_3$

(iii) $CH_3OOC-\underline{CH_2}-\underline{CH_2}-COOCH_3$

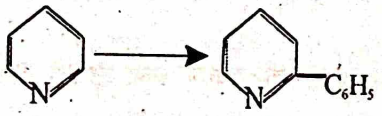
3. (a) Give all steps in the following conversions (any six) using an organo metallic reagent and any other required compound. 9
एक कार्बधात्विक अभिकर्मक तथा अन्य आवश्यक यौगिकों का उपयोग करके निम्न रुपान्तरणों (कोई छः) के सभी पद दीजिए।

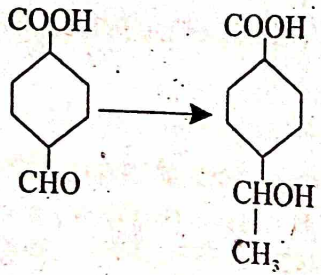
(i) $C_6H_5C\equiv CH \rightarrow C_6H_5C\equiv C-COOH$

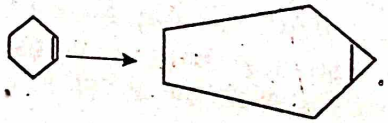
(ii) 

(iii) 

(iv) $CH_2=CH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \rightarrow CH_2=CH-\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)-CH_3$

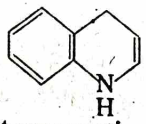
(v) 

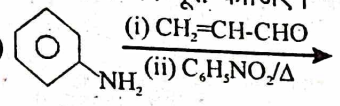
(vi) 

(vii) 

4. (a) Explain the following :
(i) Pyrole does not react with alkyl halide but pyridine does.
(ii) Electrophilic substitution in pyridine takes place of position-3.
अधोलिखित की व्याख्या कीजिए :
(i) पिरोल ऐल्किल हैलाइडों के साथ अभिक्रिया नहीं करता है परन्तु पिरिडीन करती है।
(ii) पिरिडीन में इलेक्ट्रॉन–स्नेही प्रतिस्थापन $^{3-}$ स्थिति पर होता है।

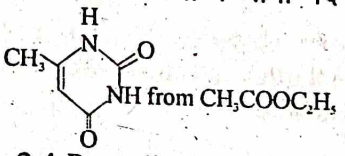
(b) Giving all steps. Complete the following reactions. 4
सभी पदों को देते हुए, अधोलिखित अभिक्रियाओं को पूरा कीजिए।

(i) 

(ii) 

5. (a) What are reactive methylene compounds and why are they called so ?
अभिक्रियाशील मेथिलीन यौगिक क्या हैं और उनको अभिक्रियाशील मेथिलीन यौगिक क्यों कहते हैं ?

(b) Outline all steps in the following syntheses. 6
अधोलिखित संश्लेषणों के सभी पद दीजिए।

(i) 

(ii) 2.4-Pentadione from $CH_3COOC_2H_5$

(iii)  – COOH from malonic ester

6. (a) Discuss the mechanism of osazone formation. 4
ओसैजोन बनने की क्रियाविधि की व्याख्या कीजिए।

(b) Outline the scheme for the following conversions. 5
अधोलिखित रूपान्तरणों की अधियोजना की रूपरेखा दीजिए।
(i) Aldopentose to aldohexose (ii) Aldohexose to aldopentose

7. (a) How will you prepare alanine from (i) diethylmalonate (डाइएथिल मैलोनेट) and तथा (ii) acetaldehyde ? (ऐसिटैल्डीहाइट से ऐलानिन) कैसे बनाओगे ?

(b) Define isoelectric point. समविभव बिन्दु की परिभाषा दीजिए।

(c) Discuss enzymic method for identification of C-terminal group in a peptide. किसी पेप्टाइड में C-अन्तस्थ समूह की पहचान करने के लिये एन्जाइमी विधि की व्याख्या कीजिए।

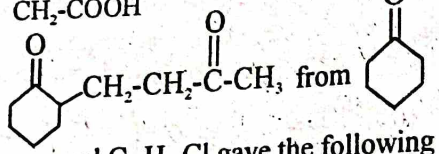
8. (a) Explain the following giving one example of each.
प्रत्येक का एक उदाहरण सहित अधोलिखित को समझाइए।
(i) Chain growth polymerisation (श्रृंखला–बद्ध बहुलकीकरण)
(ii) Step growth polymerisation (चरण–बद्ध बहुलकीकरण)
(iii) Anionic polymerisation (ऋणायनी–बद्ध बहुलकीकरण)

(b) Write a note on synthetic rubber. संश्लेषित स्वर पर टिप्पणी लिखिए। 3

9. (a) How will you synthesis the following ? अधोलिखित संश्लेषणों को कैसे करोगे ? 6

(i) $C_6H_5\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}CH_2\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}CH_3$ from $CH_3COOC_2H_5$

(ii) $\begin{matrix}CH_2\text{-}COOH\\ |\\ CH_2\text{-}COOH\end{matrix}$ from CH_3COOH

(iii)  from

(b) A compound $C_{10}H_{13}Cl$ gave the following PMR data :
एक कार्बनिक यौगिक के $C_{10}H_{13}Cl$ के PMR निम्नलिखित आँकड़े प्राप्त हुए :
δ 1.57 (6H, s), 3.07 (2H, s), 7.27 (5H, 5)
Deduce the structure of the compound.
यौगिकों की संरचना निर्धारित कीजिए।

CHEMISTRY (THIRD PAPER) 2008

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : (i) Attempt **six** questions. Question **No. 1** is **compulsory** and carries five marks. **All** other questions carry nine marks each.
(ii) Use of log table is allowed.

1. Show that : दर्शाइए कि :

(i) $\left(\frac{\partial b_i}{\partial T}\right)_{P.ni} = -\bar{S}i$ (ii) $\left(\frac{\partial b_i}{\partial P}\right)_{T.ni} = \bar{V}i$

2. (a) Derive the relation for calculating the Fugacity of gas obeying Van der Waals equation of state.
वांडर वाल्स समीकरण मानने वाली गैस के फ्यूगेसिटी की गणना के लिए एक सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

(b) Show that (दर्शाइए कि) : $RT\ell_n \frac{f_2}{f_1} = \int_{P_1}^{P_2} VdP$

3. Explain the salient fearure of Lindemann theory of Unimolecular reactions. Show that the rate equations.
लिण्डेमान के एक अणुक अभिक्रिया सिद्धान्त के प्रमुख विशिष्टताओं की व्याख्या कीजिए। दर्शाइए कि दिये गये वेग समीकरणों

(i) $\frac{-dC_A}{dt} = \frac{k_1k_2C_A^2}{k_{-1}C_A + k_2}$ (ii) $\frac{-dC_A}{dt} = \frac{k_1k_2}{k_{-1}}C_A$

(iii) $\frac{-dC_A}{dt} = k_1C_A^2$

could be derived from the following mechanism of a unimolecular reaction.
को एक अणुक अभिक्रिया की क्रियाविधि से व्युत्पादित किया जा सकता है।

$A+A \underset{k_{-1}}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} Å+A$

$Å \xrightarrow{k_2}$ products.

4. (a) Deduce the law of mass action thermodynamically.
ऊष्मागतिकीय विधि से द्रव्यमान अनुपाती अभिक्रिया के नियम को व्युत्पन्न कीजिए।

(b) Calculate the equilibrium constant for the reaction
निम्नलिखित अभिक्रिया के साम्यावस्था स्थिरांक की गणना कीजिए
$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$
if standard free energy change for the reaction is –4.86kJ at 298k.
यदि इस अभिक्रिया के मान्य मुक्त ऊर्जा परिवर्तन का मान 298 k पर –4.86kJ है।

5. (a) Obtain Schrödinger wave equation. Explain the terms used.
श्रोडिन्जर के तरंग समीकरण को प्रापत कीजिए। पदों का अर्थ समझाइए।

(b) Calculate the wave length of a particle of mass 1.5g moving with a velocity of 250m/s. ($h = 6.629 \times 10^{-34}$ Js)
250 मी0/से0 के वेग से गति करने वाले 1.5 ग्राम संहति के कण के तरंग दैर्ध्य की गणना कीजिए।

6. (a) Derive the following equation for concentration cell with transference :
अभिगमन युक्त सान्द्रता सेल के लिए निम्नलिखित समीकरण का निर्गमन कीजिए :

$$E_t = t - \frac{RT}{F}\ell_n \frac{a_2}{a_1}$$

(b) The e.m.f. of the cell
सेल $H_2 \mid HCl\ (a_{\pm} = 0.009048) \vdots HCl\ (a_{\pm} = 0.01751) \mid H_2$
with transference at 25° C is 0.02802 volt.
का संचरण सहित वि.वा.बल 25° से0 पर 0.02802 वोल्ट है।
Calculate the transference number of H^+ ion.
H^+ आयन की संचरण संख्या के मान की गणना कीजिए।

7. (a) Discuss the kinetics and mechanism of photochemical decomposition of acetaldehyde.
एसिटैल्डिहाइड के प्रकाश–रासायनिक अपघटन के गतिकी एवं क्रियाविधि की विवेचना कीजिए।

(b) Thermal gas phase reaction between H_2 and Br_2 has the following mechanism : हाइड्रोजन एवं ब्रोमीन के बीच होने वाली तापीय गैस प्रावस्था अभिक्रिया के लिए निम्नलिखित क्रियाविधि है :

$$Br_2 \xrightarrow{k_1} 2Br \qquad Br + H_2 \xrightarrow{k_2} HBr + H$$

$$H + Br_2 \xrightarrow{k_3} HBr + Br \qquad H + HBr \xrightarrow{k4} H_2 + Br$$

$$Br + Br \xrightarrow{k_5} Br_2$$

Assuming H and Br to be reactive intermediates, derive expression for $\frac{d[HBr]}{dt}$ in terms of H_2, Br_2 and HBr, What will be the Pseudo-order of the formation of HBr in the initial stage ?

H एवं Br को क्रियाशील इन्टरमीडिएट मानते हुए H_2, Br_2 एवं HBr के पदों में $\frac{d[HBr]}{dt}$ के लिए एक व्यंजक का निगमन कीजिए। प्रारम्भिक सतर में HBr के संभवन के लिए सिडो–कोटि क्या होगी ?

8. Write notes on **any two** of the following :
   (i) Artificial radioactivity (कृत्रिम रेडियो ऐक्टिवता)
   (ii) Uncertainity principle (अनिश्चितता सिद्धान्त)
   (iii) Bohr's atomic model (बोर का परमाणु मॉडल)
   (iv) Fuel cell (ईंधन सेल)
   (v) Heterogeneous Catalysis (विषमांगी उत्प्रेरण)
   (vi) Photosensitisation (प्रकाश सुग्राहीकरण)
   (vii) Transition State Theory (TST) of reaction rates
   अभिक्रिया की गति सम्बन्धी संक्रमण अवस्था के सिद्धान्त

9. (a) In general a chain reaction may be represented as follows :
   सामान्य रूप से किसी चेन अभिक्रिया को निम्नलिखित तरीके से प्रदर्शित किया जाता

$$A \xrightarrow{k_1} R^{\bullet}$$

$$R^{\bullet} + A \xrightarrow{k_2} P + \alpha R^{\bullet}$$

$$R^{\bullet} \xrightarrow{k_3} \text{destruction}$$

Using steady state approximation, show that the concentration of the radical is given by

स्थिर अवस्था सन्निकटन का प्रयोग करते हुए यह दर्शाइए कि रेडिकल की सान्द्रता निम्नलिखित है

$$[R^{\bullet}] = \frac{k_1[A]}{k_2(1-\alpha)[A] + k_3}$$

(b) Discuss the Einstein's law of photochemical equivalence.
आइंस्टीन के प्रकाश रासायनिक समतुल्यता के सिद्धान्त की विवेचना कीजि

OR / अथवा

Discuss the kinetics of enzyme catalysed reactions.
एन्जाइम उत्प्रेरित अभिक्रिया की गतिकी की विवेचना कीजिए।

B.Sc. (Part III) Examination, 2009

Three-year Degree Course

CHEMISTRY (FIRST PAPER)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Attempt **six** questions in all. **Question No. 1** is **compulsory** and carries 10 marks. **All** other questions carry 8 marks each.

1. Explain the following with suitable examples :
   (i) Crystal field stabilization energy (CFSE)
   (ii) Molecular orbital energy level diagram of a heteronuclear diatomic molecule.
   (iii) Bond order and bond energy
   (iv) The crystal field splitting

   अधोलिखित को उपयुक्त उदाहरणों के द्वारा समझाइये :
   (i) क्रिस्टल क्षेत्रीय स्थायीकरण ऊर्जा (CFSE)
   (ii) आण्विक कक्षक ऊर्जा आरेख किसी विषम नाभिकीय द्विपरमाणुक अणु का
   (iii) आबंध कोटि एवं आबंध ऊर्जा
   (iv) क्रिस्टल क्षेत्रीय विपाटन

2. (i) Give a comparative account of the Heitler London (HL) and Pauling-Slater (PS) theories of covalent bounding.
   (ii) Discuss the differences of bonding, non-bonding and antibonding molecular orbitals.

   (i) सहसंयोजी आबंध के लिये हाइटलर–लन्डन (HL) एवं पॉलिंग–स्लेटर (PS) वादों के तुलनात्मक विवरण को प्रस्तुत कीजिये।
   (ii) आबंधन, अनाबंधी तथा प्रतिआबन्धन आण्विक कक्षकों के भेदों की व्याख्या कीजिये।

3. (i) Discuss the comparative chemistry of IVth Group (Ti, Zr and Hf) **or** VIth Group (Cr, Mo and W) transition elements. Describe some important applications of their compounds.
   (ii) Describe the chemistry of the metallurgical extraction and the production of pure V. metal **or** Re metal.

   (i) चतुर्थ समूह (Ti, Zr एवं Hf) **या** छठवें समूह (Cr, Mo एवं W) के संक्रमण तत्त्वों के तुलनात्मक रसायन की व्याख्या कीजिये। उनके यौगिकों के कुछ महत्त्वपूर्ण अनुप्रयोज्ताओं का वर्णन कीजिये।
   (ii) V धातु **या** Re धातु के धात्विक निष्कर्षण तथा उत्पादन के रसायन का वर्णन कीजिये।

4. (i) Discuss the magnetic or spectral characteristics of 4f-block elements and explain the salient differences from the transition elements.
   (ii) What is the Lanthamide contraction ? Discuss the mechanism and the methodology for the separation of lanthamide series elements by the ion exchange technique.
   (i) 4f-ब्लॉक तत्त्वों के चुम्बकीय **अथवा** स्पेक्ट्रल विशेषताओं की व्याख्या कीजिये, तथा संक्रमण तत्त्वों से उनकी विशिष्ट भिन्नताओं को समझाइये।
   (ii) लैन्थानाइड संकुचन क्या है ? आयन विनमय विधि द्वारा लैन्थानाइड श्रेणी के तत्त्वों के पृथक्करण की प्रक्रिया एवं प्रणाली की व्याख्या कीजिये।
5. (i) What do you understand by the inorganic chain, ring and cage compounds ? Give two examples of each class with their chemical names and structural formulae.
   (ii) Explain the bonding and structural aspects of S-N compounds or of boranes.
   (i) अकार्बनिक चैन, रिंग तथा पंजर यौगिकों से आप क्या समझते हैं ? उदाहरण के लिये प्रत्येक वर्ग के दो यौगिकों के रसायनिक नाम एवं संरचनात्मक सूत्रों को प्रस्तुत कीजिये।
   (ii) S-N यौगिकों अथवा बोरेन यौगिकों के आबन्धन तथा संरचनात्मक पक्षों को समझाइये।
6. (i) Explain the radius ratio rules for assigning the structures of ionic crystals.
   (ii) Draw the crystal structure of ZnS, and explain the salient features.
   (i) आयनिक क्रिस्टलों की संरचना निर्धारण हेतु त्रिज्यानुपात नियमों को समझाइये।
   (ii) ZnS की क्रिस्टल संरचना को आरेखित कीजिये, तथा विशिष्ट परिलक्षणों को समझाइये।
7. (i) Write down the names of three industrially important glasses, and discuss their compositions and applications.
   (ii) What is there difference between an artificial fertilizer and a natural manure / Give two examples of each with names and formulae containing N, P and K used as artificial fertilizers.
   (i) औद्योगिकी महत्त्व वाले किन्हीं तीन काँचों के नाम लिखिये, तथा उनके संगठनों एवं उपयोगिताओं की व्याख्या कीजिये।
   (ii) कृत्रिम उर्वरक तथा प्राकृतिक खाद में क्या अन्तर होता है ? उन प्रत्येक दो–दो कृत्रिम उर्वरकों के नाम एवं सूत्र प्रस्तुत कीजिये जिनमें N, P तथा K अन्तर्विष्ट होते हैं।

8. Write notes on **any two** of the following :
   (i) Green House Effect
   (ii) Acid Rain
   (iii) Water Pollutants
   अधोलिखित में से **किन्हीं दो** पर टिप्पणी लिखिये :
   (i) ग्रीन हाउस प्रभाव
   (ii) अम्लीय वर्षा
   (iii) जल प्रदूषक
9. (i) What is the criterion to differentiate between a trace element and an essential element ? Enumerate the various essential elements.
   (ii) Discuss the biological significance of myoglobin and cyanocobalamine. Explain the role of transition metal atom present in these molecules.
   (i) सूक्ष्ममात्रिक एवं अनिवार्य तत्त्वों में भेद करने का क्या आधार है ? विभिन्न अनिवार्य तत्त्वों को गिनाइये।
   (ii) म्योग्लोबिन एवं सायनोकोबलामीन के जैव महत्त्व की व्याख्या कीजिये। इन अणुओं में विद्यमान संक्रमण तत्त्व परमाणु के कार्यों को समझाइये।

CHEMISTRY (SECOND PAPER)-2009

(Organic Chemistry)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Answer **six** questions in all. **Question - 1** is **compulsory** and carries 5 marks. All other questions carry 9 marks. All parts of a question must be answered together before answering a new question.
कुल **छः** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। **प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य** है और उसके 5 अंक हैं। शेष प्रत्येक प्रश्न 9 अंक के हैं। सभी खण्डों के उत्तर एक ही जगह दिए जाएँ।

1. (a) Using PMR spectrocopy, how will you distinguish the following paris of compounds : 2½
   PMR स्पेक्ट्रमी का प्रयोग करके आप निम्नलिखित यौगिक युग्मों में कैसे विभेद करेंगे :
   (i) Acetone and methyl acetate (ऐसीटोन तथा मेथिल ऐसीटेट)
   (ii) 1-chloropropane and 2-chloropropane (1–क्लोरोप्रोपेन तथा 2–क्लोरोप्रोपेन)
   (b) Indicate the number of signals and their multiplicity in the PMR spectra of the following compounds : 2½
   निम्नलिखित यौगिकों के PMR स्पेक्ट्रम में संकेतों की संख्या उनकी बहुकता इंगित कीजिए :

(i) $CH_3CH_2OOCCH_2CH_2COOCH_2CH_3$

(ii) CH_3CH_2CHO

2. (a) How will you prepare ethyl aceto acetate from ethyl acetate ? 3

(b) Starting from malonic ester how will you synthesise the following compunds : 6

(i) Succinic acid

(ii) Cinnamic acid

(iii) Cyclopropanecarboxylic acid

(iv) Barbituric acid

(अ) ऐथिल एसीटेट से ऐथिल ऐसिटो एसीटेट कैसे बनायेंगे ?

(ब) मैलोनिक एस्टर से आरम्भ करके आप निम्नलिखित योगिकों को कैसे संश्लेषित करेंगे :

(i) सक्सीनिक अम्ल

(ii) सिनैमिक अम्ल

(iii) साइक्लोप्रोपेन कार्बाक्सिलिक अम्ल

(iv) बार्बिट्यूरिक अम्ल

3. An organic compound having molecular weight 120 is made of C, H and O only. The compound give the following spectra data : 9

UV : λ_{max} : 270 nm

I R : ν_{max} : significance peak of 1680 cm-1

PMR : δ : 2.10 (S. 3H), 7.20 (m. 5H)

Deduce the structure of the compound.

एक कार्बनिक यौगिक से केवल C, H और O है तथा इसका अणुभार 120 है। इस यौगिक के स्पेक्ट्रमी आँकड़े निम्न हैं :

UV : λ_{max} : 270 nm

I R : ν_{max} : 1680 cm^{-1} पर एक महत्त्वपूर्ण शिखर

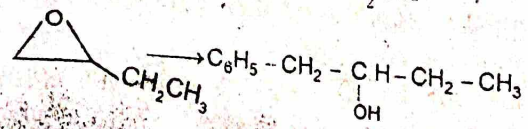
PMR : δ : 2.10 (S, 3H), 7.20 (m, 5H)

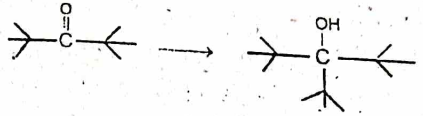
इन आँकड़ों के आधार पर यौगिक की संरचना ज्ञात कीजिये।

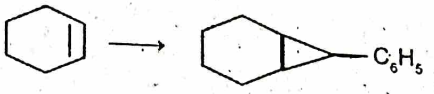
4. Give all steps to bring about **any six** of the following conversions using an organometallic reagent and any other required compound (s) : 9

एक कार्बधात्विक अभिकर्मक तथा अन्य आवश्यक यौगिकों का उपयोग करके निम्नलिखित में से **किन्हीं छः** रूपान्तरणों के सभी पद दीजिए :

(i) $HC{\equiv}CH \longrightarrow HOH_2C{-}C{\equiv}CH_2OH$

(ii) 

(iii) 

(iv) 

(v) $C_6H_5NC \longrightarrow CH_3CH_2CH_2CH_2CHO$

(vi) $CH_3CH_2COOH \longrightarrow CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$

(vii) $CH_2=CH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

5. (a) Explain why nucleophilic substitution in pyridine takes place mainly at position 2 ? 3

समझाइए कि पिरिडीन में नाभिक–स्नेही प्रतिस्थापन मुख्यतः स्थिति 2 पर होता है।

(b) Give one method each for the synthesis of the following : 6

(i) Quinoline

(ii) Isoquinoline

(iii) Indole

अधोलिखित के संश्लेषण के लिए एक–एक विधि दीजिए :

(i) क्विनोलीन

(ii) आइसोक्विनोलीन

(iii) इण्डोल

6. (a) What were the facts that led to the cyclic structure of D–(+)–glucose ? Draw the chair conformation of β–D-glucopyranose. 4½

(b) How will you prove that maltose is 4–O–(α–D–glucopyranosyl)–D–glucopyranose ? 4½

(अ) वे क्या तथ्य थे जिनके कारण D–(+)–ग्लूकोस की वलीय संरचना स्थापित हुई है ? β–D-ग्लूकोपायरैनोस का कुर्सी संरूप आरेखित कीजिए।

(ब) आप कैसे प्रमाणित करेंगे कि माल्टोस 4–O–(α–D–ग्लूकोपाइरैनोसिल)–D–ग्लूकोपाइरैनोस है ?

7. (a) What is step-growth polymerisation ? Describe the formation of one polyester and one polyamide. 4½

(b) With the help of suitable examples discuss Ziegler–Natta polymerisation. 4½

(अ) चरणशः वृद्धि बहुलीकरण क्या है ? एक पॉलीएस्टर तथा एक पॉलीऐमाइड के संश्लेषण का वर्णन कीजिये।

(ब) उपयुक्त उदाहरणों की सहायता से त्सीग्लर–नट्टा बहुलीकरण की विवेचना कीजिए।

8. (a) Taking one example in each case. illustrate the role of one N-terminal and one C-terminal protecting group in peptide synthesis. 4½

(b) Give a brief account of end-group analysis of peptides. 4½

(अ) प्रत्येक प्रकरण में एक–एक उदाहरण लेते हुए, एक N–अन्तस्थ तथा एक C–अन्तस्थ रक्षक समूह की पेप्टाइड संश्लेषण में भूमिका समझाइए।

(ब) पेप्टाइडों के अन्त्य–समूह विश्लेषण का संक्षिप्त विवरण दीजिए।

9. Write short notes on **any three** of the following : 3×3

(a) Mutarotation
(b) Shielding and deshielding
(c) Aromatic character of Pyrrole, thiophene and furan
(d) Kiliani-Fischer synthesis

निम्नलिखित में से **किन्हीं तीन** पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(अ) परिवर्ती ध्रुवण घूर्णन
(ब) शील्डिंग तथा डीशील्डिंग
(स) पायरोल, थायोफीन तथा फ्यूरान के ऐरोमैटिक गुण
(द) किलियानी–फिशर संश्लेषण

CHEMISTRY (THIRD PAPER) 2009

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : (i) Attempt **six** questions. Question **No. 1** is **compulsory** and carries five marks. **All** other questions carry nine marks each. Use of log table is allowed.

कुल **छः** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। **प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य** है तथा इसके पाँच अंक हैं। **अन्य सभी** प्रश्नों के नौ अंक हैं। लघुगणक सारणी का उपयोग अनुमन्य है।

1. (a) Derive Lambert-Beer's law and mention its limitation.
लैम्बर्ट–बियर नियम की व्युत्पत्ति कीजिये तथा इसकी सीमाओं की व्याख्या कीजिये।

(b) Discuss radiative and radiationless transtions on the basis of Jablonski diagram.
विकिरण सहित तथा विकिरण रहित संकीर्णन की व्याख्या जैबॉन्स्की चित्र की सहायता से कीजिये।

2. Following mechanism is proposed for the decomposition of ethane. Using steady-state approximation derive expression for the production of Ethylene. Why overall activation energy of the reaction is appreciably less than that required for the breaking of C-C bond.

ईथेन के विखण्डन के लिये निम्न क्रियाविधि प्रस्तावित है। स्थाई दशा सन्निकटन की सहायता से इथाइलीन बनने के लिये समीकरण को व्युत्पन्न कीजिये। इस अभिक्रिया में कुल सक्रियण ऊर्जा क्यों C-C बन्ध टूटने की ऊर्जा से काफी कम होती है।

$$C_2H_6 \xrightarrow{k_1} 2CH_3 \quad \ldots\ldots (1)$$

$$CH_3 + C_2H_6 \xrightarrow{k_2} CH_4 + C_2H_5 \quad \ldots\ldots (2)$$

$$C_2H_5 \xrightarrow{k_3} C_2H_4 + H \quad \ldots\ldots (3)$$

$$H + C_2H_6 \xrightarrow{k_4} C_2H_5 + H_2 \quad \ldots\ldots (4)$$

$$H + C_2H_5 \xrightarrow{k_5} C_2H_6 \quad \ldots\ldots (5)$$

3. A thermodynamic property G for a homogeneous system is a function of temperature, pressure and the amount of various constituents present in the system. Derive equation showing change in the property of G for a system of definite and varying compositions when temperature and pressure of the system remain constant.
समांगी निकाय का उष्मागतिक गुणधर्म G ताप, दाब तथा विभिन्न अवयवों की मात्रा का फलन है। यदि निकाय का ताप तथा दाब स्थिर रहता है तो G के गुणधर्मों में बदलाव के लिये समीकरण व्युत्पन्न कीजिये जब निकाय का संयोजन नियत हो तथा बदल रहा हो।

4. Show that the approximate fugacity of the gas can be determined directly from its pressure and molar volume with the help of equation

$$f = \frac{P^2V}{RT}$$

दर्शाइये कि किसी गैस की लगभग फ्यूगेसिटी उस गैस के दाब तथा मोलर आयतन द्वारा सीधे निम्न समीकरण द्वारा ज्ञात की जा सकती है।

$$f = \frac{P^2V}{RT}$$

5. (a) What is liquid junction potential ? Can transference number be determined with its help ?
द्रव–संधि विभव क्या है ? क्या इसकी सहायता से अभिगमनांक ज्ञात किया जा सकता है ?

(b) Photosensitization
प्रकाश सुग्राहीकरण

6. Write notes on **any two :**
   (a) Prototropic mechanism in acid-base Catalysis.
   (b) Bohr's atomic model.
   (c) Einstein's law of photochemical equivalence.
   (d) Enzyme Catalysis.

   निम्न में से **किन्हीं दो** पर टिप्पणी लिखिये :
   (अ) अम्ल–क्षार उत्प्रेरण में प्रोटोट्रापिक क्रिया विधि।
   (ब) बोर का परमाणु प्रारूप
   (स) आइन्स्टीन का प्रकाश रासायनिक तुल्यांक नियम
   (द) एन्जाइम उत्प्रेरण

7. (a) Derive general equation for the concentration cell without transference having mean ionic activities of electrolytes a_1 and a_2 in two solutions.
   अभिगमनांक रहित सान्द्रता सेल के लिये साधारण समीकरण व्युत्पन्न कीजिये जिसमें दो विद्युत अपघट्यों में माध्य आयनी सक्रीयता a_1 तथा a_2 हो।

   (b) Calculate the liquid-junction potential of the following cell in which transference number of H^+ is 0.83.
   निम्न सेल के द्रव संधि विभव की गणना कीजिये जिसमें H^+ आयनों का अभिगमनांक 0.83 हो।
   Ag (s). AgCl (s). HCl(m_1 = 1.0, γ_1 = 0.809) :
   HCl (m_2 = 0.05, γ_2 = 0.830), AgCl(s), Ag(s)

8. (a) With the help of Bohr's theory of hydrogen atom show that velocity of electron in the first orbit is equal to 1/137th of the velocity of light.
   हाइड्रोजन परमाणु के बोर सिद्धान्त की मदद से दर्शाइये कि प्रथम कक्ष में इलेक्ट्रान की गति प्रकाश की गति का 1/137 वां भाग होती है।

   (b) Derive de-Broglie equation. Calculate de-Broglie wave length of a body of mass 1kg moving with a velocity of 2000 ms^{-1}.
   डी ब्राग्ली समीकरण व्युत्पन्न कीजिये। किसी पिण्ड का द्रव्यमान 1kg है तथा वह 2000 मी०से$^{-1}$ से गति कर रहा हो तो डी–ब्राग्ली तरंगदैर्ध्य का मान क्या होगा।

9. (a) Discuss Lindemann theory of unimolecular reactions.
   लिण्डमैन का एकाणुक सिद्धान्त की व्याख्या कीजिये।

   (b) Discuss de-Broglie equation.
   डी–ब्राग्ली समीकरण की व्याख्या कीजिये।

✦✦✦✦

B.Sc. (Part III) Examination, 2010

Three-year Degree Course

CHEMISTRY (FIRST PAPER)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Answer **six** questions in all. Question **no. 1** is compulsory and carries 10 marks. **All** other questions carry 8 marks each.

1. Answer and **five** parts.
   (i) Give the ratio of two d-orbital splittings in a tetrahedral (Δt) and an octahedral field (Δ_0), each with same kind of ligand atoms.
   (ii) Why are d-d transitions weak ?
   (iii) State the defining characteristics of σ, π and δ mo's.
   (iv) Why NO^+ has a stronger bond than NO itself ?
   (v) Why $Ni(H_2O)_6^{2+}$ is green but $Ni(en)_3^{2+}$ is blue ?
   (vi) What is a Schottky defect ?

   अधोलिखित में से किन्हीं **पाँच** खण्डों का उत्तर लिखिए :
   (i) एक ही तरह के लिगैण्ड परमाणुओं के साथ चतुष्फलकीय एवं अष्टफलकीय क्षेत्र में d–ऑरबिटल विपाटन का अनुपात क्या होगा ?
   (ii) d–d संक्रमण कमजोर क्यों होता है ?
   (iii) σ, π तथा δ मालेक्युलर आर्बिटलों के पारिभाषिक अभिलक्षण क्या होगा ?
   (iv) NO की तुलना में NO^+ का आबन्ध क्यों ज्यादा मजबूत होता है ?
   (v) $Ni(H_2O)_6^{2+}$ हरा होता है जबकि $Ni(en)_3^{2+}$ नीला होता है। क्यों ?
   (vi) स्कॉटकी दोष क्या है ?

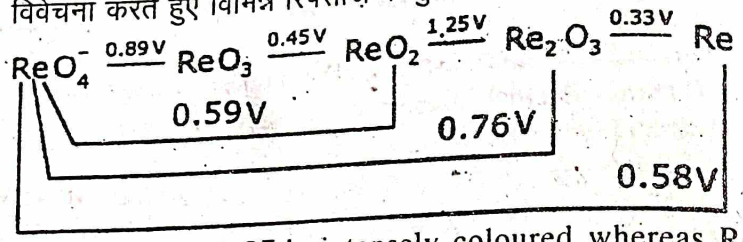
2. (a) Explain why tetrahedral complexes are always high-spin, whereas octahedral complexes can be either high-or low-spin, depending on the type of the metal, its oxidation state and or ligand.
   समझाइये कि क्यों चतुष्फलकीय संकर हमेशा उच्च प्रचक्रण का होता है जबकि धातु के प्रकार, इसकी आक्सीकरण अवस्था तथा या लिगैण्ड पर निर्भर करते हुये अष्टफलकीय संकर या तो उच्च या निम्न प्रचक्रण का हो सकता है।

   (b) Discuss the limitations of Valence Bond theory vis-a-vis coordination compounds.
   उप–सह–संयोजक यौगिकों के परिप्रेक्ष में वैलेन्स बाण्ड सिद्धान्त के सीमाओं पर विवेचना कीजिये।

3. (a) Why do the second and third rows of transition elements resemble each other much more closely then they resemble the first row ?
   क्यों द्वितीय तथा तृतीय पंक्ति के संक्रमण तत्त्व एक दूसरे से अधिक मेल खाते हैं बनिस्पत प्रथम पंक्ति के संक्रमण धातुओं से ?

(b) How is Ferrovanadium produced ? What are its industiral applications ?
फेरोवैनेडियम कैसे बनाया जाता है ? इसके औद्योगिक उपयोग कौन–कौन से हैं ?

4. (a) Discuss the following redox potential diagramme in basic solution for rherium and comment on the relative stability of various species.
रेहरियम के क्षारीय घोल में अधोलिखित आक्सीकरण–अवकरण विभव आरेख पर विवेचना करते हुए विभिन्न स्पिसीज़ के तुल्यात्मक स्थिरता पर आख्या दीजिये।



(b) Explain why MnO_4^- is intensely coloured whereas ReO_4^- is colourless.
समझाइए कि क्यों MnO_4^- का रंग तीव्र होता है जबकि ReO_4^- रंगहीन होता है।

5. (a) Contrast the electronic spectra of the lanthanide and transition metal ions. Why are the magnetic properties of their complexes little affected by the nature of the ligands ?
लैन्थेनाइड तथा संक्रमण धातुओं के आयनों के इलेक्ट्रॉनिक वर्णक्रम की तुलना कीजिये। क्यों इनके संकरों के चुम्बकीय गुणों को लिगैन्ड की प्रकृति थोड़ा सा ही प्रभावित कर पाती है ?

(b) Describe one important method of separation of lanthenides.
लैन्थेनाइडों के पृथ्थकरण की एक महत्त्वपूर्ण विधि का वर्णन कीजिये।

6. Discuss preparation and uses of silicones.
सिलिकोनों के बनाने की विधि तथा उपयोगिता पर विवेचना कीजिये।

7. (a) What is Green house effect ? How does it affect the global climate ?
ग्रीन हाउस प्रभाव क्या है ? यह भू–मण्डलीय जलवायु को कैसे प्रभावित करता है ?

(b) Briefly describe various water pollutants.
संक्षेप में विभिन्न जल प्रदूषकों का विवरण दीजिये।

8. Explain Bohr effect. Discuss the oxygen binding curves for myoglobin and hemoglobin.
बोह्र प्रभाव को समझाइये। मायोग्लोबिन तथा हीमोग्लोबिन के ऑक्सीजन बन्धन वक्रों पर विवेचना कीजिये।

9. Write short notes on any **two** of the following :
अधोलिखित में से किन्हीं **दो** पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :
(i) Portland cement (पोर्टलैण्ड सीमेन्ट)
(ii) Metallurgical extraction of molybdenum (मालिब्डेनम का धातु–निष्कर्षण)
(iii) Ionic compounds of the type AX_2 (AX_2 प्रकार की आयनीय यौगिक)
(iv) Platinum metals (प्लैटिनम धातुयें)

CHEMISTRY (SECOND PAPER)-2010
(Organic Chemistry)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Answer **six** questions in all. Question **no. 1** is compulsory and carries 5 marks. **All** other questions carry 9 marks each. **All** parts of a question must be answered together before answering a new question.

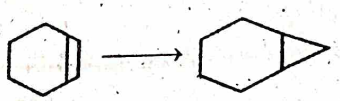
1. Draw the structure of each of the following compounds which meets the given requirements in its PMR spectrum : 5
निम्नलिखित यौगिकों में से प्रत्येक की संरचना आरेखित कीजिए जो इसके पी एम आर स्पेक्ट्रम में दी गई शर्तें पूरी करती हों :
(a) C_3H_7Cl; one doublet and one septet
(C_3H_7Cl; एक द्विक तथा एक सप्तक)
(b) $C_4H_8C_{l2}O$; two triplets ($C_4H_8Cl_{12}O$; दो त्रिक)
(c) C_3H_6O; one singlet (C_3H_6O; एक एकक)
(d) $C_4H_8O_2$; one singlet, one triplet and one quartet
($C_4H_8O_2$; एक एकक, एक त्रिक तथा एक चतुष्क)

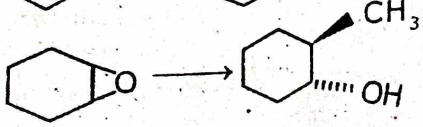
2. (a) Give chemical evidence to show that acetoacetic ester exists in Keto and enol forms. 3
यह दर्शाने के लिए रासायनिक साक्ष्य दीजिए कि ऐसिटोऐसिटिक एस्टर कीटो तथा इनॉल रूपों में पाया जाता है।

(b) Outline the synthesis of the following compounds using either malonic ester or acetoacetic ester :
मैलोनिक एस्टर या ऐसिटोऐसिटिक एस्टर का उपयोग करके निम्नलिखित यौगिकों के संश्लेषण की रूप रेखा दीजिए :
(i) 2, 4-Pentanedione (2, 4–पेण्टेनडाईओन)
(ii) Pentanoic acid (पेण्टेनोइक अम्ल)
(iii) 4-Methyluracil (4–मेथिलयूरेसिल)
(iv) Cinnamic acid (सिनैमिक अम्ल) 6

Give all steps to bring about **any six** of the following conversions using an organometallic reagent and any other required compound (s) : 9
एक कार्बधात्विक अभिकर्मक तथा अन्य आवश्यक यौगिकों का उपयोग करके निम्नलिखित परिवर्तनों में से **किन्हीं छः** के सभी पद दीजिए :

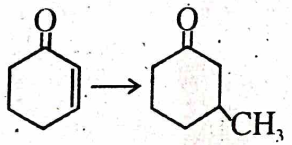
(i) $CH_2=CH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \rightarrow CH_2=CH-\overset{OH}{\overset{|}{C}}-CH_3$ (CH_3 below C)

(ii) 

(iii) 

(iv) $CH_3CH_2COOH \longrightarrow CH_3CH_2COCH_2CH_3$

(v) $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_2-COOC_2H_5 \rightarrow CH_3-CH_2-\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_2-CH_2-COOC_2H_5$

(vi) 

(vii) $CO_2 \longrightarrow C_6H_5COOH$

4. An organic compound C_7H_8O gave the following spectral data :
एक कार्बनिक यौगिक C_7H_8O से निम्नलिखित स्पेक्ट्रमी आँकड़े प्राप्त हुए :

UV : λ_{max} 255 nm, ε_{max} 202.

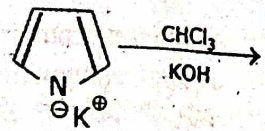
IR : Significant absorption bonds at 3400, 3065, 2890, 1500 and 1455 cm^{-1}.

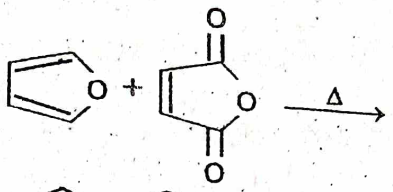
^1H NMR : δ3.90 (s,1H), 4.60 (s,2H) and 7.25 (s,5H).

Explaining the above spectral data, deduce the structure of the compound. 9
उपरोक्त स्पेक्ट्रमी आँकड़ों के आधार पर यौगिक की संरचना ज्ञात कीजिए।

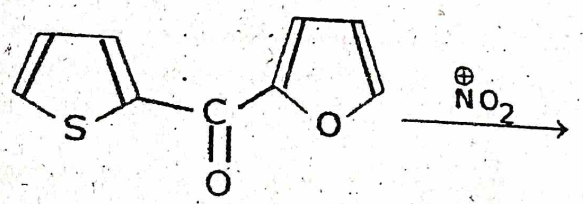
5. (a) Outline Skraup synthesis of quinoline and Hantzsch pyridine synthesis. 5
क्वलीनोलीन का स्क्राप संश्लेषण तथ हैंश पिरिडीन संश्लेषण की रूपरेखा दीजिए।

(b) Write the structure of the main product in each of the following reactions : 4
निम्नलिखित में से प्रत्येक अभिक्रिया के मुख्य उत्पाद की संरचना लिखिए :

(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv) 

6. (a) Discuss the mechanism of osazone formation. 3
(अ) ओसैज़ोन बनने की क्रियाविधि की व्याख्या कीजिए।

(b) How will you carry out the following conversions (give equations only) : 6
(ब) निम्नलिखित परिवर्तनों को आप कैसे करेंगे (केवल समीकरण दीजिए) :

(i) D–glucose ⟶ D–fructose (D–ग्लूकोस ⟶ D–फ्रक्टोस)

(ii) D–glucose ⟶ D–mannose (D–ग्लूकोस ⟶ D–मैनोस)

(iii) D–glucose ⟶ D–Arabinose (D–ग्लूकोस ⟶ D–एरैबिनोस)

7. Explain the following giving one example of each : 9
प्रत्येक का एक उदाहरण सहित निम्नलिखित को समझाइए :

(a) Chain growth polymerisation (शृंखला–बद्ध बहुलकीकरण)

(b) Step growth polymerisation (चरण–बद्ध बहुलकीरण)

(c) Anionic polymerisation (ऋणयनी–बद्ध बहुलकीकरण)

Discuss the following : 9
निम्नलिखित की विवेचना कीजिए :

(a) Strecker synthesis of amino acids

(अ) ऐमिनो अम्लों का स्ट्रेकर संश्लेषण

(b) Edman method for determination of the N-terminal group in a peptide

(ब) किसी पेप्टाइड में N–अन्तस्थ समूह की पहचान करने के लिए एडमान विधि

(c) Electrophoresis of amino acids

(स) ऐमिनो अम्लों की एलेक्ट्रोफोरेसिस

9. Write short notes on any **three** of the following : 9
निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
(a) Synthetic rubber (संश्लेषित रबर)
(b) Mutarotation (परिवर्ती ध्रुवण घूर्णन)
(c) Chemical shift (केमिकल शिफ्ट)
(d) Sulphur ylide (सल्फर इलाइड)

CHEMISTRY (THIRD PAPER)-2010

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Attempt any **six** questions. Question **no. 1** is compulsory and carries 5 marks. **All** other questions carry 9 marks each. Use of log table is allowed.

1. The following mechanism has been proposed for the decomposition of acetaldehyde.
एसिटैल्डिहाइड के विघटन के लिए निम्नलिखित क्रियाविधि प्रस्तावित है :

$$CH_3CHO \xrightarrow{K_1} CH_3 + CHO$$

$$CH_3 + CH_3CHO \xrightarrow{K_2} CH_4 + CH_3CO$$

$$CH_3 + CO \xrightarrow{K_3} CH_3 + CO$$

$$CH_3 + CH_3 \xrightarrow{K_4} C_2H_6$$

Using the steady state treatment, derive expression for the rate of formation of CO.
स्थाई दशा सन्निकटन द्वारा CO के निर्माण वेग के निगमन कीजिए।

2. (a) Derive the law of mass action thermodynamically.
ऊष्मागतिकीय विधि से द्रव्यमान अनुपाती अभिक्रिया के नियम का निगमन कीजिए।

(b) Show that :
दर्शाइए कि :

$$\left(\frac{\partial l_u}{\partial T.}\right)_{p,ni} = -\bar{S}_c$$

3. (a) What is liquid junction potential ? Derive expression for it. How can it be minimised ? 7
द्रव सन्धि विभव क्या है ? इसके लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। इसे कैसे न्यूनीकृत किया जा सकता है ?

(b) Give an examples of a chemical cell without transference. 2
बिना अभिगमन वाले एक रासायनिक सेल का उदाहरण दीजिये।

4. (a) Discuss Lindemann theory of unimolecular reactions.
एकाणुक अभिक्रियाओं के लिन्डेमान सिद्धान्त की विवेचना कीजिए।

(b) Predict the effect of increase in ionic strength on the rate constant for each of the following reactions.
निम्न में प्रत्येक अभिक्रिया पर आयनी सामर्थ्य की वृद्धि से पड़ने वाले प्रभाव की प्रागुक्ति कीजिए।

(i) $NH_4^+ + CN\bar{O} \longrightarrow CO(NH_2)_2$

(ii) The sabonification of an ester

(iii) $S_2O_8^{--} + \bar{I} \longrightarrow$ Products

5. (a) Derive the relation for calculating the fugacity of gas obeying Vander Waals equation of state.
वांडर वाल्स समीकरण मानने वाली गैस की फगेसिटी की गणना के लिए एक सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

(b) Calculate the fugacity of a gas at 450 atmospheric pressure and 300K with α equal to -7.5×10^{-4} dm^3 mol^{-1}.
किसी गैस के लिए 450 वायुमण्डलीय दाब एवम 300K ताप पर फगेसिटी की गणना कीजिए जहाँ $\alpha = -7.5\times10^{-4}$ dm^3 mol^{-1} है।

6. Obtain expressions for the energy and wave functions for the particle in a one dimensional box.
एकविमीय बाक्स में किसी कण के लिए ऊर्जा एवं तरंग फलनों के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिये।

7. The following mechanism has been proposed for the photochemical reaction between hydrogen and bromine.

$$Br_2 \xrightarrow{h\nu} 2Br$$

$$H_2 + Br \xrightarrow{k_2} HBr + H$$

$$H + Br_2 \xrightarrow{k_3} HBr + Br$$

$$H + HBr \xrightarrow{k_4} H_2 + Br$$

$$Br + Br \xrightarrow{k_5} Br_2$$

Using the steady state treatment, derive expression for the rate of formation of HBR.
हाइड्रोजन और ब्रोमीन की प्रकाश रासायनिक अभिक्रिया के लिए निम्नलिखित क्रियाविधि प्रस्तावित है :

$Br_2 \xrightarrow{h\nu} 2Br$

$H_2 + Br \xrightarrow{k_2} HBr + H$

$H + Br_2 \xrightarrow{k_3} HBr + Br$

$H + HBr \xrightarrow{k_4} H_2 + Br$

$Br + Br \xrightarrow{k_5} Br_2$

स्थाई दशा सन्निकटन द्वारा HBr के निर्माण वेग का निगमन कीजिए।

8. (a) Give a qualitiative treatment of Transition State Theory (TST) o reaction rates.
संक्रमण अवस्था सिद्धान्त के गुणात्मक विवेचना द्वारा अभिक्रिया वेग क सिद्धान्त समझाइए।

(b) Discuss the kinetics of enzyme catalysed reaction.
इन्जाइम उत्प्रेरित अभिक्रिया की गतिकी का वर्णन कीजिए।

9. (a) Show that the chemical potential of the i^{th} component in an ide gas mixture can be expressed as
$\mu = \mu_i^0 + RTl_uPi$
Where terms have their usual meaning.
दर्शाइये कि आदर्श गैस–मिश्रण में i^{th} घटक का रासायनिक विभव नि होता है।
$\mu = \mu_i^0 + RTl_uPi$
जहाँ पदों का सामान्य अर्थ है।

(b) Derive the relation :
निम्नलिखित सम्बन्ध स्थापित कीजिए :

$$\log\frac{(K_p)_2}{(K_p)_1} = \frac{\Delta H^0}{2.303R}\left(\frac{T_2 - T_1}{T_1T_2}\right)$$

B.Sc. (Part III) Examination, 2011

Three-year Degree Course

CHEMISTRY (FIRST PAPER)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Answer **six** questions in all. Question **no. 1** is compulsory and carries 10 marks. **All** other questions carry 8 marks each.

1. Attempt any five of the following :
   (a) Write the electronic configuration of : 62 Sm^{3+} and 70 yb^{3+}
   (b) Arrange the following complexes in order of increasing magnitude of crystal field splitting (10 Dq) :
   $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$, $[Cr\ Cl_6]^{3-}$, $[Cr(CN)_6]^{3-}$ and $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$.
   (c) O_2 is paramagnetic while O_2^{-2} is diamagnetic. Explain :
   (d) $[Ni\ Cl_4]^{2-}$ is tetrahedral while $[Pd\ Cl_4]^{2-}$ is square planar.
   (e) Why is it that the atomic and ionic radii of Mo and W are almost similar ?
   (f) Why $[TiCl_4]$ is colourless but $[TiCl_3]$ is coloured.

   निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच का उत्तर लिखिए :
   (अ) 62 Sm^{3+} एवं 70 yb^{3+} के इलेक्ट्रानिक विन्यास लिखिए।
   (ब) निम्नलिखित संकुलों को उनके क्रिस्टलक्षेत्र विपाटन उर्जा के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :
   $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$, $[Cr\ Cl_6]^{3-}$, $[Cr(CN)_6]^{3-}$ and $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$.
   (स) O_2 अनुचुम्बकीय है जबकि O_2^{-2} प्रतिचुम्बकीय है। समझाइये।
   (द) $[Ni\ Cl_4]^{2-}$ चतुष्फलकीय है जबकि $[Pd\ Cl_4]^{2-}$ वर्गसमतलीय है।
   (य) Mo तथा W के परमाणुवीय एवं आयनिक त्रिज्याएं क्यों लगभग समान होती हैं?
   (फ) $[TiCl_4]$ रंगहीन है जबकि $[TiCl_3]$ रंगीन है।

2. (a) Discuss the magnetic properties of tripositive lanthanide ions (Ln^{3+}) in brief.
   (b) Show the crystal field splittings and electronic arrangements in $[CoCl_4]^{2-}$ and $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ and indicate the magnetic behaviour in each case.
   (अ) त्रिधनात्मक लैन्थेनाइड आयनों (Ln^{3+}) के चुम्बकीय गुणों की संक्षिप्त में विवेचना कीजिए।

2020/09/19 10:52

(ब) $[CoCl_4]^{2-}$ एवं $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ में क्रिस्टल क्षेत्र विपाटनों एवं इलेक्ट्रानि व्यवस्थाओं को प्रदर्शित कीजिए तथा प्रत्येक दशा में चुम्बकीय आचरण इंगित कीजिए।

3. (a) Explain the paramagnetic and diamagnetic properties of B_2 and molecules respectively on the basis of molecular orbital theory.

(b) In comparision of transition metal ions, why do the lanthanide io give rise to sharp bands in their electronic spectra ?

(अ) आण्विक आर्बिटल सिद्धान्त के आधार पर B_2 एवं C_2 अणुओं के क्रम चुम्बकीय तथा प्रतिचुम्बकीय गुणों को समझाइये।

(ब) संक्रमण धातु आयनों की अपेक्षा लैंथेनाइड़ आयनों के इलेक्ट्रानिक स्पेक्ट्रा क्यों तीव्र बैंड मिलते हैं।

4. What do you understand by acid rain ? Discuss "impact of green house gases on the global climate.
अम्लीय वर्षा से आपका क्या तात्पर्य है ? ग्रीन–हाउस गैसें कैसे सम्पूर्ण विश्व जलवायु को प्रभावित करता है ?

5. Write short notes on any two of the following :
अधोलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :
(i) Cyanocobalamine (सायनोकोबलामीन)
(ii) High spin and Low spin complexes
(उच्च स्पिन एवं निम्न स्पिन संकर यौगिक)
(iii) Water pollutants (जल प्रदूषक)
(iv) Crystal field stabilization energy (CFSE).
क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण उर्जा (CFSE)

6. (a) Explain the radius ratio rules for assigning the structures of ion crystals.

(b) Draw the crystal structure of either CsCl or ZnS and give t coordination numbers for cation and anion.

(अ) आयनिक क्रिस्टलों की संरचना निर्धारण हेतु त्रिज्यानुपात नियमों को समझाइ

(ब) CsCl अथवा ZnS की क्रिस्टल संरचना को आरेखित कीजिये तथा धनाय एवं ऋणआयन के लिए उपसहसंयोजक संख्या बताइये।

7. (a) Discuss the role of myoglobin and haemoglobin in oxygen transpo

(b) Give an account of essential and trace elements.

(अ) आन्योजन के गमन में मायोग्लोबांन तथा हीमोग्लोबीन की भूमिका विवेचना कीजिये।

(ब) आवश्यक तथा अतिसूक्ष्म तत्त्वों का वर्णन कीजिये।

8. Write main ore of vanadium and tungston (one for each) metals. Describe the chemistry of metallurgical extraction of V or W from its ore.
वैनेडियम तथा टंगस्टन धातुओं के एक–एक मुख्य अयस्क के नाम लिखिए। V या W धातु के धात्विक निष्कर्षण के रसायन का वर्णन कीजिए।

9. Discuss any two of the following :
निम्नलिखित में से किन्हीं दो की व्याख्या कीजिए :
(i) Structures of silicates (सिलिकेट्स की संरचनायें)
(ii) Glasses (काँच)
(iii) Artificial fertilizers (कृत्रिम उर्वरक)
(iv) Phosphazenes (फास्फाजीन्स)

CHEMISTRY (SECOND PAPER)-2011

(Organic Chemistry)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Answer **six** questions in all. Question **no. 1** is compulsory and carries 5 marks. **All** other questions carry 9 marks each. **All** parts of a question must be answered together before answering a new question.

1. Draw the structure of each of the following compounds which meets the given requirements in its PMR spectrum : 5
निम्नलिखित यौगिकों में से प्रत्येक की संरचना आरेखित कीजिए जो इसके पी.एम. आर. स्पेक्ट्रम में दी गई शर्तें पूरी करती हों :
(a) $C_3H_3Cl_5$: one doublet and one triplet.
($C_3H_3Cl_5$: एक द्विक और एक त्रिक)
(b) $C_4H_{10}O$; one singlet ; one doublet and one septet.
($C_4H_{10}O$; एक एकक, एक द्विक तथा एक सप्तक)

(a) Give the mechanism of formation of ethyl aceto acetate from ethyl acetate. 3
ऐथिल ऐसीटेट से ऐथिल ऐसिटो ऐसीटेट बनने की क्रिया–विधि दीजिए।

(b) Starting from ethyl aceto acetate how will you prepare the following :
ऐथिल ऐसिटो ऐसीटेट से निम्न को आप कैसे बनाएंगे ?
(i) Succinic acid (सक्सीनिक अम्ल)
(ii) Crotonic acid (क्रोटोनिक अम्ल)
(iii) Acetonyl acetone (ऐसिटोनिल एसीटोन) 6

3. (a) Discuss the configuration of glucose and furnish evidences in favour of its pyranose structure. 3

(b) How will you convert D-glucose into D-arabinose and vice versa ? 6

(अ) ग्लूकोस के विन्यास की विवेचना कीजिए तथा इसके पाइरेनोस संरचना के पक्ष में प्रमाण प्रस्तुत कीजिए।

(ब) डी–ग्लूकोस को डी–एरैबिनोस में तथा विपरीत परिवर्तन किस प्रकार करियेगा ?

4. (a) What are addition and condensation polymers ? Explain by giving examples. 3

योगात्मक तथा संघनन बहुलक किसे कहते हैं ? उदाहरण सहित समझाइए।

(b) How will you synthesise the following ?

निम्न को आप किस प्रकार संश्लेषित करिएगा ?

(i) Terylene (टेरीलीन) (ii) Nylon-6, 6 (नाइलान–6, 6)

(iii) Bakelite बेकेलाइट 6

5. (a) Give three methods for the synthesis of α-amino acids. 6

(b) What is the isoelectric point of amino acids ? 3

(अ) α-एमीनों अम्लों के संश्लेषण की तीन विधियां दीजिए।

(ब) एमीनों अम्लों के तुल्य विद्युत बिन्दु किसे कहते हैं ?

6. (a) Discuss the following order of aromaticity :

thiophene > pyrrole > furan

(b) How will you account for the following ?

(i) Pyrrole is a weaker base than pyridine.

(ii) Nitration of Pyridine gives mainly 3-nitro pyridine but NaNH gives 2-amino pyridine.

(अ) ऐरोमैटिसिटी के अधोलिखित क्रम को समझाइए :

थायोफीन > पिरोल > फ्यूरान

(ब) निम्नलिखित को आप किस प्रकार कारण सहित समझाइएगा ?

(i) पिरीडीन की अपेक्षा पिरोल एक दुर्बल क्षार है।

(ii) पिरीडीन का नाइट्रेशन करने पर मुख्यतया 3– नाइट्रो पिरीडीन मिलत है जबकि सोडामाइड से 2–अमीनो पिरीडीन मिलता है।

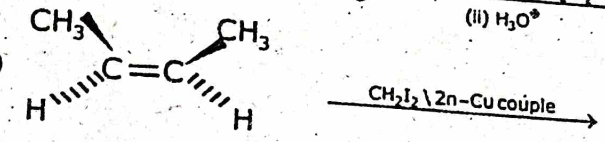
7. Complete the following reactions :

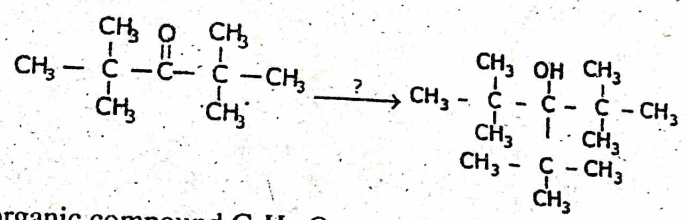
निम्न अभिक्रियाओं को पूर्ण करिये :

(i) $H-C\equiv C-H \xrightarrow[\text{(excess)}]{CH_3MgBr} (A) \xrightarrow[(ii)\ H_3O^{\oplus}]{(i)\ CO_2} (B)$

(ii) $C_6H_5-CH=CH-CHO \xrightarrow[(ii)\ H_3O^{\oplus}]{(i)\ C_6H_5MgBr}$

(iii) $C_6H_5-CH=CH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \xrightarrow[(ii)\ H_3O^{\oplus}]{(i)\ CH_3MgBr/Cu_2Br_2}$

(iv) 

(v) 

8. An organic compound $C_8H_{14}O_4$ gave the following spectral data : 9

WV : No significant absorption above 210 nm.

IR:Prominant peaks at 1735 and 2950 cm^{-1}.

PMR: δ1.2 (t, J = 7 Hz, 6H), 2.6 (s, 4H), 4.2 (q, J=7 Hz, 4H).

Explaining the above spectral data, deduce the structure of the compound.

एक कार्बनिक यौगिक $C_8H_{14}O_4$ से निम्नलिखित स्पेक्ट्रमी आँकड़े प्राप्त हुए। 9

UV: 210nm तथा ऊपर कोई महत्वपूर्ण अवशोषण नहीं।

IR: 1735 तथा 2950 cm^{-1} पर महत्वपूर्ण शिखर।

IHNMR: δ1.2 (t, J = 7 Hz, 6H), 2.6 (s, 4H), 4.2 (q, J=7 Hz, 4H).

उपरोक्त स्पेक्ट्रम आंकड़ों को समझाते हुए यौगिक की सरंचना ज्ञात कीजिए।

9. (a) Complete the following reactions : 9

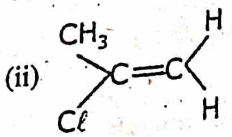
निम्न अभिक्रियाओं को पूर्ण करिये :

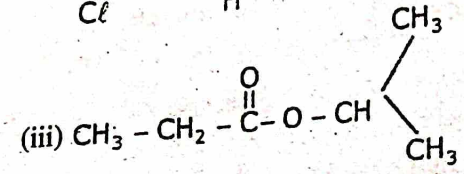
(i) $CH_3-\ddot{S}-CH_3 + CH_3I \longrightarrow (A) \xrightarrow{BuLi} (B) \xrightarrow{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3} (C) + (D)$

(ii) $CH_3-S-CH_3 + CH_3I \longrightarrow (A) \xrightarrow{BuLi} (B) \xrightarrow{C_6H_5-CH=CH_2} (D) + (C)$

(b) Indicate the kinds of protons and multiplicity in the PMR spectra of the following compounds :
निम्नलिखित यौगिकों के PMR स्पेक्ट्रा में प्रोटानों के प्रकार तथा उनकी बहुकता इंगित कीजिए :

(i) $ClCH_2CH_2CH_2 - Cl$

(ii) 

(iii) 

CHEMISTRY (THIRD PAPER)-2011

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Attempt any **six** questions. Question **no. 1** is compulsory and carries five marks. **All** other questions carry nine marks each. Use of log table is allowed.

1. Obtain the equation
समीकरण

$$\frac{d^2\Psi}{dx^2}+\frac{8\pi^2 m}{h^2}(E-V)\Psi=0$$

को प्राप्त कीजिए।

OR / अथवा

Define Chemical potential and derive the relation.
रासायनिक विभव को परिभाषित कीजिए तथा निम्न सम्बन्ध का निगमन कीजिए :

$$\left[\frac{\partial(\mu_i/T)}{\partial T}\right]_{P,n_i}=-\frac{\bar{H}_i}{T^2}$$

2. (a) Discuss Rice-Herzfeld mechanism for the decomposition of ethane.
एथेन के विघटन की राइस–हर्ज़फेल्ड क्रियाविधि की विवेचना कीजिए।

(b) Explain what is meant by steady state approximation ?
स्थिर अवस्था सन्निकरन से आपका क्या अभिप्राय है ?

3. (a) Derive phase rule thermodynamically.
ऊष्मागतिकी द्वारा प्रावस्था नियम का निगमन कीजिए।

(b) Show that $RT\,\ell_n\left(\frac{f_2}{f_1}\right)=\int_{P_1}^{P_2} VdP$
दर्शाइये कि :

4. (a) Explain Heisenberg uncertainty principle, calculate the energy of a photon associated with light of wavelength 200 mm.
हेज़ेनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धान्त को समझाइए। एक फोटॉन के ऊर्जा की गणना कीजिए जो कि प्रकाश के 200 mm तरंग दैर्ध्य से सम्बन्धित है।
($C\approx 3.0\times10^8\ ms^{-1}$ & $h = 6.63\times10^{-34}Js$)

(b) Explain de-Broglie concept of dual nature. Derive de Broglie equation.
दे ब्रॉग्ली के द्वैतता प्रकृति को समझाइये। दे ब्रॉग्ली समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

5. (a) Derive an expression for the e.m.f. of the following concentration cell without transference :
निम्नलिखित अधिगमन रहित सान्द्रता सेल के e.m.f. के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए :

$$H_2(g,|atm)|HC\ell(q_1)||HC\ell(q_2)|H_2(g,|atm)$$

(b) What are fuel cells ? Describe the working of a fuel cell.
ईंधन सेल क्या हैं ? एक ईंधन सेल की क्रियाविधि समझाइए।

6. Give a brief account of any two of the following :
निम्नलिखित में से किन्हीं दो का संक्षिप्त विवरण दीजिए।
(a) Heterogeneous catalysis (विषमांगी उत्प्रेरण)
(b) Einstein law of photochemical equivalence
(आइन्सटाइन के प्रकाश रासायनिक समतुल्यता सिद्धान्त)
(c) Nuclear fission and fusion (नाभिकीय बिखंडन एवं गलन)
(d) Primary salt effect (प्राथमिक लवण प्रभाव)

2020/09/19 10:53

7. (a) Derive the relation
सम्बन्ध, $-SdT + Vdp - \sum n_i d\mu_i = 0$ का निगमन कीजिए।

(b) Show that $\Delta y^0 = -RT\ell_n K$ The equilibrium constant for a reaction was formed to be $1.80\times10^3\ m^{-1}$ at 25^0C and $3.45\times10^3 m^{-1}$ at 40^0C. Calculate the mean value of ΔH^0.
$(R = 8.314\ JK^{-1}\ mol^{-1})$
किसी अभिक्रिया का साम्य स्थिरांक 25^0 से. पर $1.80\times10^3\ m^{-1}$ एवं 40^0 से. पर $3.45\times10^3 m^{-1}$ है। ΔH^0 के मध्य मान की गणना कीजिए।
$(R = 8.314$ जू.के. मोलर$^{-1})$

8. (a) Derive thermodynamically an expression for the relative lowering of vapour pressure.
वाष्प दाब अवनमन के लिये ऊष्मागतिकी विधि से एक व्यंजक का व्युत्पन्न कीजिए।

OR / अथवा

Discuss the effect of pH and temperature on enzyme catalysis.
किसी एंजाइम उत्प्रेरक पर pH एवं ताप के प्रभाव की विवेचना कीजिए।

(b) Calculate the fugacity of a gas at 450 atm pressure and 300^0K with $\alpha = -7.5\times10^{-4} dm^3 mol^{-1}$.
किसी गैस के लिए 450 वायु मंडल दाब एवं 300^0K ताप पर फ्यूगासिटी की गणना कीजिए,
जहाँ $\alpha = -7.5\times10^{-4} dm^3 mol^{-1}$ है।

OR / अथवा

Discuss the kinetics of dimerization of anthracene.
एन्थ्रासीन द्विगुणीकरण की गतिकी की विवेचना कीजिए।

9. Attempt any two of the following :
निम्नलिखित में से किन्हीं दो का उत्तर दीजिए।
(a) Radioactive equilibrium
रेडियोऐक्टिव साम्य
(b) Bohr theory of hydrogen atom
हाइड्रोजन परमाणु के बोर सिद्धान्त
(c) Reaction isotherm
अभिक्रिया समताप
(d) Physical significance of wave function
तरंग फलन की मौलिक सार्थकता
(e) Photoelectric cell
प्रकाशविद्युत सेल

B.Sc. (Part III) Examination, 2012

Three-year Degree Course

CHEMISTRY (FIRST PAPER)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Answer **six** questions in all. Question **no. 1** is compulsory and carries 10 marks. **All** other questions carry 8 marks each.

1. Attempt any five of the following :
(a) Write down the electronic configurations of Dy^{3+} and Tm^{3+} and work out the number of unpaired electrons in them.
(b) Name the tripositive lanthanide ions which differ in their measured and calculated (μ_j) magnetic moment values. Give reason also.
(c) Show the effect of solar radiations on chlorofluorocarbons.
(d) In tetrahedral complexes, pairing energy (P) is always higher than crystal field splitting energy (Δ_t). Explain.
(e) Arrange the following complex ions in order of increasing magnitude of crystal field splitting (10 Dq) :
$[CO(NH_3)_6]^{3+}$, $[CO(en)_3]^{3+}$, $[CO(CN)_6]^{3-}$ and $[CO(H_2O)_6]^{3+}$.
(f) Explain on the basis of crystal field theory that $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$, is paramagnetic whereas $[Fe(CN)_6]^{4-}$ is diamagnetic.

निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच का उत्तर लिखिए :
(अ) Dy^{3+} तथा Tm^{3+} के इलेक्ट्रानिक विन्यास लिखिये और उनमें अयुग्मित इलेक्ट्रानों की संख्या निकालिये।
(ब) उन त्रिधनात्मक लैन्थेनाइड आयनों के नाम बताइये जिनमें प्रयोगात्मक तथा गणनात्मक (μ_j) चुम्बकीय आघूर्ण का मान भिन्न होता है। कारण भी दीजिये।
(स) क्लोरोफ्लोरोकार्बन्स पर सौर्य किरणों का प्रभाव दर्शाइये।
(द) चतुष्फलकीय संकुलों में युग्मन ऊर्जा (P), क्रिस्टल क्षेत्रीय विपाटन ऊर्जा (Δ_t) से हमेशा अधिक होती है, व्याख्या कीजिये।
(य) निम्नलिखित संकुल आयनों को उनके क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा (10 Dq) के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिये :
$[CO(NH_3)_6]^{3+}$, $[CO(en)_3]^{3+}$, $[CO(CN)_6]^{3-}$ and $[CO(H_2O)_6]^{3+}$.
(र) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त के आधार पर $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ पैरामैग्नेटिक है तथा $[Fe(CN)_6]^{4-}$ डायामैगनेटिक है, की विवेचना कीजिये।

20/09/2021 10:53

2. (a) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ is diamagnetic but $[NiC\ell_4]^{2-}$ is paramagnetic and has two unpaired electrons. Explain these observations and deduce the structures of the two complex ions.
(b) Calculate CFSE for $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ and $[Fe(CN)_6]^{4+}$ (given that Δ_0 for $[Fe(H_2O)_6]^{3+} = 13700\ cm^{-1}$ and for $[Fe(CN)_6]^{4-} = 33000\ cm^{-1}$).
(अ) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ डायाचुम्बकीय है परन्तु $[NiC\ell_4]^{2-}$ पैराचुम्बकीय है तथा इसमें दो अयुग्मित इलेक्ट्रान हैं इस निरीक्षण की व्याख्या कीजिये तथा दोनों आयनों की संरचना निकालिये।
(ब) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ तथा $[Fe(CN)_6]^{4+}$ के लिए CFSE की गणना कीजिये (Δ_0 का मान $[Fe(H_2O)_6]^{3+} = 13700\ cm^{-1}$ तथा $[Fe(CN)_6]^{4-}$ के लिए = $33000\ cm^{-1}$ दिया है)

3. Discuss the magnetic and spectral properties of tripositive lanthanide ions.
त्रिधनात्मक लैन्थेनाइड आयनों के चुम्बकीय तथा स्पेक्ट्रमी गुणों की विवेचना कीजिये।

4. Write one ore of Ti and Mo. Describe the chemistry of metallurgical extraction of Ti and Mo from their ores.
टाइटेनियम तथा मोलिब्डेनम धातुओं के एक–एक अयस्क के नाम लिखिये। Ti तथा MO धातु के धात्विक निष्कर्षण के रसायन का वर्णन कीजिये।

5. Write down the structures of one unit of hemoglobin and cyanocobalamine. Mention the role of metals in them.
हीमोग्लोबीन तथा सायनोकोबालामीन की संरचना बनाइये। इनमें उपस्थित धातुओं के कार्य बताइये।

6. What is air pollution and its pollutants ? Describe the sources of air pollutants and their toxic effects.
वायु प्रदूषण और इसके प्रदूषक क्या हैं ? वायु प्रदूषकों के स्रोतों तथा उनके दुष्प्रभाव का वर्णन कीजिये।

7. How do you classify silicates ? Mention any one structure of each type of silicate. Write applications of silicates in technology.
सिलीकेट्स का वर्गीकरण कैसे कीजिएगा ? हर प्रकार के सिलीकेट का एक रेखाचित्र देकर वर्णन करें। सिलीकेट्स की उपयोगिता टेक्नालोजी में क्या लिखें।

8. Write notes on the following :
निम्न पर टिप्पणी लिखिये :
(i) Glass industry (ग्लास उद्योग) (ii) Borazines (बोराजीन्स)

9. Draw the molecular orbital energy level diagrams for O_2 and O_2^{2-} and explain their magnetic properties.
O_2 एवं O_2^{2-} के लिये आण्विक आर्बिटल ऊर्जा आरेख खींचिये और इनके चुम्बकीय गुणों को समझाइये।

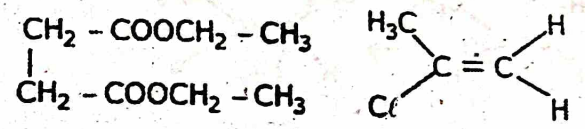
CHEMISTRY (SECOND PAPER)-2012

(Organic Chemistry)

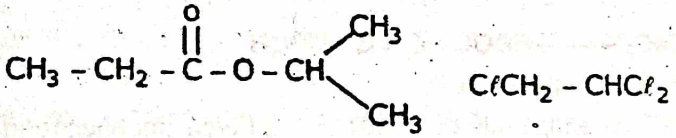
Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Answer **six** questions in all. Question **no. 1** is compulsory and carries 5 marks. All other questions carry 9 marks each. All parts of a question must be answered together before answering a new question.

1. Indicate the kinds of protons and their multiplicity in the PMR spectra of the following compounds : 5
अधोलिखित यौगिकों के PMR स्पेक्ट्रम में प्रोटानों के प्रकार तथा उनकी बहुकता इंगित कीजिए :



(I) (II)

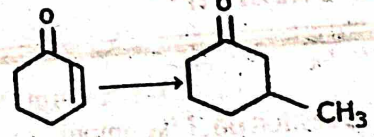


(III) (IV)

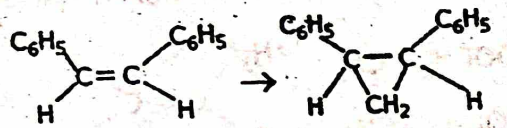
2. (a) An organic compound having molecular formula $C_5H_{11}C\ell$ gave the following PMR data :
(अ) एक $C_5H_{11}C\ell$ अणुसूत्र वाले यौगिक से निम्नलिखित PMR आँकड़े प्राप्त हुए :
δ a.0 (t,3H), 1.5 (s,6H) and 1.8 (q,2H)
इस यौगिक की संरचना ज्ञात कीजिए।
Deduce the structure of the compound. 4½
(b) Giving suitable examples, discuss the factors which affect chemical shift.
(ब) उपयुक्त उदाहरण देते हुए केमिकल शिफ्ट को प्रभावित करने वाले कारकों की विवेचना कीजिए। 4½

3. Using a suitable organometallic reagent in one of the steps, how will you bring about the following conversions ? 9
किसी एक पद में कार्बधात्विक अभिकर्मक का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित परिवर्तनों को कैसे करेंगे ?

(i) $C_6H_5COOH \longrightarrow C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

(ii) 

(iii) $C_2H_5O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5 \rightarrow C_2H_5-\overset{OH}{\overset{|}{C}}(C_2H_5)-C_2H_5$

(iv) 

(v) $CH_3-\overset{\oplus}{N}\equiv\overset{\ominus}{C} \longrightarrow Bu-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3$

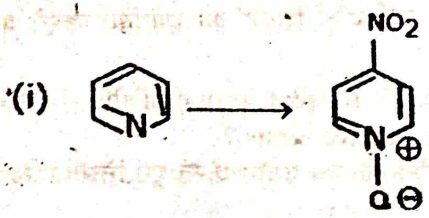
(vi) $CaC_2 \longrightarrow HOOC-C\equiv C-COOH$

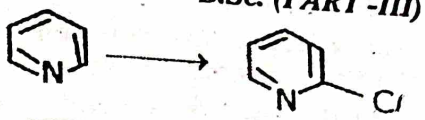
4. (a) Explain the following :
The decreasing order of aromaticity of Furan, thiophene and prrole i thiophene > pyrrole > furan, but the decreasing order of the reactivity for electrophilic substitution is :
pyrrole > furan > thiophene 4

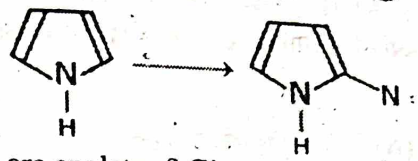
(अ) निम्नलिखित को समझाइए :
फ्यूरान, थायोफीन तथा पाइरोल की ऐरोमैटिकता का घटता क्रम अधोलिखित है थायोफीन > पाइरोल > फ्यूरान, जबकि इनकी इलेक्ट्रान–स्नेही अभिक्रिया क्रियाशीलता का घटता क्रम है : पाइरोल > फ्यूरान > थायोफीन

(b) How will you carry but the following conversions : 47.

(ब) निम्नलिखित परिवर्तनों को आप कैसे करेंगे :

(i) 

(ii) 

(iii) 

5. (a) What are enolates ? Give two examples of enolates. 3
इनोलेट क्या हैं ? इनके दो उदाहरण दीजिए।

(b) How will you synthesise the following compounds using ethyl acetoacetate as the starting material ? 3
निम्नलिखित यौगिकों को एथिल ऐसीटोएसीटेट से आरम्भ करके आप कैसे संश्लेषित करेंगे ?

(i) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ (ii) $\begin{matrix} CH_2-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{matrix}$

(c) How will the following compounds be synthesised starting from dithiane ? 3
निम्नलिखित यौगिकों को डाइथाईएन से आरम्भ करके आप कैसे संश्लेषित करेंगे?

(i) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-H_3$ (ii) $C_6H_5-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

6. (a) Write down the products obtained when D-glucose reacts with each of the following reagents : 4½
D-ग्लूकोस से निम्नलिखित अभिकर्मकों में से प्रत्येक के साथ अभिक्रिया से प्राप्त होने वाले उत्पादों को लिखिए :

(i) Br_2/H_2O (ii) $C_6H_5NHNH_2$ (excess)

(iii) HCN then $H_2O/H^{\oplus}$, Na/Hg

(b) What is mutarotation ? Give its mechanism. 4½
परिवर्ती ध्रुवण घूर्णन क्या है ? इसकी क्रियाविधि दीजिए।

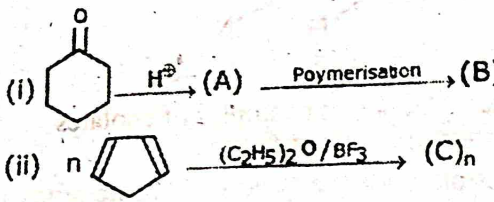
7. Using suitable protecting and activating groups, how will you synthesise the following dipeptide : 9
उपयुक्त प्रोटेक्टिंग तथा एक्टीवेटिंग समूहों का उपयोग करके आप निम्नलिखित डाईपेप्टाइड को कैसे संश्लेषित करेंगे ?

$$H_2N-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}H-COOH$$

Gly – Ala

8. (a) Give the mechanism of Ziegler-Natta polymerisation.
त्सीग्लर–नट्टा बहुलीकरण की क्रियाविधि दीजिए।

(b) Identify products (A), $(B)_n$ and $(C)_n$ in the following reactions :
उपरोक्त अभिक्रियाओं में उत्पाद (A), $(B)_n$ तथा $(C)_n$ का निर्धारण कीजि



9. Write notes on any two of the following :
निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए :
(a) Sulpha drugs (सल्फा औषधियाँ)
(b) Ring structure of D-Glucose (D-ग्लूकोस की वलय संरचना)
(c) Kiliani-Fischer synthesis (किलियानी–फिशर संश्लेषण)

CHEMISTRY (THIRD PAPER)-2012

Time : Three hours] [Maximum Marks :

Note : Attempt any six questions. Question no. 1 is compulsory and can five marks. All other questions carry nine marks each. Use of table is allowed.

1. Obtain the rate equation corresponding to the mechanism
निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए वेग समीकरण स्थापित कीजिए।

$$E + S \underset{k_{-1}}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} ES \xrightarrow{k_2} E + P$$

Express the Michaelis constant K_m in terms of k_1, k_{-1} and k_2.
माइकेलिस स्थिरांक को k_1, k_{-1} तथा k_2 के रूप में व्यक्त कीजिए।

2. (a) The equilibrium constant K_p for a reaction at 600K and 620K 1×10^{-12} and 5×10^{-12} respectively. Assuming ΔH^0 to be indepen of temperature, Calculate ΔH^0 for the reaction.
किसी अभिक्रिया का साम्य स्थिरांक 600K तथा 620K पर क्रमशः $1\times$ एवम् 5×10^{-12} है। ΔH^0 को ताप से स्वतन्त्र मानते हुए उस अभिक्रिय लिए इसकी गणना कीजिए।

(b) Show that : $\left(\frac{\partial u_i}{\partial P}\right)_{T,n} = \bar{V}_i$
दर्शाइए कि :

3. (a) Show that the chemical potential of component i in the system can be expressed as
यह दर्शाइए कि किसी निकाय में अवयव i का रासायनिक विभव निम्नलिखित रूप में व्यक्त किया जा सकता है

$$\mu_i = \left(\frac{\partial A}{\partial \mu_i}\right)_{T,V,n_j} \text{ and } \mu_i = \left(\frac{\partial H}{\partial \mu_i}\right)_{S,P,n_j}$$

(b) Show that the chemical potential of i^{th} component in an ideal gas mixture can be expressed as
दर्शाइए कि आदर्श गैस मिश्रण में i^{th} घटक का रासायनिक विभव निम्न होता है

$$\mu_i = \mu_i^0 + RT\,\ell_n P_i$$

where terms have their usual meanings.
जहाँ पदों का सामान्य अर्थ है।

(a) The standard Gibbs free energy for the reaction
निम्नलिखित अभिक्रिया के साम्यावस्था स्थिरांक (K_p) की गणना कीजिए।

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

is - 33.2KJ mol^{-1} at 298K.
Calculate the equilibrium constant (K_p) for the above reaction.
इस अभिक्रिया की मान्य मुक्त ऊर्जा परिवर्तन का मान 298K पर - 33.2KJ mol^{-1} है।

(b) Derive the relation for calculating the fugacity of gas obeying vander waals equation of state.
वाण्डर–वाल्स समीकरण मानने वाली गैस की फगेसिटी (f) की गणना के लिए एक सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

(a) Discuss the Primary Salt Effect and derive the relation :
प्राइमरी साल्ट इफेक्ट की विवेचना कीजिए तथा समीकरण
$\log k = \log k_0 + 1.018 Z_A Z_B \sqrt{\mu}$ का निगमन कीजिए।

(b) A homogeneous catalysed reaction has the following mechanism :
एक समांगी उत्प्रेरित अभिक्रिया के लिए निम्नलिखित क्रियाविधि है :

$$A + K \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} AK$$

$$AK + B \xrightarrow{k_3} ABK^*$$

$$ABK^* \xrightarrow{k_4} C + D + K$$

where A and B are the reactants, K is the catalyst and C and D are the products.
जहाँ A तथा B अभिकारक, K उत्प्रेरक तथा C एवम् D उत्पाद हैं।
Show that the above mechanism will follow the rate law :
दर्शाइए कि उपरोक्त क्रियाविधि निम्नलिखित वेग नियम का अनुसरण करेगी :

$$\frac{d[C]}{dt} = \frac{k_1 k_3 [A][B][K]}{k_2 + k_3 [B]}$$

6. (a) Discuss Lindemann theory of unimolecular reactions and derive the expression for the rate of such reactions.
लिन्डमान के एक अणुक अभिक्रिया सिद्धान्त की विवेचना कीजिए और ऐसी अभिक्रियाओं के वेग के लिए व्यंजक का निगमन कीजिए।

(b) The Rice-Herzfeld mechanism for the thermal decomposition of acetaldehyde is :
एसिटैल्डिहाइड के विघटन के लिए राइस–हर्जफील्ड क्रियाविधि निम्न प्रकार है :

$$CH_3CHO \xrightarrow{k_1} CH_3 + CHO$$

$$CH_3 + CH_3CHO \xrightarrow{k_2} CH_4 + CH_3CO$$

$$CH_3CO \xrightarrow{k_3} CH_3 + CO$$

$$CH_3 + CH_3 \xrightarrow{k_4} C_2H_6$$

Using the steady-state treatment, obtain the rate of formation of CH_4.
स्थाई दशा सन्निकटन द्वारा CH_4 के निर्माण वेग का निगमन कीजिए।

7. Give one example each of an electrode concentration cell and an electrolyte concentration call without transference and derive an expression for the e.m.f. of a concentration cell with transference.
स्थानान्तरणरहित इलेक्ट्रोड सान्द्रता सेल तथा इलेक्ट्रोलाइट सान्द्रता सेल का एक–एक उदाहरण लिखिए तथा स्थानान्तरण युक्त सान्द्रता सेल के वि.वा.ब. के लिए व्यंजन की स्थापना कीजिए।

8. (a) Explain the physical significance of wave function Ψ and obtain the expression for the energy of a particle in a one dimensional box.
तरंग फलन के भौतिक महत्त्व को समझाइये तथा एक विमीय बाक्स में एक कण की ऊर्जा का व्यंजक स्थापित कीजिए।

(b) What is meant by the half-life period and disintegration constant of a radioactive element ?
रेडियोएक्टिव तत्त्व के अर्धजीवनकाल तथा विघटन स्थिरांक का अभिप्राय क्या है?

9. Writes notes on any two of the following :
निम्न में से किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए :
(a) Lambert - Beer's Law (लैम्बर्ट–बीयर नियम)
(b) Photosensitization (प्रकाश सुग्राहीकरण)
(c) Transition State Theory of reaction rates.
(अभिक्रिया की गति सम्बन्धी संक्रमण अवस्था के सिद्धान्त)
(d) Gibbs-Duhem Equation (गिब्ज–डुहेम समीकरण)
(e) Stability of Nucleus (नाभिक की स्थिरता)
(f) Heisenberg's uncertainty principal
(हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता का सिद्धान्त)

B.Sc. (Part III) Examination, 2013

Three-Year Degree Course

CHEMISTRY
(FIRST PAPER)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Attempt **six** questions in all. Question **No. 1** is **compulsory** and carries 10 marks. **All** other questions carry 8 marks each.

1. Attempt any **five** of the following :
निम्नलिखित में से किन्हीं पाँच का उत्तर लिखिए :

(a) O_2 has lower bond dissociation energy then O_2^+.
O_2 की बन्धवियोजन उर्जा O_2^+ की अपेक्षा कम होती है।

(b) $[NiC\ell_4]^{2-}$ is tetrahedral while $[Ni(CN)_4]^{2-}$ is square planar.
$[NiC\ell_4]^{2-}$ चतुष्फलकीय है जबकि $[Ni(CN)_4]^{2-}$ वर्ग समतलीय है।

(c) Ce^{4+} ion has no 'f ' electrons, despite this its solution is intense yellow in colour.
Ce^{4+} आयन में 'f' इलेक्ट्रान नहीं होते, फिर भी इसका विलयन गहरे पीले रंग का होता है।

(d) In comparision of transition metal ions, why do the lanthanide ions give rise to sharp bands in their electronic spectra.
संक्रमण धातु आयनों की अपेक्षा लैंथेनाइड आयनों के इलेक्ट्रानिक स्पेक्ट्रा में क्यों तीव्र बैंड मिलते हैं।

(e) $[Co\ F_6]^{3-}$ is paramagnetic while $[Co\ (NH_3)_6]^{3+}$ is diamagnetic.
$[Co\ F_6]^{3-}$ अनुचुम्बकीय होता है जबकि $[Co\ (NH_3)_6]^{3+}$ प्रतिचुम्बकीय होता है।

2020/09/19 10:54

(f) How rain water becomes acidic.

वर्षा जल अम्लीय कैसे हो जाता है ?

2. (a) Discuss the magnetic properties of tripositive lanthanide ions.

त्रिधनात्मक लैन्थेनाइड आयनों के चुम्बकीय गुणों की विवेचना कीजिए।

(b) Discuss the separation of lanthanides by ion exchange method.

आयन विनिमय विधि द्वारा लैन्थेनाइडों के पृथक्करण की विवेचना कीजिए।

3. (a) Draw the molecular orbital energy level diagram for N_2 molecule and calculate and bond order.

N_2 अणु के लिए आण्विक आर्बिटल उर्जा आरेख खींचिये तथा आबन्ध कोटि की गणना कीजिए।

(b) Why NO^+ has a stronger bond than NO itself.

NO की अपेक्षा NO^+ का आबन्ध क्यों ज्यादा मजबूत होता है।

4. (a) Draw the crystal field splitting diagramms of d orbitals in tetrahedral and octahedral fields.

चतुष्फलकीय तथा अष्टफलकीय क्षेत्र में d-आर्बिटलों के क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन का आरेख खींचिए।

(b) With the help of crystal field splitting of d orbitals, predict the number of unpaired electrons for the following :

d-आर्बिटलों के क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन की सहायता से निम्नलिखित के लिए अयुग्मित इलेक्ट्रानों की संख्या की गणना कीजिए।

$[FeF_6]^{3-}$, $K_3[Fe(CN)_6]$, $K_4[Fe(CN)_6]$, $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$

5. Discuss any two of the following :

निम्नलिखित में से किन्हीं दो की व्याख्या कीजिए :

(a) Structures of sillicates

(सिलिकेट्स की संरचनायें)

(b) Preparation and Uses of Silicones

(सिलिकौनों के बनाने की विधि तथा उपयोगिता)

(c) Artifical fertilizers

(कृत्रिम उवर्रक)

(d) Green House Effect

(ग्रीन हाउस प्रभाव)

6. Discuss the Chemistry of Chlorophyll.

क्लोरोफिल के रसायन की विवेचना कीजिए।

OR

Discuss the role of Myoglobin and Haemoglobin in oxygen transport.

ऑक्सीजन के गमन में मायोग्लोबिन तथा हिमोग्लोबिन की भूमिका पर विवेचना कीजिए।

7. Write main ore of vanadium and tungston (one for each) metals. Describe the Chemistry of metallurgical extraction of V or W from its ore.

बैनेडियम तथा टंगस्टन धातुओं के एक–एक मुख्य अयस्क के नाम लिखिए। V या W धातु के धात्विक निष्कर्षण के रसायन का वर्णन कीजिए।

3. Describe water pollution and the sources of is pollutants. What are their toxic effects ?

जल प्रदूषण का वर्णन कीजिए तथा इसके प्रदूषकों के स्रोतों के बारे में बताइये। इनके दुष्प्रभाव क्या हैं ?

9. Write short notes on any two of the following :

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :

(a) Barazines

(बोराजीन्स)

(b) High spin and Low spin complexes

(उच्च स्पिन एवं निम्न स्पिन संकर यौगिक)

(c) Structure of NaCl

(NaCl की संरचना)

(d) Portland Cement

(पोर्टलैंड सीमेंट)

CHEMISTRY (SECOND PAPER)-2013

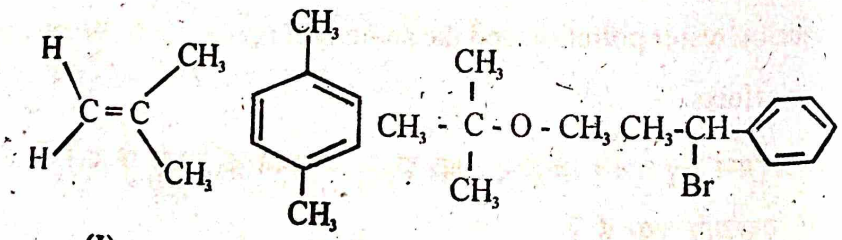
(Organic Chemistry)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 3

Note : Answer six questions in all. Question no. 1 is compulsory an carries 5 marks. All other questions carry 9 marks each. All parts a question must be answered together before answering a ne question.

1. Indicate the kinds of protons and their multiplicity in the PM spectra of the following compounds :

अधोलिखित यौगिकों के PMR स्पेक्ट्रम में प्रोटानों के प्रकार तथा उन बहुलकता इंगित कीजिए।



(I) (II) (III) (IV)

2. An organic compound $C_8H_{14}O_4$ gave the following spectral data.

UV : No significant absorption band above 210 nm.

IR : Significant absorption bands at 1735 and 2950 cm^{-1}

एक $C_8H_{14}O_4$ अणु सूत्र वाले यौगिक से निम्नलिखित स्पेक्ट्रमी आँकड़े प्राप्त हुए :

UV : 210 nm के ऊपर कोई भी अवशोषण बैण्ड नहीं है।

IR : 1735 तथा 2950cm^{-1} पर महत्वपूर्ण अवशोषण बैण्ड प्राप्त हुए।

^{1}HNMR : δ 1.2 (t, J = 7 Hz, 6H), 2.6 (s, 4H),

4.2 (q, J = 7 Hz, 4H)

Explaining the spectral data deduce the structure of the compound. 9

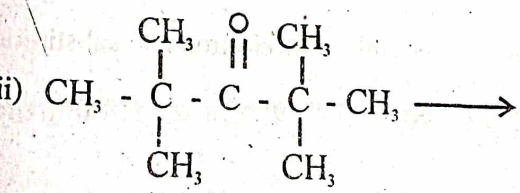
स्पेक्ट्रमी आँकड़ों को समझाते हुए यौगिक की संरचना निर्धारित कीजिए।

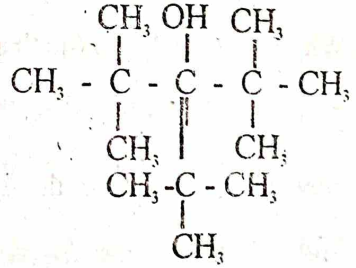
3. Using a suitable organometallic/Organosulphur reagent in one of the steps, how will you bring about the following conversions ? 9

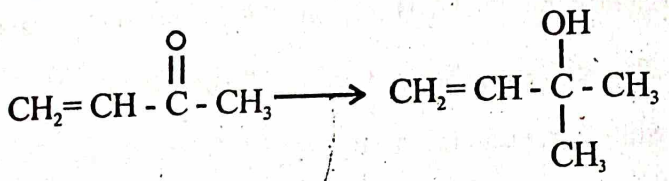
किसी एक पद में कार्बधत्विक अभिकर्मक/कार्व सल्फर का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित परिवर्तनों को कैसे करेंगे।

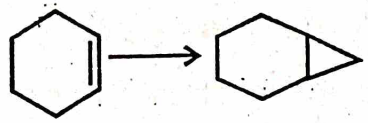
(i) $C_6H_5Br \longrightarrow C_6H_5CH_2CH_2OH$

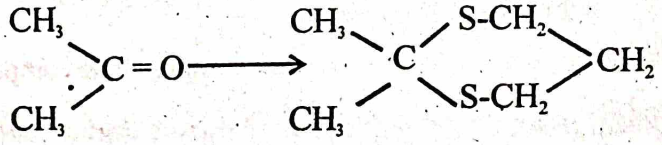
(ii)

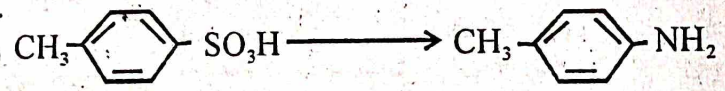




(iii) 

(iv) 

(iv) 

(vi) 

4. (i) Expalin the following :

निम्नलिखित को समझाइए।

(a) Why pyridine is less reactive than benzene in electrophilic substitution

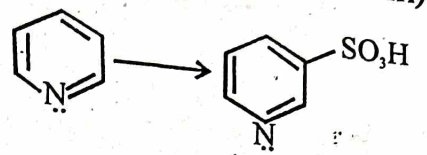
इलेक्ट्रान स्नेही अभिक्रिया (प्रतिस्थापन) में पिरिडीन की अभिक्रियाशीलत बेन्जीन से क्यों कम है ?

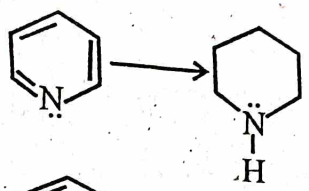
(b) Why Pyrrole is less basic than pyridine ? 4½

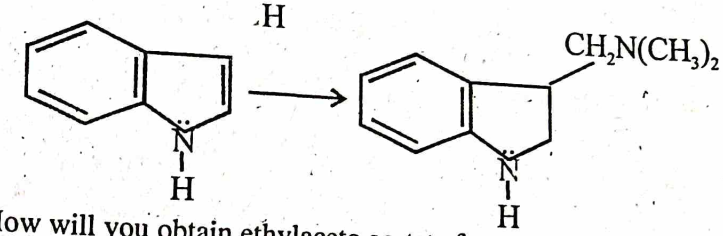
पाइरॉल की वेसिसिटी (क्षारता) पिरिड़ीन से क्यों कम है।

(ii) How will you carry out the following conversions : 4½

निम्न परिवर्तनों को आप कैसे करेंगे :

(i) 

(ii) 

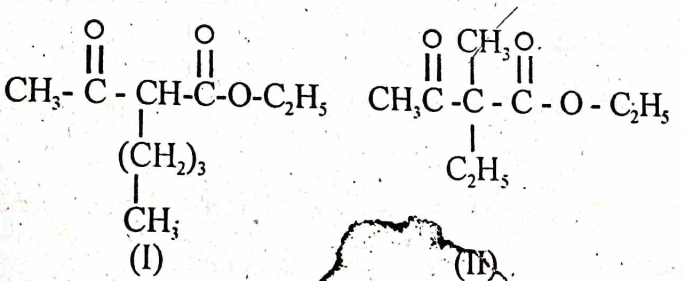
(iii) 

5. (a) How will you obtain ethylaceto acetate from ethyl acetate 3

इथाइलएसिटो एसिटेट को ऐथल ऐसीटेट से कैसे प्राप्त करेंगे।

(b) How will you synthesize the following compounds using ethylaceto acetate as the starting compound ? 3

निम्नलिखित यौगिकों को इथिलऐसिटोएसीटेट से आरम्भ करके आप कैसे संश्लेषित करेंगे।



(I) (II)

(c) How will the following compounds be synthesized starting from dithiane ? 3

निम्नलिखित यौगिकों को डाइथाईएन से आरम्भ करके आप कैसे संश्लेषित करेंगे ?



(I) (II)

6. (a) How might you distinguish between α – D – glucopyranose 4½

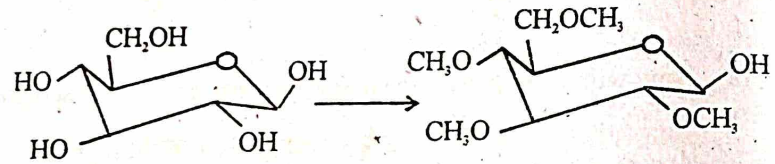
α – D – ग्लूकोपाइरेनोज व मिथाइल

α – D – ग्लूकोपाइरेनोज को कैसे विभेदित करेगें।

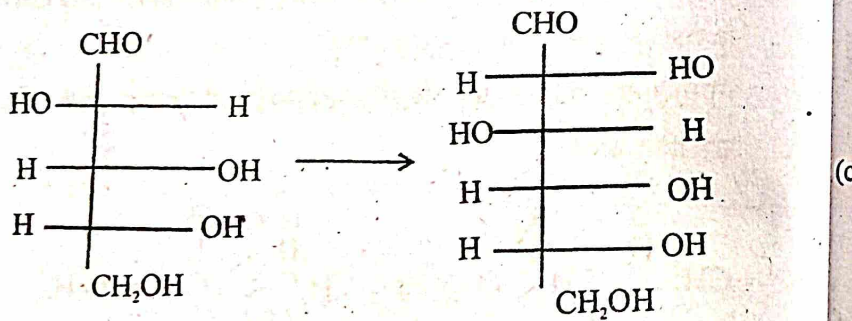
(b) How will you carryout the following conversions ? 4½

निम्नलिखित परिवर्तनों को आप कैसे करेंगे ?

(i)



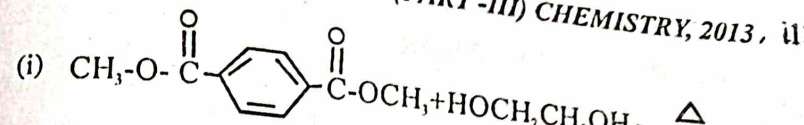
(ii)



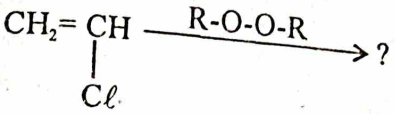
7.(a) Identify the products in the following polymerization reactions and also classify the polymerization reaction taking place. 3

निम्न बहुलकीकरण अभिक्रियाओं के उत्पाद लिखें और अभिक्रियाओं के प्रकारों को वर्गीकृत करें।

(i)



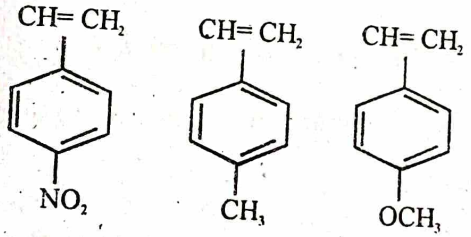
(ii)



(b) List the following groups of monomers in order of decreasing ability to undergo anionic polymerization. 3

निम्नलिखित मोनोमर (एकलक) समूहों को उनकी एनाइनिक बहुलकीकरण के लिए अभिक्रियाशीलता के क्रम में लिखिए –

(i)

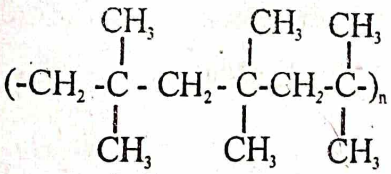


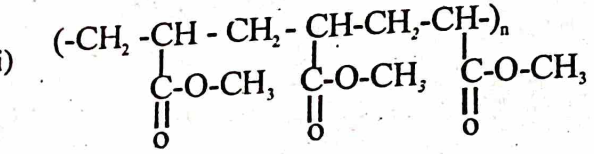
(ii) $CH_2 = CHCH_3$ $CH_2 = CH - C\ell$ $CH_2 = CH - C \equiv N$

(c) What monomers would you use to synthe-size each of the following polymers. 3

निम्नलिखित में से प्रत्येक बहुलक को संश्लेषित करने के लिए कौन से एकलक का प्रयोग किया जायेगा ?

(i)



(ii) 

(iii) 

8. (a) Write short note on natural and synthetic rubber $4\frac{1}{2}$

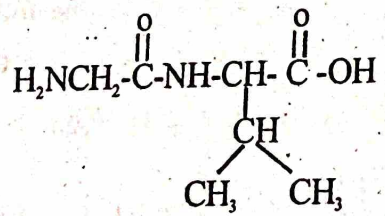
प्राकृतिक व कृत्रिम रबर पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें।

(b) What do you understand by isoelectric point of a aminoacid. $4\frac{1}{2}$

अमिनोअम्ल के आइसोइल्कट्रिक मापक से क्या समझते हैं ?

9. (a) Using suitable protecting and activating group, how will you synthesiz the following depeptide.

उपयुक्त प्रोटेक्टिंग तथा एक्टीवेटिंग समूहों का उपयोग करके आप निम्नलिखि डाइपेप्टाइड को कैसे संश्लेषित करेंगे ?



(b) Write notes on any **two** of the following : $4\frac{1}{2}$

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखें

(i) Malonic aister

(मैलोनिक एस्टर)

(ii) Solid phase peptide synthesis

(सॉलिड फेज पेप्टाइड संश्लेषण)

(iii) Structure of Maltose

(माल्टोज की संरचना)

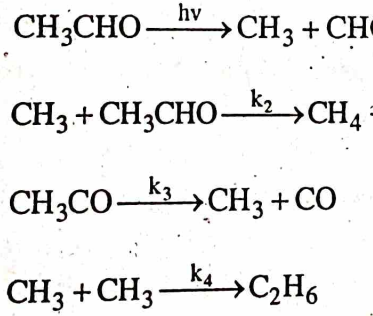
CHEMISTRY (THIRD PAPER)-2013

Time : Three hours] [Maximum Marks : 34

Note : Attempt any **six** questions. Question **no. 1** is compulsory and carries five marks. **All** other questions carry nine marks each. Use of log table is allowed.

1. A Proposed mechanism for photochemical decomposition of acetaldehyde is :

एसिटैल्डिहाइड के प्रकाश रासायनिक विघटन के लिए प्रस्तावित क्रियाविधि है–



Show that on assuming steady steady approximation for the intermediates CH_3 and CH_3CO the rate law for the formation of methane is given by the following :

यह दर्शाइये कि मध्यवर्ती CH_3 तथा CH_3CO के लिये स्थिर अवस्था सन्निकटन लागू करने पर मेथेन के निर्माण के लिये स्थिर अवस्था सन्निकटन लागू करने पर मेथेन के निर्माण के लिये वेग नियम निम्नलिखित द्वारा प्रस्तुत होता है।

$$\frac{d[CH_4]}{dt} = k_2\left(\frac{I_a}{2k_4}\right)^{1/2}[CH_3CHO]$$

2. (a) Show that the fugacity (f) of a gas is defined by the relation given below :

$$\ell nf = \ell nP - \frac{1}{RT}\int_0^P \alpha dP$$

where $\alpha = V_{ideal} - V_{real}$

यह दर्शाइये कि किसी गैस का फ्यूगासिटी नीचे दिये गये सम्बन्ध द्वारा परिभाषित होता है :

$$\ell nf = \ell nP - \frac{1}{RT}\int_0^P \alpha dP$$

जहाँ $\alpha = V_{ideal} - V_{real}$

(b) Derive an expression for the fugacity of a gas that obeys the equation of state given below

$P(V - b) = RT$

where 'b' is a constant.

निम्नलिखित अवस्था समीकरण का अनुसरण करने वाली किसी गैस का फ्यूगासिटी के लिये एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

$P(V - b) = RT$

जहाँ 'b' एक स्थिरांक है।

3. (a) Derive the following relation :

निम्नलिखित सम्बन्ध व्युत्पन्न कीजिए।

$$\log\frac{(K_p)_2}{(K_p)_1} = \frac{\Delta H^0}{2.303R}\left(\frac{T_2 - T_1}{T_1\ T_2}\right)$$

(b) Standard free energy of formation of $N_2(g)$, $H_2(g)$ and $NH_3(g)$ at 298K are 0.0,0.0 and -16.6 KJ $mole^{-1}$respectively . Determine the equilibrium constant for the reaction,

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

298K पर $N_2(g)$, $H_2(g)$ तथा $NH_3(g)$ के संभवन के लिये मानक मुक्त ऊर्जा के मान क्रमशः 0.0,0.0 तथा -16.6 KJ $mole^{-1}$ है। अभिक्रिया,

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

के लिये साम्य स्थिरांक ज्ञात कीजिए।

4. (a) Derive Gibbs-Duhem equation in the form $\sum_i n_i d\mu_i = 0$ at constan temperature and pressure

गिब्ज़–डुहेम समीकरण को स्थिर ताप तथा दाब पर $\sum_i n_i d\mu_i = 0$ के रूप में व्युत्पन्न कीजिए।

(b) Show that the partial molar volume of each component in an ideal gas mixture is the same and is equal to $\frac{RT}{P}$.

यह दर्शाइये कि किसी आदर्श गैस मिश्रण में प्रत्येक अवयव का आंशिक मोलर आयतन एक जैसा होता है। तथा $\frac{RT}{P}$ के बराबर होता है।

5. Thermal gas phase reaction between H_2 and Br_2 has following mechanism :

H_2 तथा Br_2 के बीच ऊष्मीय गैस प्रावस्था अभिक्रिया की क्रियाविधि निम्नलिखित है :

$$Br_2 \xrightarrow{k_1} 2Br$$

$$Br + H_2 \xrightarrow{k_2} HBr + H$$

$$H + Br_2 \xrightarrow{k_3} HBr + Br$$

$$H + HBr \xrightarrow{k_4} H_2 + Br$$

$$Br + Br \xrightarrow{k_5} Br_2$$

Assuming H and Br to be reactive intermediates, derive rate law formation of HBr in terms of H_2 and HBr. What will be overall order of the reaction in the intial stage ?

H तथा Br को क्रियाशील मध्यवर्ती मानते हुये HBr के निर्माण के लिये वेग नियम H_2, Br_2 तथा HBr के पदों में व्युत्पन्न कीजिए। प्रारम्भिक अवस्था में इस अभिक्रिया की कुल कोटि क्या होगी ?

6.(a) Give qualitative treatment of Transition State Theroy (TST) of reaction rates.

अभिक्रिया वेगों के संक्रमण अवस्था सिद्धान्त (TST) का गुणात्मक वर्णन कीजिए।

(b) Predict the effect of increase in ionic strength on the rate constant for each of the following reactions :

निम्न में प्रत्येक अभिक्रिया पर आयनी सामर्थ्य की वृद्धि से पड़ने वाले प्रभाव की प्रागुक्ति कीजिए।

(i) $[PtCl_2]^{2-} + OH^- \rightarrow$

(ii) $Pt(NH_3)_2Cl_2 + OH^- \rightarrow$

(iii) $[Co(NH_3)_5Br]^{++} + OH^- \rightarrow$

7.(a) Derive the following equation for the concentration cell with transference:

अभिगमन युक्त सान्द्रता सेल के लिये निम्नलिखित समीकरण का निगमन कीजिए

$$E_t = t^- \frac{RT}{F} \ell n \frac{a_2}{a_1}$$

(b) Write the cell reaction for the following cell and calculate its e.m.f. at 25°C.

$$Zn(s)\left|Zn^{2+}(\text{activity} = 0.05M)\right\|Zn^{2+}(\text{activity} = 0.5M)\left|Zn(s)\right.$$

निम्नलिखित सेल की सेल अभिक्रिया लिखिए तथा 25°C पर इसके वि० वा० बल की गणना कीजिए।

$$Zn(s)\left|Zn^{2+}(\text{सक्रियता} = 0.05M)\right\|Zn^{2+}(\text{सक्रियता} = 0.5M)\left|Zn(s)\right.$$

8.(a) Explain radioactive equilibrium, fission and fusion.

रेडियोऐक्टिव साम्य, विखण्डन तथा संगलन समझाइये।

(b) Half life period of a radioactive element is 1600 years. In how many years will 1 gm of this element lose 0.02 gm.

किसी रेडियोऐक्टिव तत्व का अर्द्ध–आयु काल 1600 वर्ष है। इस तत्व के 1 ग्राम में 0.02 ग्राम की कमी कितने वर्षों में होगी ?

9. Write short notes on any two of the following :

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) Primary salt effect

प्राथमिक लवण प्रभाव

(ii) Heterogeneous catalysis

विषमांगी उत्प्रेरण

(iii) De-Br ö glie equation

डी–ब्राग्ली समीकरण

(iv) Lindemann's theory

लिण्डमान सिद्धान्त

(v) Enzyme catalysis

एन्ज़ाइम उत्प्रेरण

(vi) Radioactive isotopes

रेडियोऐक्टिव समस्थानिक

✦✦✦✦

B. Sc. (Part III) Examination, 2014

Three-year Degree Course

CHEMISTRY (FIRST PAPER)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Attempt **six** questions in all. Question **no. 1** is **compulsory** and carries **10** marks. **All** other questions carry 8 marks

1. Attempt any **five** of the following :

(a) TiO_2 is colourless while $TiC\ell_3$ is violet in colour. Why ?

(b) Amongst F_2, NO and CO; CO has the highest bond order. Why ?

(c) Ce^{+4} ion has no 'f' electron despite this its solution is intense yellow in colour. Why ?

(d) Magnetic properties of Sm^{3+} and Eu^{3+} differ from other Ln^{3+} ions (Ln = Lan-thanides). Why ?

(e) $[CoF_6]^{3-}$ is paramagnetic while $[RhF_6]^{3-}$ is diamagnetic. Why ?

(f) O_2 has lower bond dissociation energy than O_2^+. Why ?

अधोलिखित में से किन्हीं पाँच को स्पष्ट कीजिए :

(अ) TiO_2 रंगहीन है जबकि $TiC\ell_3$ बैगनी रंग का होता है। क्यों ?

(ब) F_2, NO एवं CO में से CO का आबन्ध कोटि का मान सबसे अधिक है। क्यों ?

(स) Ce^{+4} आयन में 'f' इलेक्ट्रान नहीं होते हैं इसके बावजूद भी इसका विलयन गहरे पीले रंग का होता है। क्यों ?

(द) Sm^{3+} एवं Eu^{3+} आयनों के चुम्बकीय गुण दूसरे Ln^{3+} आयवो (Ln = लैन्थेनाइड) से भिन्न होते है। क्यों ?

(य) $[CoF_6]^{3-}$ अनुचुम्बकीय है जबकि $[RhF_6]^{3-}$ प्रतिचुम्बकीय है। क्यों ?

(र) O_2 की बन्धवियोजन ऊर्जा O_2^+ की उपेक्षा कम होती है। क्यों ?

2. (a) Draw the molecular orbital energy level diagrams for NO and O_2 and calculate their bond order .

(b) Why NO^+ has a stronger bond than NO itself ?

(अ) NO एवं O_2 अणु के लिए आण्विक आर्बिटल ऊर्जा आरेख खींचिये तथा आबन्ध कोटि की गणना कीजिए।

(ब) NO की अपेक्षा NO^+ का आबन्ध क्यों ज्यादा मजबूत होता है ?

3. (a) What are the factors which influence the magnitude of crystal fi
splitting 10 Dq ?
(b) Arrange the following complexion :
$[Cr(NH_3)_6]^{3+}$;$[Cr(H_2O)_6]^{3+}$;$[CrC\ell_6]^{3-}$
and $[Cr(CN)_6]^{3-}$ in order of their in creasing 10 Dq values.
(अ) क्रिस्टल क्षेत्रीय विपाटन ऊर्जा 10 Dq के मान पर प्रभाव डालने वाले कारक क्या
(ब) $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$;$[Cr(H_2O)_6]^{3+}$;$[CrC\ell_6]^{3-}$ एवं $[Cr(CN)_6]^{3-}$ संकर
आयनों को उनके 10 Dq के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए।

4. Write the names and chemical formulae of two important ores of Ti
Mo and briefly describe the Chemical principles involved in its extracti
and Metallurgy.
Ti अथवा Mo के दो प्रमुख अयस्कों के नाम एवं रासायनिक सूत्र लिखिए तथा इ
निष्कर्षण एवं धातु कर्म में निहित रासायनिक सिद्धान्तों का वर्णन कीजिए।

5. Discuss the complex formation, oxidation states and magnetic proper
of lanthanides.
लैन्थेनाइड्स के संकुल निर्माण, आक्सीकरण अवस्थायें एवं चुम्बकीय गुणों
व्याख्या कीजिये।

6. Discuss the preparation and structure of borazine.
बोराजीन के बनाने एवं संरचना की व्याख्या कीजिए।

7. Discuss the closed packed crystal structures. Draw crystal structure
NaCℓ.
संवृत पैक्ड (क्लोन्ड पैक्ड) क्रिस्टल संरचना के बारे में व्याख्या कीजि
NaCℓ की क्रिस्टल संरचना को चित्रित कीजिए।

8. Discuss about the structure and role of haemoglobin. How it differs fr
myoglobin ?
हिमोग्लोबिन की संरचना एवं इसके कार्य के बारे में व्याख्या कीजिए।
मायोग्लोबिन से कैसे भिन्न है ?

9. Write short notes on any two :
(i) Green House Effect
(ii) Artificial Fertilizer
(iii) High spin and Low spin complexes
किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए :
(i) ग्रीन हाउस प्रभाव
(ii) कृत्रिम उर्वरक
(iii) उच्च स्पिन एवं निम्न स्पिन संकुल

CHEMISTRY (SECOND PAPER)-2014
(Organic Chemistry)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Answer **six** questions in all. Question **no. 1** is **compulsory** and carries **5** marks. **All** other questions carry **9** marks each. **All** parts of a question must be answered together before answering a new question.

1. Draw the structure of each of the following compounds which meets the given requirements in its PMR spectrum : 5
(a) C_4H_{10}; one triplet and one quartet
(b) $C_4H_8O_2$; one singlet, one triplet and one quartet
(c) C_3H_6O ; one singlet
(d) $C_6H_4C\ell_2$; one singlet

निम्नलिखित यौगिकों में से प्रत्येक की संरचना आरेखित कीजिए जो इनके पी एम आर स्पेक्ट्रम में दी गई शर्तें पूरी करती हों
(अ) C_4H_{10}; एक त्रिक तथा एक चतुष्क
(ब) $C_4H_8O_2$; एक एकक, एक त्रिक तथा एक चतुष्क
(स) C_3H_6O ; एक एकक
(द) $C_6H_4C\ell_2$; एक एकक

2. (a) What are enolates ? Give two examples of enolates. 3
इनोलेट क्या हैं ? इनके दो उदाहरण दीजिए।
(b) How will you synthesis the following compounds using either malonic ester or acetoacetic ester ?
(अ) मैलोनिक एस्टर या ऐसिटोऐसिटिक एस्टर का उपयोग करके निम्नलिखित यौगिकों को आप कैसे संश्लेषित करेंगे ?

(i) $\begin{matrix} CH_2\,COOH \\ | \\ CH_2\,COOH \end{matrix}$

(ii) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

(iii) $C_6H_5CH = CH-COOH$

(iv) $\begin{matrix} CH_3 \\ \diagdown \\ \quad CH-COOH \\ \diagup \\ CH_3 \end{matrix}$

3. An organic compound $C_3H_5C\ell O_2$ gave the following spectral data : 9

UV : No significant absorption above 200 nm.

IR : Significant absorption bands at 3300, 2900 and 1705 cm^{-1}.

^1H NMR : δ 2.8 (t, 2H, J=7cps), 3.8 (t, 2H, J=7cps) and 12.0 (S, 1H).

Explaining the above spectral data, deduce the structure of the compound.

एक कार्बनिक यौगिक $C_3H_5C\ell O_2$ से निम्नलिखित स्पेक्ट्रमी आँकड़े प्राप्त हुए :

UV : 200 nm के ऊपर कोई भी महत्वपूर्ण अवशोषण नहीं मिला।

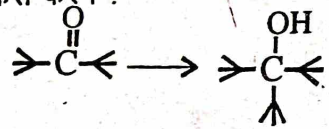
IR : 3300, 2900 तथा 1705 cm^{-1} पर महत्वपूर्ण शिखर।

^1H NMR : δ 2.8 (त्रिक, 2H, J=7cps), 3.8 (त्रिक, 2H, J=7cps) और 12.0 (एकक, 1H).

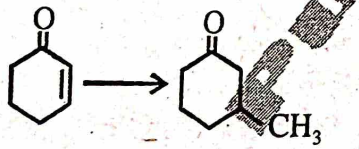
उपसेक्त स्पेक्ट्रम आँकड़ों को समझाते हुए यौगिक की संरचना निर्धारित कीजिए।

4. Using a suitable organometallic reagent in one of the steps, how will you bring about the following conversions ? 9

किसी एक पद में कार्बधात्विक अभिकर्मक का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित परिवर्तनों को कैसे करेंगे ?

(i) 

(ii) $CO_2 \longrightarrow CH_3CH_2COOH$

(iii) 

(iv) $C_6H_5Br \longrightarrow C_6H_5CH_2CH_2OH$

(v) $C_6H_5CH=CH_2 \xrightarrow{\Delta} C_6H_5$

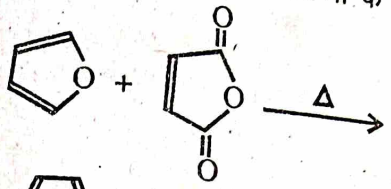
(vi) $CH_3COOH \longrightarrow CH_3COCH_3$

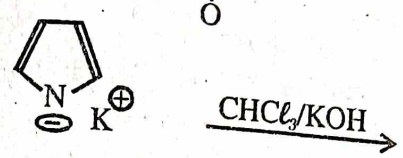
5. (a) Outline all the steps involved in the Skraup synthesis of quinoline. 3

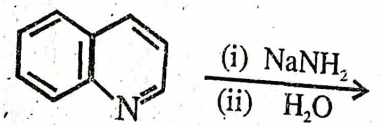
क्वीनोलीन के स्क्राप संश्लेषण में प्रयुक्त सभी पदों की रूपरेखा दीजिए।

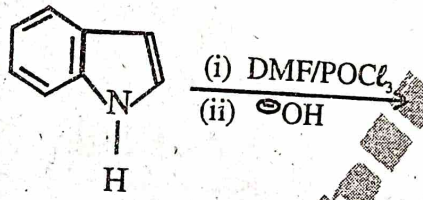
(b) Write the structure of the main product in each of the following reactions. 6

निम्नलिखित में से प्रत्येक अभिक्रिया के मुख्य उत्पाद की संरचना लिखिए :

(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv) 

6. (a) Discuss the mechanism of osazone formation. 3

(b) How will you bring about the following transformations (give equations only) : 6

(i) D-glucose → D-arabinose

(ii) D-glucose → D-fructose

(iii) D-arabinose → D-glucose

(अ) ओसैज़ोन बनने की क्रियाविधि की व्याख्या कीजिए।

(ब) निम्नलिखित परिवर्तनों को आप कैसे करेंगे (केवल समीकरण दीजिए) :

(i) D-ग्लूकोस → D-एरैबिनोस

(ii) D-ग्लूकोस → D-फ्रक्टोस

(iii) D-एरैबिनोस → D-ग्लूकोस

7. Explain the following giving one example of each 9

(a) Chain growth polymerisation

(b) Step growth polymerisation

(c) Anionic polymerisation

प्रत्येक का एक उदाहरण देते हुए निम्नलिखित को समझाइए :

(अ) शृंखला–बद्ध बहुलीकरण

(ब) चरण–बद्ध बहुलीकरण

(स) ऋणायनी–बद्ध बहुलीकरण

SHILPI PUBLICATION

8. Discuss the following : 3
   (a) Strecker synthesis of amino acids
   (b) Sanger method for determination the N-terminal group in a peptides 3
   (c) Determination C-terminal group in a peptide using hydrazine 3
   निम्नलिखित की विवेचना कीजिए।
   (क) ऐमिनो अम्लों का स्ट्रेकर संश्लेषण
   (ब) किसी पेप्टाइड में N- अन्तस्थ समूह की पहचान करने के लिए सैगर विधि
   (स) हाइड्राज़ीन का प्रयोग करके किसी पेप्टाइड में C-अन्तस्थ समूह की पहचान
9. Write notes on any two of the following : 9
   (a) Mutarotation
   (b) Natural and synthetic rubbers
   (c) Preparation and synthetic uses of 1, 3-dithiane
   निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए :
   (अ) परिवर्ती घ्रुवण घूर्णन
   (ब) प्राकृतिक तथा संश्लेषित रबर
   (स) 1, 3–डाईथाइएन को बनाने की विधि तथा इसका संश्लेषण में उपयोग

CHEMISTRY (THIRD PAPER)-2014

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Attempt any **six** questions. Question **no. 1** is compulsory and carries 5 marks. All other questions carry 9 marks each. Use of log table is allowed.

1. The chemical potential of component i in a system is defined as
   किसी निकाय में अवयव i का रासायनिक विभव निम्न रूप में परिभाषित होता है

$$\mu_1 = \left(\frac{\partial G}{\partial n_i}\right)_{T,p,n_j}$$

Show that it may be expressed in any of the following equivalent forms:
यह दर्शाइए कि इसे निम्नलिखित समतुल्य रूप में व्यक्त किया जा सकता है :

$$\mu_1 = \left(\frac{\partial A}{\partial n_i}\right)_{T,V,n_j} = \left(\frac{\partial H}{\partial n_i}\right)_{S,p,n_j} = \left(\frac{\partial E}{\partial n_i}\right)_{S,v,n_j}$$

2. Show that :
   दर्शाइए कि :

(a) $\left(\frac{\partial \mu_i / T}{\partial T}\right)_{p,n_j} = -\frac{\overline{H}_i}{T^2}$ (b) $\left(\frac{\partial \mu_i}{\partial P}\right)_{T,n_i} = \overline{V}_i$

3. Discuss the Lindemann theory of unimolecular reactions and derive the expression for the rate of such reactions. How does it lead to the first-order kinetics at high pressure and the second -order kinetics at lower pressures of reacting gas ?
   एकल परमाणुविक अभिक्रियाओं के लिन्डेमान सिद्धान्त की विवेचना कीजिये और ऐसी अभिक्रियाओं के वेग के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। यह क्रियाशील गैस के लिए कैसे उच्च दाब पर प्रथम कोटि तथा निम्न दाब पर द्वितीय कोटि देती है ?
4. (a) Discuss the kinetics of dimerization of anthracene.
   एन्थ्रासीन द्विगुणीकरण की गतिकी की विवेचना कीजिए।
   (b) Explain Lambert- Beer's law and also the term molar extinction coefficient.
   लैम्बर्ट–बीयर नियम और आण्विक विलोप गुणांक को समझाइए।
5. Derive Schrödinger wave equation and with the help of it deduce the expression for the total energy associated with the particle in one dimensional box.
   श्रोडिंजर के तरंग समीकरण का निगमन कीजिए। इसकी सहायता से एक विमीय बाक्स में उपस्थित कण की ऊर्जा के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
6. (a) Derive Van't Hoff equation in the following forms :
   वैंट हाफ समीकरण के निम्नलिखित प्रारूपों का निगमन कीजिए।

(i) $\frac{d\ell_n K_p}{dT} = \frac{\Delta H^0}{RT^2}$ (ii) $\frac{d\ell_n K_c}{dT} = \frac{\Delta E^0}{RT^2}$

   (b) For a certain reaction, the equilibrium constant does not change with temperature. What is the value of ΔH^0 for this reaction ?
   यदि किसी अभिक्रिया का सन्तुलन स्थिरांक तापमान बदलने पर भी अपरिवर्तित रहता है तो उसके ΔH^0 क्या मान होगा ?
7. (a) Derive Michaelis-Menten equation for an enzyme catalysed reaction and discuss its salient features.
   एक एन्जाइम उत्प्रेरित अभिक्रिया के लिए माइकेलिस मेन्टेन समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए तथा इसके मुख्य लक्षणों की विवेचना कीजिए।
   (b) The following mechanism has been proposed for the decomposition of acetaldehyde :
   एसिटैल्डिहाइड के विघटन के लिए निम्नलिखित क्रियाविधि प्रस्तावित है :

$$CH_3CHO \xrightarrow{K_1} CH_3 + CHO$$

$$CH_3 + CH_3CHO \xrightarrow{K_2} CH_4 + CH_3CO$$

$$CH_3CO \xrightarrow{K_3} CH_3 + CO$$

$$CH_3 + CH_3 \xrightarrow{K_4} C_2H_6$$

Using the steady-state treatment, derive expression for the rate of formation of CO.

स्थाई दशा सन्निकटन द्वारा CO के निर्माण वेग का निगमन कीजिए।

8. Give one example each of an electrode Concentration cell and an electrolyte concentration cell without transference and derive an expression for e.m.f. of a concentration cell with transference.

स्थानान्तरण रहित इलेक्ट्रोड सान्द्रता सेल तथा इलेक्ट्रोलाइट सान्द्रता सेल के एक–एक उदाहरण लिखिए तथा स्थानान्तरण युक्त सान्द्रता सेल के वि० वा० ब० के लिए व्यंजन की स्थापना कीजिए।

9. (a) Show that the chemical potential of i^{th} component in an ideal gas mixture is given as :

$$\mu_i = \mu_i^0(X) + RT\ell_n X_i$$

where X_i is the mole fraction of component i in the mixture.

दर्शाइए कि आदर्श गैस मिश्रण में i^{th} घटक का रासायनिक विभव निम्न रूप में होता है।

$$\mu_i = \mu_i^0(X) + RT\ell_n X_i$$

जहाँ X_i मिश्रण के घटक i का मोल अंश है।

(b) Show that the fugacity of gas is defined by the relation :

दर्शाइए कि किसी गैस के फ्यूगेसिटी (f) को निम्न रूप में परिभाषित किया जाता है

$$f = P_e - \frac{1}{RT}\int_0^P \alpha \, dP$$

where \ जहाँ \ $\alpha = V_{ideal} - V_{real}$

OR / अथवा

9. Write short notes on any **two** of the following :

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) Heterogeneous Catalysis (विषमांगी उत्प्रेरण)

(ii) Fuel cell (ईंधन सेल)

(iii) Variation of Fugacity with temperature (ताप के साथ फ्यूगेसिटी में परिवर्तन)

(iv) Heisenberg uncertainty principle (हाईजनबर्ग का अनिश्चितता नियम)

(v) Radioactive Equilibrium (रेडियोऐक्टिव साम्य)

PUBLISHED

B.Sc. (Part III) Examination, 2015

Three-year Degree Course

CHEMISTRY (FIRST PAPER)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Attempt **six** questions in all. Question **no. 1** is **compulsory** and carries **10** marks. **All** other questions carry **8** marks.

1. Attempt any **five** of the following :

(a) How many unpaired electrons are there in Yb^{2+}, Ce^{4+}, Eu^{2+} and Tb^{4+} ions ?

(b) Define weak and strong ligands. What is spectro-chemical series of ligands ?

(c) What is the relation between Δ_0 and Δ_t ? Explain with proper reasons.

(d) Why $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ complex ion is purple in colour ?

(e) What type of magnetic changes on Fe^{2+} in haemoglobin takes place in the presence and absence of oxygen ?

(f) Why is $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ more stable than $[Co(H_2O)_6]^{3+}$

अधोलिखित में से किन्हीं पाँच को स्पष्ट कीजिए :

(अ) Yb^{2+}, Ce^{4+}, Eu^{2+} तथा Tb^{4+} आयनों में कितने अयुग्मित इलेक्ट्रान हैं ?

(ब) दुर्बल और प्रबल लिगैन्ड को परिभाषित कीजिए। लिगैन्डों की स्पेक्ट्रो–रासायनिक श्रेणी क्या है ?

(स) Δ_0 और Δ_t में क्या सम्बन्ध है ? उचित कारण बताते हुए व्याख्या कीजिए।

(द) $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ संकुल आयन का रंग बैंगनी क्यों होता है ?

(य) हीमोग्लोबिन में आक्सीजन की उपस्थिति एवं अनुपस्थिति में Fe^{2+} के चुम्बकीय व्यवहार पर किस तरह प्रभाव पड़ता है ?

(र) $[Co(H_2O)6]^{3+}$ की अपेक्षा $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ अधिक स्थायी क्यों है ?

2. (a) Draw the molecular orbital energy level diagrams for CO and N_2 molecules and calculate their bond order ?

(b) Why CO^+ has a stronger bond than CO it iself ?

(अ) CO एवं N_2 अणुओं के लिए आण्विक आर्बिटल ऊर्जा आरेख खींचिए तथा उनके आबन्ध कोटि की गणना कीजिए ?

(ब) CO की अपेक्षा CO^+ का आबन्ध क्यों ज्यादा मजबूत होता है ?

3. (a) What is crystal field theory ? Give crystal field splitting pattern of d-orbitals in a tetrahedral field.
क्रिस्टल क्षेत्रीय सिद्धान्त क्या है? चतुष्फलकीय क्षेत्र में d-कक्षकों के क्रिस्टल क्षेत्रीय विपाटन का आरेख खींचिए।

(b) Calculate the value of crystal field stabilization energy (CFSE) for the following complexes :
निम्नलिखित संकुल आयनों के लिए क्रिस्टल क्षेत्रीय स्थायीकरण ऊर्जा (CFSE) के मान लिखिए :

(i) $[FeF_6]^{4-}$ (ii) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ (iii) $[Co(CN)_6]^{3-}$
(iv) $[NiC\ell_4]^{2-}$

4. Write the names and chemical formulae of two important ores of V or Re and briefly describe the chemical principles involved in its extraction and metallurgy ?
V अथवा Re के दो प्रमुख अयस्कों के नाम एवं रासायनिक सूत्र लिखिए तथा इसके निष्कर्षण एवं धातुकर्म में निहित रासायनिक सिद्धान्तों का वर्णन कीजिए ?

5. What is lanthanide contraction? Describe its important consequences. How are the lanthanides separated by ion exchange method ?
लैन्थेनाइड संकुचन क्या है ? इसके महत्वपूर्ण परिणामों की विवेचना कीजिए। आयन विनिमय विधि द्वारा लैन्थेनाइडों को पृथक कैसे किया जाता है ?

6. What are silicones ? Describe their important methods of preparation, classification and applications.
सिलिकोन्स क्या है ? उनके बनाने की महत्वपूर्ण विधियों का वर्गीकरण एवं उपयोगिताओं का वर्णन कीजिए।

7. Discuss the band theory of bonding in metals and explain their electrical conducting property.
धातुओं में आबन्धता के बंद सिद्धान्त का उल्लेख करते हुए उनकी विद्युत–चालकता गुण की व्याख्या कीजिए।

8. What are essential and trace elements for biological systems ? Write the name of such two non-transition and two transition elements of each . Draw the structure of chlorophyle ?
जैविक तन्त्रों के लिए आवश्यक व सूक्ष्म तत्व क्या हैं ? ऐसे दो असंक्रमण व दो संक्रमण तत्वों के नाम लिखकर इनके महत्वपूर्ण जैविक क्रियाओं को समझाइये। क्लोरोफिल की संरचना को चित्रित कीजिए ?

9. Write short notes on any **two** of the following :
निम्न में किन्हीं **दो** पर टिप्पणी लिखिए :
(i) Cement (सीमेन्ट)
(ii) Acid rain and its consequences (अम्लीय वर्षा और इसके परिणाम)
(iii) Water pollutants, their sources and toxic effects .
(जल प्रदूषक उनके स्रोत तथा हानिकारक प्रभाव)

CHEMISTRY (SECOND PAPER)-2015
(Organic Chemistry)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Answer **six** questions in all. Question **no. 1 is compulsory** and carries **5** marks. **All** other questions carry **9** marks each. **All** parts of a question must be answered together before answering a new question.

1. Three isomeric dimethylcyclopropanes (A),(B) and (C) give **two, three** and **four** PMR signals, respectively. Draw the sterochemical formulae for (A),(B) and (C).
डाईमेथिल साइक्लोप्रोपेन के तीन समावयवियों (A),(B) और (C) क्रमशः दो, तीन और चार पी एम आर संकेत देते हैं। इन समावयवियों का त्रिविम सूत्र लिखिये।

2. An organic compound with molecular formula $C_7H_{12}O_4$ gave the following spectral data :
UV : No significant absorption band above 210 nm.
IR : significant absorption band at 2940 - 2860, 1740, 1460, 1260 and 1050 cm^{-1}.
PMR δ 1.3(t, J = 7.2cps,6H) : 2.5 (S,2H); and 4.2 (q,J=7.2cps, 4H)
Explain the above spectral data and deduce the structure of the compound.
एक कार्बनिक यौगिक $C_7H_{12}O_4$ से निम्नलिखित स्पेक्ट्रमी आँकड़े प्राप्त होते हैं :
UV : 210nm के ऊपर कोई भी महत्वपूर्ण अवशोषण नहीं मिला।
IR : 2940 - 2860, 1740, 1460, 1260 and 1050 cm^{-1} पर महत्वपूर्ण शिखर
PMR δ 1.3(t, J = 7.2cps, 6H) :
2.5 (S,2H)
4.2 (q, J=7.2cps, 4H)
उपरोक्त स्पेक्ट्रमी आंकड़ों को समझाते हुये यौगिक की संरचना निर्धारित कीजिये।

3. Complete the following reactions :
दी गयी अभिक्रियाओं को पूर्ण करिये :

(i) $CH_3-\ddot{S}-CH_3 + CH_3I \longrightarrow (A) \xrightarrow{BuLi} (B)$

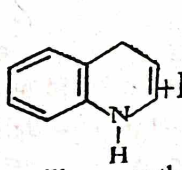
$(B) \longrightarrow C_6CH_5-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 \longrightarrow ?$

(ii) $CH_3-\ddot{S}-CH_3 \xrightarrow[(ii)\ BuLi]{(i)\ CH_3I} (A) \xrightarrow{C_6H_5-CH=CH_2} ?$

(iii)  $\xrightarrow[(ii)\ CO_2]{(i)BuLi} \xrightarrow[(iii)H_3O^{\oplus}]{} (A)$

(iv)  $\xrightarrow[CH_3COONa]{HgCl_2} (A) \xrightarrow{CH_3COCl} (B)$

(v) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \xrightarrow[100^0C]{(NH_4)_2CO_3} (A)$

(vi)  $+H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-N\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix} \xrightarrow{POCl_3} (A)$

4. How will you synthesis the following compounds using ethylacetoacetate?

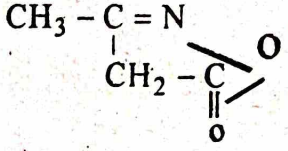
(i) $CH_3-CH=CH-COOH$

(ii) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_2-COOH$

(iii) $CH_3-CH\begin{matrix}COOH\\CH_2-COOH\end{matrix}$

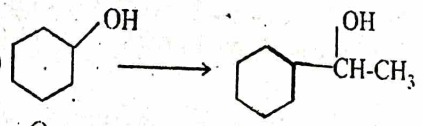
(iv) $CH_3-\underset{COCH_3}{\underset{|}{CH}}-COOC_2H_5$

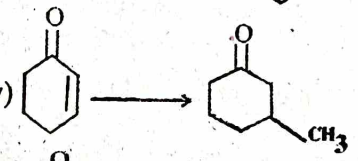
(v) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\underset{CH_3-\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}-CH_3}{\underset{|}{CH}}-COOC_2H_5$

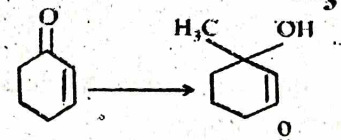
(vi) $CH_3-C=N$ 

5. (a) Establish the ring structure of glucose.
ग्लूकोस की चक्रीय संरचना का निर्धारण करिये।
(b) How will you bring about the following transformations.
निम्नलिखित परिवर्तनों को आप कैसे करेंगे :
(i) D-glucose ⟶ Methyl tetra-o-methyl glucoside
(ii) D-glucose ⟶ gluconic acid
(iii) Fructose ⟶ 2,3,4-Trimethoxy glutaric acid

6. Show how the following conversions may be accoumplised by the use of organometal lic compound ?
कार्बधात्विक अभिकर्मक के प्रयोग के द्वारा निम्न परिवर्तनों को कैसे प्राप्त करेंगे?
(i) $HC\equiv CH \longrightarrow HOH_2C-C\equiv C-CH_2OH$
(ii) $HC\equiv C-H \longrightarrow HOOC-C\equiv C-COOH$

(iii) 

(iv) 

(v) 

(vi) $R-\overset{\oplus}{N}\equiv\overset{\ominus}{C} \longrightarrow Bu-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

7. (a) Outline the sequence of reaction involved in the following transformations:
निम्नलिखित में होने वाली अभिक्रियाओं को दर्शाइये :
(i) Adipic acid ⟶ Proline
(ii) 1.4 -dibromobutand ⟶ Lupine
(iii) α -ketoglutaric acid ⟶ Glutamine
(b) Write note on the secondary protein structure.
द्वितीयक प्रोटीन संरचना पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।

8. Write short note on any three of the following :
निम्न में किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :
(i) Terylen (टेरीलीन)
(ii) Nylon-6 (नायलोन-6)
(iii) Epoxy resin (इपोक्सी रेजीन)
(iv) Bakelite (बैकेलाइट)
(v) Polyurethane (पालीयूरीथेन)

9. Write note on any two of the following :
निम्न में किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :
(i) Structure of Maltose
माल्टोज का संरचना सूत्र
(ii) Uses of enaminies in organic synthesis
इनामीन्स का कार्बनिक संश्लेषण में उपयोग
(iii) Organolithium compounds
आर्गेनोलिथियम यौगिक

CHEMISTRY (THIRD PAPER)-2015

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Attempt any six questions . Question no. 1 is compulsory and carries 5 marks. All other questions carry 9 marks each. Use of log table is allowed.

1. Show that : $\left(\frac{\partial \mu_1}{\partial T}\right)_{p,n_i} = -\bar{S}_i$

2. (a) Derive Gibbs-Duhem equation in the form $\sum_i n_i d\mu_i = 0$ at constant temperature and pressure .
गिब्ज–डुहेम समीकरण को स्थिर ताप तथा दाब पर $\sum_i n_i d\mu_i = 0$ के रूप में व्युत्पन्न कीजिए।

(b) Which of the following derivatives are equal to chemical potential and which are equal to the partial molar quantity ?
निम्नलिखित अवकलजों में कौन रासायनिक विभव और कौन आंशिक आणविक राशि है ?

(i) $\left(\frac{\partial A}{\partial n_i}\right)_{T,V,n_j}$ (ii) $\left(\frac{\partial G}{\partial n_i}\right)_{T,P,n_j}$

(iii) $\left(\frac{\partial E}{\partial n_i}\right)_{T,p,n_j}$ (iv) $\left(\frac{\partial H}{\partial n_i}\right)_{S,P,n_j}$

(v) $\left(\frac{\partial E}{\partial n_i}\right)_{S,v,n_j}$ (vi) $\left(\frac{\partial H}{\partial n_i}\right)_{T,P,n_j}$

(vii) $\left(\frac{\partial V}{\partial n_i}\right)_{T,P,n_j}$ (viii) $\left(\frac{\partial S}{\partial n_i}\right)_{T,P,n_j}$

3. Derive the law of mass action thermodynamically.
ऊष्मागतिकीय विधि से द्रव्यमान अनुपाती अभिक्रिया के नियम का निगमन कीजिए।

4. Thermal gas phase reaction between H_2 and Br_2 has the following mechanism :
हाइड्रोजन एवं ब्रोमीन के बीच होने वाली तापीय गैस प्रावस्था अभिक्रिया के लिए निम्नलिखित क्रियाविधि है :

$Br_2 \xrightarrow{k_1} 2Br$

$Br + H_2 \xrightarrow{k_2} HBr + H$

$H + Br_2 \xrightarrow{k_3} HBr + Br$

$H + HBr \xrightarrow{k_4} H_2 + Br$

$Br + Br \xrightarrow{k_5} Br_2$

Assuming H and Br to be reactive intermediates, derive expression for $\frac{d[HBr]}{dt}$ in terms of H_2,Br_2 and HBr. What will be overall order of the reaction in the initial stage ?
H एवं Br को क्रियाशील इन्टरमीडिएट मानते हुए H_2,Br_2 एवं HBr के पदों में के $\frac{d[HBr]}{dt}$ के लिए एक व्यंजक का निगमन कीजिए। प्रारम्भिक अवस्था में इस अभिक्रिया की कुल कोटि क्या होगी ?

5. (a) Derive the relation :
समीकरण :
$\log k = \log k_0 + 1.018 Z_A Z_B \sqrt{\mu}$ का निगमन कीजिए।
(b) आइनस्टाइन के प्रकाश रासायनिक तुल्यता सिद्धान्त को परिभाषित कीजिए।

6. (a) Explain the difference between a concentration cell without transference and a concentration cell with transference.Obtain the expression for the e.m.f. of a concentration cell without transference.
अभिगमन रहित एवं अभिगमन युक्त सान्द्रता सेल के अन्तर को स्पष्ट कीजिए तथा एक अभिगमन रहित सान्द्रता सेल के विद्युत वाहक बल के लिए व्यंजन की स्थापना कीजिए।

7. (a) Distinguish between nuclear fission and fusion reactions . What are the source of energy in these reactions ?
नाभिकीय विखण्डन एवं नाभिकीय संलयन अभिक्रिया में भेद समझाइए। इस अभिक्रिया में ऊर्जा के स्रोत क्या है ?
(b) The half -life period of radium is 1590 years. In how many years will 1g of pure element lose 0.01g ?
रेडियम की अर्द्ध–आयु काल 1590 वर्ष है। कितने वर्षों में 1 ग्राम शुद्ध तत्व में 0.01g ग्राम की कमी हो जायेगी ?

OR/ अथवा

(a) Derive the relation for calculating the fugacity of gas obeying Van der Waals equation of state.
वाण्डरवाल्स समीकरण मानने वाली गैस की फगेसिटी (f) की गणना के लिए एक सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

(b) Show that the partial molar volume of each component in an ideal gas mixture is the same and is equal to $\frac{RT}{P}$.
यह दर्शाइए कि किसी आदर्श गैस मिश्रण में प्रत्येक अवयव का आंशिक मोलर आयतन एक जैसा होता है तथा $\frac{RT}{P}$ के बराबर होता है।

8.(a) Discuss the kinetics and mechanism of photochemical decomposition of acetaldehyde.
एसिटैल्डिहाइड के प्रकाश–रसायनिक अपघटन के गतिकी एवं क्रियाविधि की विवेचना कीजिए।

(b) Give an account of the qualitative treatment of Transition State Theory (TST) of reaction rates.
अभिक्रियाओं के वेग के संक्रमण अवस्था सिद्धान्त का गुणात्मक विवरण प्रस्तुत कीजिए।

9. Write short notes on any **two** of the following :
निम्नलिखित में से किन्हीं **दो** पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) Variation of Fugacity with pressure
दाब के साथ फ्यूगेसिटी में परिवर्तन

(ii) Rice-Zerzfeld mechanism for the decomposition of ethane
इथेन के विघटन की राइस–हर्जफील्ड क्रियाविधि

(iii) de Broglie wave concept
द ब्राग्ली तरंग अवधारणा

(iv) Kinetics of Homogeneous catalysis
समाँग उत्प्रेरक की गतिकी।

(v) Natural and Induced radioactivity
प्राकृतिक श्तथा प्रेरित रेडियोएक्टिविटी

(vi) Van't Haff reaction isobar
वैंट हाफ रिएक्शन आइसोबार

B.Sc. (Part-III) Examination, 2016
CHEMISTRY
First Paper
(Inorganic Chemistry)

Time : 3.00 Hours] [M.M. 50

Note : Attempt six questions in all. Question No. 1 is compulsory and carries 10 marks. All other questions carry 8 marks each.
कुल छः प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है और इसके 10 अंक है। अन्य सभी प्रश्न 8 अंकों के हैं।

1. Explain any five of the following :
अधोलिखित में से किन्हीं पाँच को स्पष्ट कीजिए :

(a) How the d-d spectra is different from f-f spectra?
d-d स्पेक्ट्रा कैसे f-f स्पेक्ट्रा से भिन्न होता है?

(b) Which complex ion has larger crystal field splitting :
$[CO(H_2O)_6]^{2+}$ or $[C_O(H_2O)_6]^{3+}$
किस सकुल आयन की क्रिस्टल क्षेत्रीय विपाटन ज्यादा होती है
$[C_O(H_2O)_6]^{2+}$ or $[CO(H_2O)_6]^{3+}$

(c) Draw M.O. energy level diagram for NO molecule and calculate its bond order.
NO अणु के लिए आण्विक आर्बिटल ऊर्जा आरेख खींचिए तथा उसकी आबन्ध कोटि की गणना कीजिए।

(d) What are trace elements in biological system?
जैविक तन्त्रों में सूक्ष्म तत्व क्या हैं?

(e) What is spectrochemical series?
स्पेक्ट्रो-रासायनिक श्रेणी क्या है?

(f) Why $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ Complex ion is purple in colour?
$[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ सकुल आयन का रंग बैंगनी क्यों होता है?

2020/09/19 10:56

2. Write short notes on :
टिप्पणी लिखिए :
(i) Silicones
सिलिकोन्स
(ii) Borazines
बोराजिन्स

3. Discuss about radius ratio rules with its importance. Explain the solid structure of NaCl.
त्रिज्या अनुपात नियम एवं इसके महत्व के बारे में विवेचना कीजिए। NaCl ठोस की संरचना को समझाइये।

4. Discuss about electronic configuration, oxidation states, complex formation, magnetic and spectral properties of lanthanides.
लेन्थनाइडों के इलेक्ट्रानिक विन्यास, आक्सीकरण संख्या, सकुल बनना, चुम्बकीय एवं स्पेक्ट्रमी गुणों का वर्णन कीजिए।

5. Discuss crystal field stabilization energy (CFSE) for d^1 to d^{10} system in octahedral complexes.
अष्टफलकीय सकुलों में क्रिस्टल क्षेत्रीय स्थायीकरण ऊर्जा का विवरण (d^1 to d^{10}) तंत्र के लिए कीजिए।

6. Write the names and chemical formulae of two important ores of V or Re and describe the chemical principles involved in its extraction and metallurgy?
V अथवा Re के दो प्रमुख अयस्कों के नाम एवं रासायनिक सूत्र लिखिए तथा इसके निष्कर्षण एवं धातुकर्म में निहित रासायनिक सिद्धान्तों का वर्णन कीजिए।

7. Write short notes on :
(i) Heitler - London Theory
(ii) Pauling - Slater Theory
टिप्पणी लिखिए :
(i) हिटलर - लन्डन सिद्धान्त
(ii) पालिंग - स्लेटर सिद्धान्त

8. What is green house effect? How it is responsible in global warming? Also name the gases which are known as green house gases.
हरित गृह प्रभाव क्या है? यह किस प्रकार भूमंडलीय ताप वढ़ाने में सहायक है? हरित गृह गैसों के नाम भी दीजिए।

9. Write short note on any two :
किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए :
(i) Haemoglobin
(ii) Myoglobin
(iii) Chlorophyll
(i) हीमोग्लोबिन
(ii) मायोग्लोबिन
(iii) क्लोरोफिल

CHEMISTRY
Second Paper, 2016
(Organic Chemistry)

Time : 3.00 Hours] [M.M. 50

Note : Answer six questions in all. Question No. 1 is compulsory and carries 5 marks. All other questions carry 9 marks each. All parts of a question must be answered together before answering a new question.
कुल छः प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है और इसके 5 अंक हैं। शेष प्रत्येक प्रश्न 9 अंक के हैं। सभी खण्डों के उत्तर एक ही जगह दिए जाएं।

1. An organic compound having molecular formula $C_5H_{11}Cl$ gave the following PMR data :
एक कार्बनिक यौगिक $C_5H_{11}Cl$ निम्नलिखित PMR आकड़े देता है :
δ : 1.0(t, 3H) ; 1.5 (s, 6H) and 1.8 (q, 2H) on basis of these data deduce the structure of the compound.
इन आकड़ों के आधार पर यौगिक की संरचना का निर्धारण करिये।

2. Explain the following spectral data given by on organic compound $C_9H_{10}O_2$ and deduce the structure of the compound

UV : λ_{max} 257 nm

IR : Significant absorption bands at :
3040, 2950, 1740, 1480, 1440, 1220, 750 and 700cm^{-1}

PMR : δ 1.96 (3H, S), 5.00 (2H, S) and 7.22 (5H, S)

एक कार्बनिक यौगिक निम्नलिखित स्पेक्ट्रमी आकड़े देता है:

UV : λ_{max} 257 nm

IR : 3040, 2950, 1740, 1480, 1440, 1220, 750 और 700cm^{-1} पर महत्त्वपूर्ण शिखर

PMR : δ 1.96 (3H, S), 5.00 (2H, S) and 7.22 (5H, S)

उपरोक्त आकड़ों को समझाते हुये यौगिक की संरचना निर्धारित कीजिये।

3. Complete the following reactions :
दी गयी अभिक्रियाओं को पूर्ण करिये:

(i) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2COOC_2H_5 \xrightarrow[(ii)\ CH_3COCl]{(i)\ NaH|THF} \xrightarrow[(iii)\ H_3O^+|\Delta]{}$

(ii) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-COOC_2H_5$

$\downarrow$ (i) $C_2H_5ONa \mid C_2H_5OH$

$\downarrow$ (ii) CH_3Br

$(A) \xrightarrow[(ii)\ Cl-CH_2-COOC_2H_5]{(i)\ C_2H_5ONa \mid C_2H_5OH} (B) \xrightarrow[(ii)\ H_3O^+]{(i)\ KOH} (C)$

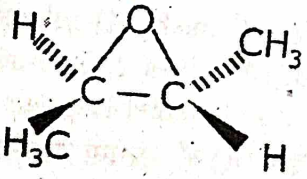
(iii) $CH_2(COOC_2H_5)_2 \xrightarrow[(ii)\ Br-CH_2-COOC_2H_5]{(i)\ C_2H_5ONa|\ THF} (A) \xrightarrow{H_3O^{\oplus}} (B) \xrightarrow{\Delta} (C)$

(iv) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow[(iii)\ C_6H_5-CH_2Br]{(i)\ HS-(CH_2)_3-SH|BF_3,\ (ii)\ BuLi \mid THF} (A)$

4. Complete the following reactions :
दी गयी अभिक्रियाओं को पूर्ण करिये :

(i) $C_6H_5-\ddot{N}=\ddot{C} \xrightarrow[(ii)\ C_6H_5CHO]{(i)\ BuLi \mid THF} \xrightarrow[(iii)\ HOH|\overset{\oplus}{H}]{}$

(ii) $C_6H_5COOH \xrightarrow[(ii)\ \overset{\oplus}{H}]{(i)\ CH_3Li|THF\ (excess)}$

(iii) 

$\xrightarrow[(ii)\ HOH \mid \overset{\oplus}{H}]{(i)\ C_2H_5Li \mid BF_3}$

(iv)  $\xrightarrow[Zn-Cu\ couple]{C_6H_5CHI_2}$

(v) $C_6H_5-CH=CH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \xrightarrow[(ii)\ H_2O \mid \overset{\oplus}{H}]{(i)\ CH_3Mg\ Br \mid CuBr}$

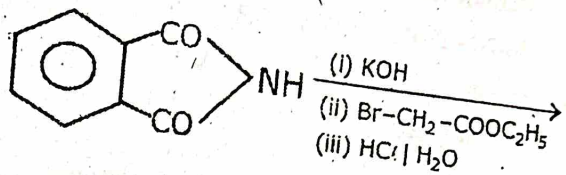
(vi) $H_5C_2O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5 \xrightarrow[(ii)\ NH_4Cl\ |HOH]{(i)\ CH_3Mg\ Br\ (excess)}$

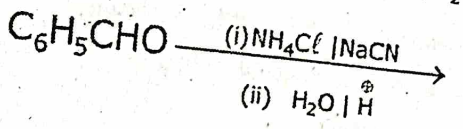
5. (a) Discuss the aromatic character of Pyrrole, thiophene and furan. Which of these is most aromatic and why?
पायरोल, थायोफीन और फ्यूरान के ऐरोमैटिक गुणों की समीक्षा कीजिये। इनमें से किसका ऐरोमैटिक चरित्र सबसे अधिक है और क्यों?

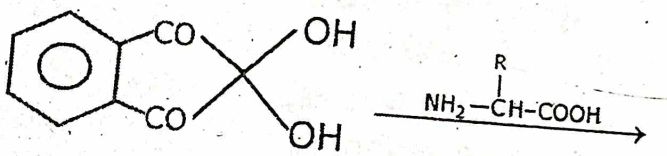
(b) Give skraup synthesis for the synthesis of quinoline.
क्यूनोलीन बनाने के लिये स्कार्प संश्लेषण विधि का वर्णन करिये।

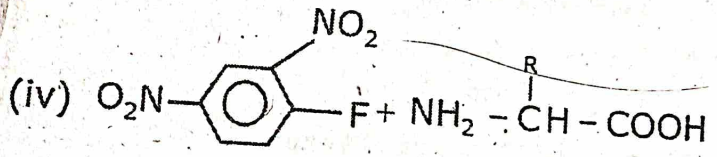
6. On the basis of given experimental evidence, deduce the structure of disaccharide (A) :
(i) Acid hydrolysis of (A), $C_{12}H_{22}O_{11}$, gives equimolar quantities of D-(+)-glucose and D-(+) galactose.
(ii) A is also hydrolysed by β-galactosidase.
(iii) A forms an osazone. It also undergoes mutarotation.
(iv) Oxidation of (A) with bromine water followed by hydrolysis with dilute acid gives D-galactose and D-gluconic acid.
(v) Bromine water oxidation of (A) followed by methylation and hydrolysis gives 2, 3, 4, 6-tetra O-methyl-D-galactose.
(vi) Methylation and hydrolysis of (A) gives 2, 3, 6-tri-O-methylglucose and 2, 3, 4, 6-tetra-O-methyl-D-galactose.
नीचे दिये आकड़ों के आधार पर डाईसेकराइड (A) की संरचना का निर्धारण करिये:
(i) (A), $C_{12}H_{22}O_{11}$, के अम्लीय जल अपघटन से एक मोल D-(+) glucose और एक मोल D-(+) गैलेक्टोज प्राप्त होता है।
(ii) (A) का जलअपघटन β-galactosidase के द्वारा भी होता है।
(iii) (A) ओसाजोन बनाता है और ध्रुवण आघूर्णन दर्शाता है।
(iv) Br_2 के द्वारा आक्सीकृत होकर और उसके बाद जल अपघटन के बाद (A) D-galactose और ग्लूकोनिक अम्ल देता है।
(v) (A) ब्रोमीन जल से (A) का आक्सीकरण और उसके बाद मैथिलेसन तथा जल अपघटन से (A) के द्वारा 2, 3, 4, 6-tetra-O-methyl-D-galactose प्राप्त होता है।
(vi) (A) के मेथिलेसन और उसके बाद जल अपघटन से 2, 3, 6- tri-O-methylglucose और 2, 3, 4, 6- tetra-O-methyl-D-galactose प्राप्त होता है।

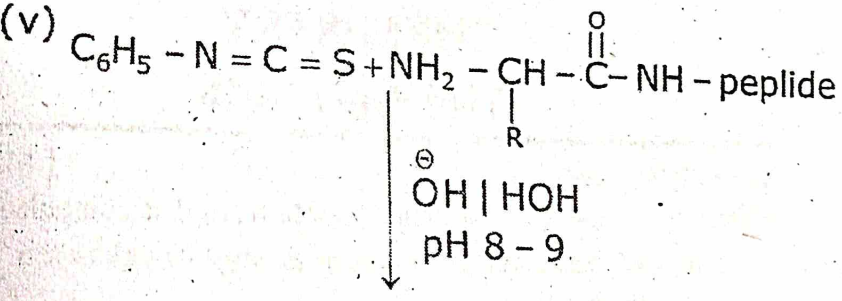
7. Complete the following reactions :
निम्न अभिक्रियाओं को पूर्ण करिये :

(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv) 

(v) 

8. Write short note on any three of the following :
(i) Free radical chain polymerisation
मूक्तमूलक श्रृंखला बहुलीकरण
(ii) Condensation polymerisation
संघनन बहुलीकरण

(iii) Phenol formaldehyde resin
फिनोल-फॉरमल डिहाइड रेजिन

(iv) Synthetic rubber
संश्लेषित रबर

9. Write short note on any two of the following :
निम्न में किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये:

(i) Anisotropic effect
ऐनिसोट्रॉपिक प्रभाव

(ii) Structure of sucrose
सुक्रोस का संरचना सूत्र

(iii) Grignard reagent
ग्रिगनार्ड अभिकर्मक

(iv) Secondary Structure of Protein
प्रोटीन का सेकेन्डरी संरचना

CHEMISTRY
Third Paper, 2016

Time : 3.00 Hours] [M.M 50

Note : Answer any six questions. Question No. 1 is compulsory and carries 5 marks. All other questions carry 9 marks each. Use of log table is allowed.
कुल छः प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है और उसके 5 अंक हैं। शेष प्रत्येक प्रश्न 9 अंक के हैं। लघुगणक सारणी का उपयोग अनुमन्य है।

1. Show that :
दर्शाइए कि :

$$\left(\frac{\partial \mu_i}{\partial p}\right)_{T,n_i} = \overline{V_i}$$

2. (a) Show that the chemical potential of 2nd component in an ideal gas mixture can be expressed as $\mu_i = \mu_i + RTl_u p_i$ where terms have their usual meanings.
दर्शाइए कि आदर्श गैस मिश्रण में 2nd घटक का रासायनिक विभव निम्न होता है $\mu_i = \mu_i + RTl_u p_i$ जहाँ पदों का सामान्य अर्थ है।

(b) Show that the fugacity (f) of a gas is defined by the relation given below :

$$luf = lup - \frac{1}{RT}\int_0^P \alpha dp$$

where α = Videal - Vreal
यह दर्शाइए कि किसी गैस का फ्यूगासिटी नीचे दिये गये सम्बन्ध द्वारा परिभाषित होता है;

$$luf = lup - \frac{1}{RT}\int_0^P \alpha dp$$

जहाँ α = Videal - Vreal

3. (a) Obtain the following equation thermodynamically.
ऊष्मागतिकी द्वारा निम्नलिखित समीकरण को प्राप्त कीजिये।

$$\frac{d.l_n K_p}{dT} = \frac{\triangle H^0}{RT^2}$$

(b) Show that Chemical potential is affected by temperature variation.
यह दर्शाइये कि रासायनिक विभव ताप परिवर्तन से प्रभावित होता है।

4. Discuss the Lindemann theory of unimolecular reactions and derive the expression for the rate of such reactions.
एकल आणुविक अभिक्रियाओं के लिन्डेमान सिद्धान्त की विवेचना कीजिये और ऐसी अभिक्रियाओं के वेग के लिये व्यंजक व्युत्पन्न कीजिऐ।

5. (a) Discuss the kinetics of dimerisation of anthracene.
एन्थ्रासीन द्विगुणीकरण की गतिकी की विवेचना कीजिये।

(b) Explain concentration cell and derive an expression for e.m.f. of a concentration cell with transference.
सान्द्रता सेल को समझाइये तथा स्थानान्तरण युक्त सान्द्रता सेल के वि.वा.बल के लिये एक व्यंजक का निगमन कीजिये।

7. (a) State laws of photochemical reactions.
प्रकाश रासायनिक अभिक्रियाओं के नियमों का उल्लेख कीजिये।

(b) Explain quantum yield of photochemical reactions.
प्रकाश रासायनिक अभिक्रियाओं की क्वांटमोपलब्धि को समझाइये।

(c) Describe photoelectric cell.
प्रकाश विद्युत सेल का वर्णन कीजिये।

8. Derive Schrodinger wave equation and with the help of it deduce the expression for the total energy associated with the particle in one dimensional box.
श्रोडिंजर के तरंग समीकरण का निगमन कीजिये तथा इसकी सहायता से एक विमीय बाक्स में उपस्थित कण की ऊर्जा के लिये व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

9. Write short notes on any two of the following :
निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :

(i) Heterogeneous Catalysis
विषमांगी उत्प्रेरण

(ii) Heisenberg uncertainty principle
हाईजनबर्ग का अनिश्चितता नियम

(iii) Radioactive series
रेडियोऐक्टिव श्रृंखला

(iv) Radioactive isotopes
रेडियोएक्टिव समस्थानिक

(v) Fuel cell
ईंधन सेल

(vi) Radioactive Equilibrium
रेडियोऐक्टिव साम्य

B.Sc. (Part III) Examination, 2017

Three-Year Degree Course

CHEMISTRY (FIRST PAPER)
(Inorganic Chemistry)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Attempt **six** questions in all. Question **No. 1** is **compulsory** and carries 10 marks. **All** other questions carry 8 marks each.

1. Answer any 5 of the following :
   (a) O_2 is paramagnetic explain.
   (b) Aqueous solution of copper sulphate turns intense blue on addition of ammonia solution, why ?
   (c) What is lanthanide contraction ?
   (d) What is carbonmonoxide poisoning ?
   (e) Write a brief note on Bohr effect.
   (f) Draw the structure of Borazine.

   अधोलिखित में से किन्हीं 5 खण्डों के उत्तर दीजिए :
   (अ) O अनुचुम्बकीय है, समझाइए।
   (ब) कापर सल्फेट के जलीय विलयन में अमोनिया का घोल डालने पर उसका रंग गाढ़ा नीला क्यों हो जाता है?
   (स) लेन्थेनाइड संकुचन क्या है?
   (द) कार्बन मोनोक्साइड विषाक्तता क्या है ?
   (य) बोर प्रभाव पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
   (र) बोराजीन की संरचना का चित्र बनाइए।

2. (a) Draw molecular orbital energy level diagram for NO molecule.
   (b) How does valence bond theory explain the shapes and magnetic properties of four-coordinated complexes of Ni^{2+} ? Illustrate your answer by giving suitable examples.

   (अ) NO अणु का आणविक कक्षक ऊर्जा आरेख खींचिए।
   (द) संयोजकता बन्ध सिद्धान्त किस प्रकार Ni^{2+} के चार सहसंयोजी बन्धों वाले जटिलों के आकार एवं चुम्बकीय गुण की व्याख्या करता है ? उचित उदाहरणों द्वारा अपने उत्तर की व्याख्या कीजिए।

3. What is crystalfield splitting ? Draw the octahedral crystal field splitting diagram and discuss its salient features.

क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन क्या है ? अष्टफलकीय क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन का आरेख खींचिए एवं इसकें प्रमुख अभिलक्षणों की विवेचना कीजिए।

4. (a) What are Pyro and Cyclic sillicates ? Give one example of each with its structure.
   (b) What are phosphazenes ? How they are prepared ?
   (अ) पाइरों एवं चक्रीय सिलिकेट्स क्या है ? प्रत्येक का एक उदाहरण उसकी संरचना सहित दीजिए।
   (ब) फॉस्फाजीनस क्या है ? इनको कैसे बनाया जाता है ?
5. Draw the structures of zinc blende and wurtzite and show the coordination around each type of ion in these structures. What is the basic difference in these two types of ZnS structures ?
   जिंक ब्लेण्ड और उर्टजाइट की संरचना बनाइये और इनमें प्रत्येक आयन के चारों तरफ का समन्वयन दर्शाइये। इन दोनों प्रकार की ZnS संरचनाओं में क्या अन्तर है?
6. Discuss the sources of inorganic and organic particulates. Describe their toxic effects.
   कार्बनिक तथा अकार्बनिक पर्टीकुलेट्स के स्रोतों की विवेचना कीजिए। इनके विषैले प्रभावों की व्याख्या कीजिए।
7. (a) How would you account for +2, +3 and +4 oxidation states of titanium ? Which of these states is most stable, explain ?
   (b) How is molybodenum extracted from its sulphide ore? Discuss the important uses of the metal.
   (अ) टाइटेनियम की +2,+3 और +4 ऑक्सीकरण अवस्थाओं की आप कैसे विवेचना करेंगे ? इनमें से सबसे स्थाई अवस्था कौन सी है, समझाइये।
   (ब) सल्फाइड अयस्क से किस प्रकार मालिब्डेनम प्राप्त किया जाता है? इस धातु के महत्वपूर्ण उपयोगों की व्याख्या कीजिए।
8. Illustrate the structure of myoglobin and hemoglobin. Discuss the mechanism of the oxygen transport by these bio-inorganic compounds.
   मायोग्लोबिन और हिमोग्लोबिन की संरचना के बारे में लिखिए। इन जैव अकार्बनिक यौगिकों द्वारा ऑक्सीजन के परिवहन की क्रियाविधि की व्याख्या कीजिए।
9. Write short notes on any two of the following :
   निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :
   (a) Covalent Crystals सहसंयोजक क्रिस्टल
   (b) Acid rain अम्ल वर्षा
   (c) Artiffical fertilizers कृत्रिम उर्वरक
   (d) Silicones सिलिकोन

CHEMISTRY (SECOND PAPER)-2017

(Organic Chemistry)

Time : Three hours] [Maximum Marks : 34

Note : Answer **six** questions in all. Question **no. 1** is compulsory and carries 5 marks. **All** other questions carry 9 marks each. All parts of a question must be answered together before answering a new question.

1. Complete the following reactions :
   निम्न अभिक्रियाओं को पूर्ण करिये :

(i) $CH_3-COOH \xrightarrow[(ii)HOH|\overset{\oplus}{H}]{(i)CH_3Li(excess)}$ 1

(ii) $CH_3-S-CH_3 \xrightarrow[(ii)BuLi]{(i)CH_3I}$

(iii) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

(iii) $CH_3-S-CH_3 \xrightarrow[(ii)BuLi]{(i)CH_3I}$ 1

(iii) $C_6H_5-CH=CH_2$

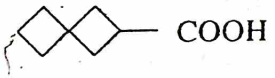
(iv) $C_6H_5-N=C \xrightarrow[(ii)CH_2-CH-CH_2]{(i)BuLi}$ 2

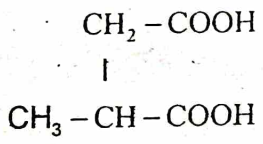
(iii) $HOH|\overset{\oplus}{H}$

2. (a) Three isomeric dimethyl cyclopropanes (A), (B) and (C) give 2, 3 and 4 PMR Signals respectively. Draw the stereo chemical formulae for A,B and C.
   डाईमैथिल साइक्लोप्रोपेन के तीन समावयवी यौगिक A,B और C क्रमशः 2,3 और 4 पी एम आर संकेत देते हैं। इसके आधार पर तीनों समावयवियों का त्रिविम रासायनिक संरचना लिखिये।

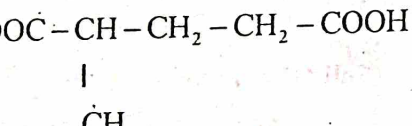
(b) If chemical shift in δ is 2.5 than what will be chemical shift in Hz at 60 MHz spectrometer.
यदि किसी प्रोटोन का केमिकल सिफ्ट δ 2.5 है तो Hz में उसकी केमिकल सिफ्ट 60 MHz स्पेक्ट्रोमीटर पर क्या होगी ?

3. Starting from malonic ester, how can the following compounds can be prepared ?
दिये गये यौगिकों को मैलॉनिक एस्टर से कैसे बनायेंगे ?

(a) 

(b) 

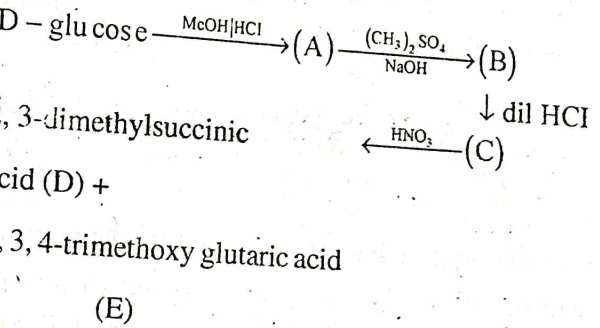
(c) $C_6H_5-CH=CH-COOH$

(d) 

4. Give synthetic applications of any one of the following.
इनमें से किसी एक की संश्लेषण में उपयोगिता का वर्णन करिये।
(a) 1.3 Dithianes1.3 डाईथायेन
(b) Enamines इनामीन

5. (a) Explain why thiophene is more aromatic than pyrrole which is more aromatic than furan but decreasing order of their reactivity in electrophilic substitution is pyrrole >furan>thiophene.
समझाइये क्यों थायोफीन की ऐरोमैटिसिटी पायरोल से अधिक होती है और पायरोल की फ्यूरान से जबकि इनकी इलेक्ट्रान स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के लिये क्रियाशीलता का घटता हुआ क्रम निम्न है :
pyrrole >furan>thiophene
(b) Give one method each for the synthesis of the following :
दिये गये यौगिकों को बनाने की केवल एक-एक विधि दीजिए :
(i) Isoquinoline आइसोक्यूनोलीन
(ii) Indole इन्डोल
(iii) Pyrrole पायरोल

6. (a) Establish the ring structure of D(+) glucose.
D(+)- ग्लूकोस की चक्रीय संरचना का निर्धारण करिये।
(b) Determine whether D-glucose is a furanose or pyranose form from the following :
दिये गये आँकड़ों के आधार पर यह निर्धारित करिये कि D-ग्लूकोस पायरेनोज़ या फ्यूरेनोज संरचना में है।



7. (a) Discuss the Marrifield (Solid Phase) Synthesis of Polypeptide.
पॉलीपेप्टाइड के संश्लेषण के लिये मेरीफील्ड संश्लेषण का वर्णन करिये।
(b) Write note on tertiary protein structure
प्रोटीन के तृतीयक संरचना का वर्णन करिये।

8. Write short note on any two from the following-
निम्न में किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।
(a) Cationic Polymerisation केटायनिक बहुलीकरण
(b) Ziegler-Natta Polymerisation जिगलर-नाटा बहुलीकरण
(c) Condensation polymers संघनन बहुलक
(d) Addition polymers योगात्मक बहुलक

9. Write note on any two of the following-
(a) Coupling constant युग्मन स्थिरांक
(b) Mutarotation ध्रुवण आघूर्ण
(c) Organozinc compound ऑरगेनोजिंक यौगिक
(d) Polyamides पालीऐमाइड

CHEMISTRY (THIRD PAPER)-2017

Time : Three hours] [Maximum Marks : 50

Note : Attempt any **six** questions. Question **no. 1** is compulsory and carries five marks. **All** other questions carry nin · marks each. Use of log table is allowed.

1. Discuss prototropic mechanism in acid-base catalyzed reactions.
अम्ल क्षार उत्प्रेरित अभिक्रियाओं में प्रोटोट्रापिक क्रियाविधि को समझाइये।
Show that :

$$\text{दर्शाइये कि : } \left[\frac{\partial \mu_i / T}{\partial T}\right]_{P, n_i} = -\frac{\overline{H_i}}{T^2}$$

2. Show that for a multiphase system at constant temperature and pressure, chemical potential of a component remains the same in all phases.
दर्शाइये कि स्थिर दाब व ताप पर किसी बहु-प्रावस्था निकाय में किसी घटक का रासायनिक विभव सभी प्रावस्थाओं में समान रहता है।

OR/अथवा

Derive Gibbs-Duhem equation in the following form

$\sum_i n_i dy_i = 0$ at Constant T and P.

Where y_i can be any partial molar quantity.
गिब्स-डुहेम समीकरण को स्थिर ताप व दाब पर निम्न रूप में व्युत्पन्न कीजिये।

$\sum_i n_i dy_i = 0$

जहाँ y_i कोई भी आंतरिक मोलर राशि है।

3. (a) Derive Michaillis-Menten equation for enzyme catalyzed reactions.
एन्जाइम उत्प्रेरित अभिक्रियाओं के लिये माइकेलिसमेंटन समीकरण का निगमन कीजिये।

(b) Discuss the effect of pH on enzyme catalyzed reactions.
एन्जाइम उत्प्रेरित अभिक्रियाओं पर pH के प्रभाव की व्याख्या कीजिये।

4. In the photochemical decomposition of acetaldehyde following steps are proposed

$$CH_3CHO \xrightarrow{k_1} CH_3 + CHO$$
$$CH_3 + CH_3CHO \xrightarrow{k_2} CH_4 + CH_3CO$$
$$CH_3CO \xrightarrow{k_3} CH_3 + CO$$
$$2CH_3CO \xrightarrow{k_4} CH_3CO.COCH_3$$

Show that the rate of formation of carbon monoxide is proportional to the half of concentration of acetaldehyde.
एसीटेल्डीहाइड के प्रकाश रासायनिक विघटन में निम्न पद अपेक्षित है।

$$CH_3CHO \xrightarrow{k_1} CH_3 + CHO$$
$$CH_3 + CH_3CHO \xrightarrow{k_2} CH_4 + CH_3CO$$
$$CH_3CO \xrightarrow{k_3} CH_3 + CO$$
$$2CH_3CO \xrightarrow{k_4} CH_3CO.COCH_3$$

दर्शाइये कि कार्बन मोनोआक्साइड के निर्माण का वेग, एसीटेल्डीहाइड की अर्ध सान्द्रता के समानुपाती होता है।

5. (a) Derive an expression for EMF of a concentration cell with transference.
अभिगमन सहित सान्द्रता सेल के विद्युत वाहक बल की गणना के लिये व्यंजक की गणना कीजिये।

(b) Considering the cell
$Ag|0.005M AgNO_3||KNO_3\,(satd.)||AgCl(satd)|Ag$
If EMF of this cell at 25°C is 0.1585 volt, calculate the solubility of AgCl at this temperature.
(Molar mass of AgCl is 143.5)
निम्न सेल में
$Ag|0.005M AgNO_3||KNO_3\,(satd.)||AgCl(satd)|Ag$
यदि इस सेल का विद्युत वाहक बल पर 0.1585 वोल्ट हो तो इस तापमान पर की घुलनशीलता की गणना कीजिये।
(AgCl का मोलर द्रव्यमान 143.5 है)

6.(a) Derive expression showing wave particle dualism of light.
प्रकाश के तरंग-कण दोहरे स्वभाव के लिये समीकरण का निगमन कीजिये।

(b) Calculate energy in ergs and calories per mole of electromagnetic radiation of wavelength 3000Å.
$\left(h = 6.62 \times 10^{-27}; c = 3 \times 10^{10}\right)$.
3000Å तरंगदैर्ध्य वाले विद्युत चुम्बकीय विकिरण की ऊर्जा की गणना अर्ग तथा कैलोरी प्रति मोल में कीजिये।

7.(a) Derive an expression for Lambert Beer's law and discuss its limitations. How absorbance is related with transmittance ? How absorbance is related with transmittance ?
लैम्बर्ट-बियर नियम के लिये व्यंजक का निगमन कीजिये तथा इसकी सीमाओं को समझाइये। अवशोषण और पारेषण के मध्य सम्बन्ध बताइये।

8.(a) Write short notes on any two of the following :
निम्न में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :
(a) Radio active equilibrium रेडियोधर्मी साम्यावस्था
(b) Primary salt effect प्राथमिक लवण प्रभाव
(c) Binding energy बंधन ऊर्जा
(d) Nuclear fusion and fission नाभिकीय संयोजन एवं विघटन
(e) Uncertainty principle अनिश्चितता नियम
(f) Inhibition in heterogeneous catalysis असमांगी उत्प्रेरण में निरुद्धता

9. Describe briefly any two of the following :
निम्न में से किन्हीं दो की संक्षिप्त व्याख्या कीजिये ::
(a) Theory of nuclear disintigration नाभिकीय विखण्डन का सिद्धान्त
(b) Photosensitization प्रकाश सुग्राहीकरण
(c) Vant Haff Complexes वान्ट हॉफ संकर
(d) Transition state theory of reaction rates
अभिक्रिया की गति सम्बन्धी संक्रमण अवस्था का सिद्धान्त
(e) Einstein's law of photochemical equivalence.
आइन्स्टीन का प्रकाश रासायनिक तुल्यता नियम

OR / अथवा

Derive the law of mass action thermodynamically.
ऊष्मागतिकीय विधि से द्रव्यमान अनुपाती अभिक्रिया के नियम का निगमन कीजिये।

B.Sc. (Part-III) Examination, 2018

Three-Year Degree Course

CHEMISTRY (FIRST PAPER)

(Inorganic Chemistry)

Time : Three Hours] [Maximum Marks : 50

Note : Attempt six questions in all. Question No. 1 is compulsory and carries 10 marks. All other questions carry 8 marks each.
कुल छः प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है तथा इसके दस अंक हैं। अन्य सभी प्रश्नों में प्रत्येक के आठ अंकों का है।

1. Answer any five of the following :
(a) Explain why C_e^{4+} is a strong oxidising agent ?
(b) What is cooperativity phenomenon in haemoglobin ?
(c) Calculate the bond-order in O_2^{2-}
(d) What is function of myoglobin ?
(e) Draw M.O. level diagram of HCl and Calculate bond order.
(f) What is spectrochemical series ?
किन्हीं निम्न के पाँच उत्तर दीजिए।
(अ) स्पष्ट कीजिए क्यों C_e^{4+} एक प्रबल आक्सीकारक है।
(ब) हिमोग्लोबिन में सहकार प्रायदर्शन क्या है।
(स) O_2^{2-} में आबन्ध क्रम क्या है ?
(द) मायोग्लोबिन का कार्य क्या है?
(य) HCL का M.O. लेबल चित्र खींचिए एवं इसका बान्धक क्रम निकालिए।
(र) स्पेक्ट्रोरासायानिक श्रेणी क्या है ?

2. What is crystal field splitting ? Draw the octahedral crystal field splitting diagram and discuss its salient features.
क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन क्या है? अष्टफलकीय क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन का आरेख खींचिए एवं इसके प्रमुख अभिलक्षणों की विवेचना कीजिए।

3. What are particulates ? Discuss its sources and toxic effects.
परटीक्यूलेटस क्या हैं ? इसके स्रोत एवं विषैले प्रभाव की विवेचना कीजिए।

4. Write short notes on any two :
किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिए :
(i) Glass ग्लास
(ii) Artificial fertilizers कृत्रिम उर्वरक
(iii) Steel स्टील

5. Discuss structure and bonding of cyanochobalamine.
साइनोकोबालाएमीन की संरचना एवं प्रबन्धक की विवेचना कीजिए।

6. How is Mo or W extracted from its ores ? Discuss the important use of metal.
अयस्क से किस प्रकार Mo या W प्राप्त किया जाता है ? इस धातु के महत्त्वपूर्ण उपयोगों की व्यांख्या कीजिए।

7. Write short notes on टिप्पणी लिखिए :
(i) Chlorophyll क्लोरोफिल
(ii) Green House effect ग्रीन हाऊस प्रभाव

8. Discuss structure and bonding of Borazine.
बोराजीन्स की संरचना एवं बन्धक की विवेचना कीजिए।

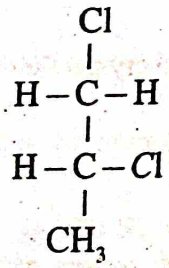
9. Discuss various structures of ionic solids.
आयनिक ठोस के विभिन्न संरचना की विवेचना कीजिए।

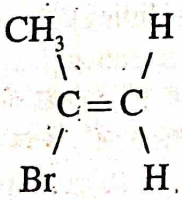
CHEMISTRY(SECOND PAPER) - 2018

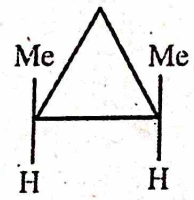
Time : Three Hours] [Maximum Marks : 50

Note : Answer **six** questions in all. Question **No. 1** is **compulsory** and carries **5** marks. **All** other questions carry **9** marks each. All parts of a question must be answered together before answering a new question.

1. Indicate number of PMR signals shown by the following compounds :
दिये गये यौगिकों द्वारा उनके पी एम आर सिगनल की संख्या बताइये :

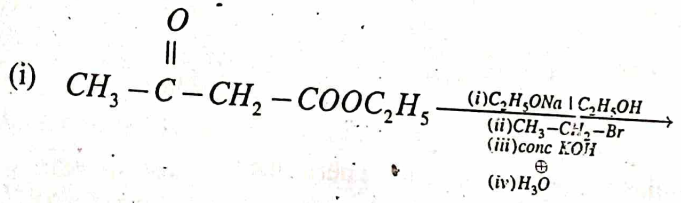
(i)


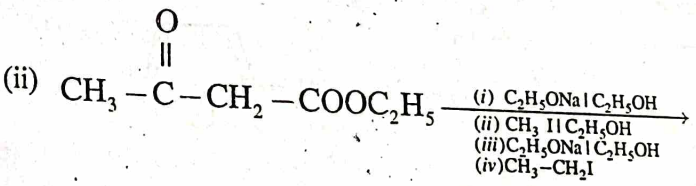
(ii)


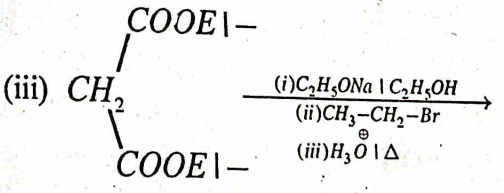
(iii)


2. Explain the following spectral data given by an organic compound $C_3H_5ClO_2$ and deduce the structure of the compound.
UV: No significant absorption above 210nm
IR : A broad band in the range of 2500-3300 cm^{-1} and a strong intensity band at 1705 cm^{-1}
PMR: δ2.8 (2H, t, J = 8 Hz); 3.8 (2H, t, J = 8Hz) and 12.00 (1 H, S)
एक कार्बनिक यौगिक $C_3H_5ClO_2$ निम्नलिखित स्पेक्ट्रमी आकड़े देता है :
UV : 210nm के ऊपर कोई मुख्य वैन्ड नहीं
IR : 2500-3300 cm^{-1} में एक चौड़ा वैन्ड तथा 1705 cm^{-1} पर एक महत्वपूर्ण शिखर
PMR : δ 2.8 (2H, t, J = 8 Hz); 3.8 (2H, t, J = 8Hz) और 12.00 (1 H, S)
उपरोक्त आंकड़ों को समझाते हुए यौगिक की संरचना का निर्धारण कीजिये।

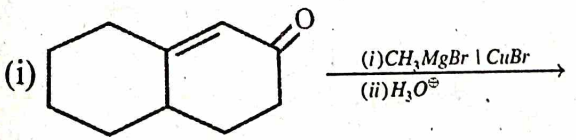
3. Complete the following reactions :
निम्न अभिक्रियाओं को पूर्ण करिये :

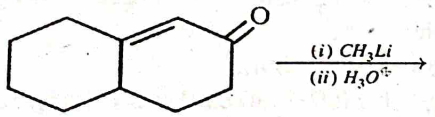
(i)


(ii)


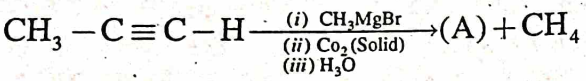
(iii)


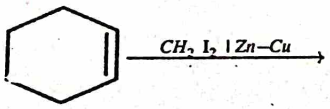
4. Complete the following reactions :
निम्न अभिक्रियाओं को पूर्ण करिये :

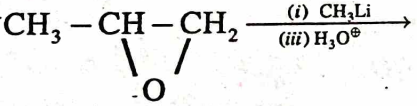
(i)


(ii) 

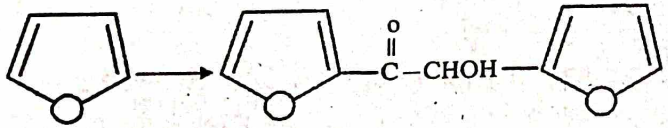
(iii) 

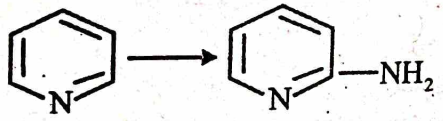
(iv) 

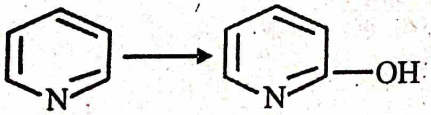
(v) 

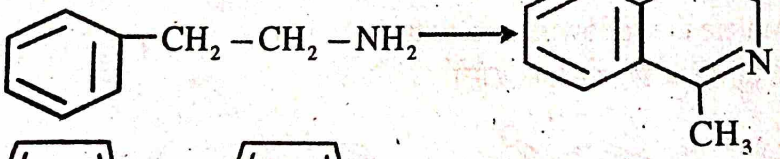
(vi) 

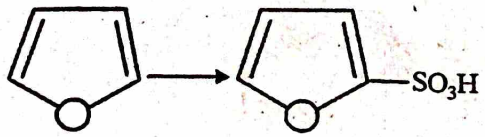
5. How the following conversions can be performed ?
निम्न परिवर्तनों को कैसे प्राप्त करेंगे?

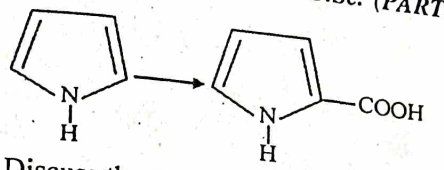
(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv) 

(v) 

(vi) 

6. (a) Discuss the mechanism of osazone formation.
ओसाजोन बनने की क्रियाविधि की व्याख्या करिये।

(b) How will you bring about the following transformations (give equations only)
निम्नलिखित परिवर्तनों को कैसे प्राप्त करेंगे - (केवल समीकरण दीजिये)

(i) D-glucose → D-fructose
D-ग्लूकोस → D-फ्रक्टोस

(ii) D-fructose → D-glucose
D-फ्रक्टोस → D-ग्लूकोस

(iii) D-Arabinose → D-glucose
D-ऐरेविनोज → D-ग्लूकोस

7. (a) Outline the sequence of reactions involved in the following transformation :
निम्नलिखित परिवर्तनों में होने वाले अभिक्रियाओं को दर्शाइये :
(i) Adipic acid → Proline
(ii) 1, 4-Dibromo butane → Lysine
(iii) Isobutyl alcohol → Leucine

(b) Write short note on the secondary protein structure.
द्वितीयक प्रोटीन संरचना पर संक्षिप्त टिप्पणी करिये।

8 (a) Give the mechanism of cationic polymerisation.
केटायनिक बहुलीकरण की क्रिया विधि दीजिये।

(b) Write short note on any two of the following :
किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :
(i) Nylon नायलोन, (ii) Teflon टेफलान, (ii) Palyethylene पालीऐथिलीन

9. Write short notes on any two of the following :
निम्नलिखित में किन्हीं दो पर टिप्पणी लिखिये।
(i) Sulpha drug सल्फा औषधि
(ii) Killiani - Fischer synthesis किलयानी-फिसर संश्लेषण
(iii) Anisotronic effect ऐनिसोट्रापिक प्रभाव

2020/09/19 10:21:07

10. Write notes on any two of the following :
किन्हीं दो पर टिप्पणी करिये :
(i) Preparation and synthetic uses of enamines.
इनामीन के बनाने की विधि तथा इसका संश्लेषण में उपयोग
(ii) Sucrose-its structure सुक्रोश की संरचना
(iii) Indole इन्डोल

CHEMISTRY (THIRD PAER)-2018

Time : Three Hours] [Maximum Marks : 50

Note : Attempt any **six** questions. Question No. 1 is compulsory and carries **five marks.** All other questions carry nine marks each. Use of log table is allowed.

1. Show that $\left[\frac{\delta / w_1}{\delta T}\right]_{P,n_1,n_1.....} = -\overline{S_1}$

$\overline{S_1}$ is the partial molar entropy of 1th component of the mixture.
दर्शाइये कि

$$\left[\frac{\delta / w_1}{\delta T}\right]_{P,n_1,n_1.....} = -\overline{S_1}$$

$\overline{S_1}$ मिश्रण के i वें घटक की आंशिक आणविक एन्ट्रापी है।

2. (a) Show that at constant temperature and pressure Chemical potential of i[th] gas in the mixture is less than the chemical potential of i[th] gas in pure state.
दशाईये कि मिश्रण में iवीं गैस का रासायनिक विभव स्थिर ताप तथा दाब पर शुद्ध अवस्था में iवीं गैस के रसायनिक विभव से कम होता है।

(b) Show that molar free energy mixing in a binary ideal gas mixture is minimum when $x_1 = x_2 = \frac{1}{2}$

x_1 and x_2 are the mole fractions of gases 1 and 2 respectivley.
दशाईये कि द्वि आधारी आदर्श गैस मिश्रण में, मिश्रण की आणविक उन्मुक्त ऊर्जा निम्नतम होती है जब $x_1 = x_2 = \frac{1}{2}$

x_1 तथा x_2 गैस 1 तथा 2 के भिन्न ग्राम अणु हैं।

3. Show that according to transition state theory relation between the experimental energy of activation and the rate constant for reactions in solution and for unimolicular reactions may be given be the following equation.

$$k = \frac{RT}{nh} e^{-Ea/RT} e^{\Delta S^* IR}$$

Explain the effect of positive and negative values of ΔS^* on the reaction rate.
दर्शाइये कि संक्रमण अवस्था वाद के अनुसार विलयन तथा एकल आणविक अभिक्रियाओं में प्रयोगात्मक संक्रीयण ऊर्जा तथा गति स्थिरांक के मध्य संबंध निम्न समीकरण द्वारा दिया जा सकता है।

$$k = \frac{RT}{nh} e^{-Ea/RT} e^{\Delta S^* IR}$$

ΔS^* के धनात्मक तथा ऋणात्मक मान का क्रिया गति पर प्रभाव की व्याख्या कीजिये।

4. By taking the example of the mechanism proposed by Rice and Herzfeld for the thermal decompostion of acetaldehyde show that in order to get over all kinetics to be of the three halves order for a first order initiation reaction, the chain terminating step must be a second order reaction between two radicals that under go second order propagation reaction. What will be the chain length for this decompostion.
राइस तथा हर्टजफील्ड द्वारा दी गयी एसीटेल्डीहाइड के तापीय विघटन की क्रिया विधि का उदाहरण लेकर दर्शाइये कि प्रथम कोटि की समारभंन अभिक्रिया में 3/2 समग्र क्रिया कोटि प्राप्त करने के लिये, द्वितीय कोटि की संचरण अभिक्रिया देने वाले दो मूलकों के मध्य द्वितीय कोटि की शृंखला समापन क्रिया का होना आवश्यक है इस विखण्डन अभिक्रिया में शृंखला की लम्बाई की गणना कीजिये।

5. (a) Taking suitable examples derive the equations for emf of concentration cell with transport when.
(i) electrodes are reversible to cations
(ii) electrodes are reversible to anions
उचित उदाहरणों द्वारा किसी अभिगमन सहित सांद्रता सेल के विद्युत वाहक बल के लिये व्यंजक की उत्पत्ति कीजिये जब
(i) इलेक्ट्रोड धनायनों के लिये उत्क्रमणीय हों।
(ii) इलेक्ट्रोड ऋणायनों के लिये उत्क्रमणीय हों।
(b) What is liquid junction potential and how it can be calculated ?
द्रव-संधि विभव क्या है तथा इसकी गणना किस प्रकार की जा सकती है ?

6. (a) Show thant the energy associated with the motion of a particle in a box is quantized.
दर्शाइये कि किसी कोष्ठ के अंदर गतिमान कण से संबंधित ऊर्जा क्वांटित होती है।
(b) Describe the step responsible for quantization of energy and show that specing between energy levels increases as the mass of particle decreases.
उस पद की व्याख्या कीजिये जो ऊर्जा के क्वांटित होने के लिये उत्तरदायी होता है। दर्शाइये कि ऊर्जा तलों के मध्य दूरी बढ़ती है यदि कण का द्रव्यमान घटाया जाय।

7. (a) Discuss protolytic mechanism in acid base catalyzed reactions.
अम्ल-क्षार उत्प्रेरित अभिक्रिया में प्रोटो अपघटनी क्रिया विधि समझाइये।
(b) Discuss changes in activation energy in case of reactions on solid surfaces at low and high presures and when the reaction is inhibited.
ठोस सतह पर अभिक्रिया में सक्रयण ऊर्जा में बदलाव की व्याख्या कीजिये जब अभिक्रिया का दाब कम तथा अधिक हो तथा अब अभिक्रिया निरूद्ध हो।

8. Following mechanism has been proposed for the dehydrogenation of ethane
इथेन के विहाइड्रोजनीकरण के लिये निम्न क्रिया विधि दी गई है।

$$CH_3\text{-}CH_3 \xrightarrow{k_1} 2CH_3^+$$

$$CH_3^+ + CH_3 - CH_3 \xrightarrow{k_2} CH_4 + {}^{\bullet}CH_2CH_3$$

$${}^{\bullet}CH_2CH_3 \xrightarrow{K_2} CH_2 = CH_2 + H^*$$

$$H^* + CH_3CH_3 \xrightarrow{K_3} H_2 + {}^{\bullet}CH_2CH_3$$

$$H^* + CH_2CH_3 \xrightarrow{K_4} H_3CH_3$$

Derive the rate law in terms of rate of formation of ethylene and calculate the chain length.
इथाइलीन बनने की गति के संदर्भ में अंतिम वेग समीकरण की गणना कीजिये तथा श्रृंखला लम्बाई की गणना कीजिये।

9. Write short notes on any two of the following :-
निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
(i) Radio-active equilibrium रेडियोधर्मी साम्यावस्था
(ii) Nuclear fission and fusion नाभिकीय विखण्डन तथा संयोजन
(iii) Uncertainty principle अनिश्चितता सिद्धान्त
(iv) Einstein's law of photochemical equivalence
आइन्सटीन का प्रकाश रासायनिक तुल्यांकी नियम
(v) Photosensitization प्रकाश-सुग्राहीकरण
(vi) Fuel cell ईंधन सेल

B.Sc. (Part-III) Examination, 2019

Three-year Degree Course

CHEMISTRY (FIRST PAPER)

(Inorganic Chemistry)

Time : Three Hours] **[Maximum Marks : 50**

Note : Attempt **six** questions in all. **Question No. 1** is **compulsory** and carries **10** marks. All other questions carry **8** marks each.
कुल छः प्रश्नों के उत्तर दीजिए। **प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य** है और इसके **10** अंक हैं। शेष सभी प्रश्नों के **8** अंक हैं।

1. Attempt **any five** of the following :
अधोलिखित में से **किन्हीं पाँच** के उत्तर दीजिए :
(a) What is spectrochemical series ?
वर्ण रासायनिक श्रेणी से आप क्या समझते हैं ?
(b) Arrange the following in order of increasing bond order. Explain with reason :
अधोलिखित को उनके बन्ध कोटि के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए कारण सहित इसको समझाइए :
O_2, O_2^+, O_2^-, O_2^{2-}
(c) In tetrahedral complexes, pairing energy (P) is always higher than crystal field splitting energy (Δ_t). Explain.
चतुष्फलकीय संकुलों में युग्मन ऊर्जा (P), क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा (Δ_t) से हमेशा अधिक होती है, व्याख्या कीजिए।
(d) What are air pollutants ?
वायु प्रदूषक कौन–से हैं ?
(e) Draw the crystal structure of CsCl.
CsCl की क्रिस्टल संरचना का चित्र दीजिए।
(f) Why d-block elements show variable valency ?
d-ब्लॉक तत्वों में संयोजकता क्यों परिवर्तनशील होती है ?

2. (a) Why is that the atomic and ionic radii of Mo/W and Rc/Re are almost similar ?
Mo तथा W एवं Tc तथा Re की परमाणुवीय एवं आयनिक त्रिज्यायें क्यों लगभग समान होती हैं ?

(b) Explain with pink-coloured $[CO(H_2O)_6]^{2+}$ turns into blue $[CO(H_2O)_4]^{2+}$ on heating.
समझाइए कि गर्म करने पर $[CO(H_2O)_6]^{2+}$ का रंग गुलाबी से बदलकर नीला $[CO(H_2O)_4]^{2+}$ क्यों हो जाता है ?

3. Discuss the magnetic and spectral properties of tripositive lanthanide ions.
त्रिधनात्मक लैन्थेनाइड आयनों के चुम्बकीय तथा स्पेक्ट्रमी गुणों की विवेचना कीजिए।

4. Write one ore of Ti and V. Describe the chemistry of metallurgical extraction of Ti and V from their ores.
टाइटेनियम तथा वैनेडियम धातुओं के एक–एक अयस्क के नाम लिखिए Ti तथा V धातु के धात्विक निष्कर्षण के रसायन का वर्णन कीजिए।

5. (a) What is green-house effect ? How does it affect the global climate ?
ग्रीन हाउस प्रभाव क्या है ? यह कैसे सम्पूर्ण विश्व की जलवायु को प्रभावित करता है ?

(b) Draw the M.O. diagramme of NO.
NO का आणवीय कक्षक चित्र खींचिए।

6. Discuss the mechanism of oxygen binding by myoglobin and hemoglobin.
मायोग्लोबिन और हीमोग्लोबिन के ऑक्सीजन आबन्धन की विवेचना कीजिए।

7. Discuss the structure of **any two** of the following :
निम्नलिखित में से **किन्हीं दो** की संरचना की विवेचना कीजिए :
(i) Silicones सिलिकोन
(ii) Borazines बोराजीन
(iii) Phosphazenes फॉस्फाजीन

8. (a) Discuss the composition of cement. Highlight the theory of setting of cement.
सीमेन्ट के संघटन की व्याख्या कीजिए। सीमेन्ट सेटिंग के सिद्धान्त पर प्रकाश डालिए।

(b) Write a note on artificial fertilizers.
कृत्रिम उर्वरकों पर एक टिप्पणी लिखिए।

9. Write notes on **any two** of the following :
निम्नलिखित में से **किन्हीं दो** पर टिप्पणियाँ लिखिए :
(i) Acid rain अम्ल वर्षा
(ii) Radius ratio rules त्रिज्या अनुपात नियम
(iii) Silicates सिलिकेट

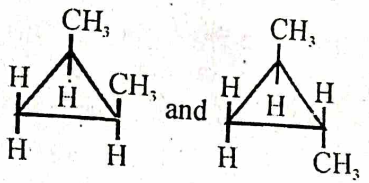
CHEMISTRY (Second Paper) - 2019
(Organic)

Time : Three Hours] **[Maximum Marks : 50**

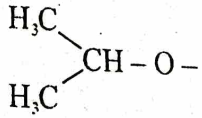
Note : Answer **six** questions in all. **Question No. 1** is **compulsory** and carries **5** marks. All other questions carry **9** marks. All parts of a question must be answered together before answering a new question.
कुल **छः** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। **प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य** है और इसके **5** अंक हैं। शेष प्रत्येक प्रश्न **9** अंकों के हैं। सभी खण्डों के उत्तर एक ही जगह पर दिये जाएँ।

1. (a) How will you differentiate the following compounds by PMR spectroscopy : [1½×2=3]
निम्न यौगिकों को PMR स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा आप कैसे विभेद करेंगे :

(i) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$ and $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

(ii)  and

(b) Indicate the number of signals and their multiplicity in the PMR spectrum of following compounds : [1×2=2]
नीचे दिये गये यौगिकों के PMR स्पेक्ट्रम में संकेतों की संख्या एवं उनकी बहुलता इंगित कीजिए :

(i) 

(ii) $ClCH_2CH_2OCH_2CH_2Cl$

2. An organic compound of formula C_8H_8O does not give iodoform test. It gives following spectral data :
एक कार्बनिक यौगिक जिसका अणुसूत्र C_8H_8O है आयडोफार्म परीक्षण नहीं देता है। यह निम्न स्पेक्ट्रमी आँकड़े देता है :
UV : 292 nm ; E_{max} 16
IR : 3042, 2941, 2862, 2740, 1722, 1605, 1575 & 1462 cm^{-1}
^{1}HNMR : δ 7.27 (m, 5H), 2.8 (d, 2H) & 9.8 (t, ^{1}H)

Explaining the above spectral data deduce the structure of the compound.
उपरोक्त आँकड़ों को समझाते हुये यौगिक की संरचना का निर्धारण कीजिए।

3. (a) What are enolates ? Give two examples of enolates.
इनोलेट क्या हैं ? इनके दो उदाहरण दीजिए।

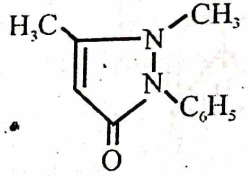
(b) Complete the following reaction and give mechanism of the reaction :
निम्न अभिक्रिया को पूर्ण कीजिए एवं अभिक्रिया की क्रियाविधि दीजिए :

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5 \xrightarrow[(ii)\ H^{\oplus}]{(i)\ C_2H_5ONa}$$

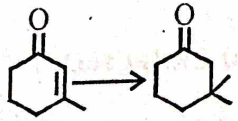
(c) How will you synthesize the following from acetoacetic ester :
एसिटोएसेटिक एस्टर से निम्न को आप कैसे संश्लेषित करेंगे :

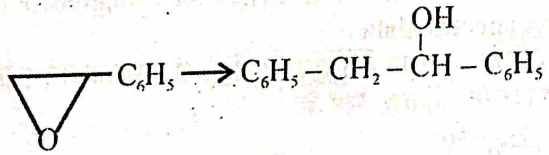
(i) $\begin{matrix}CH_2-COOH\\ |\\ CH_2-COOH\end{matrix}$

(ii) $CH_3COCH_2CH_2COCH_3$

(iii) 

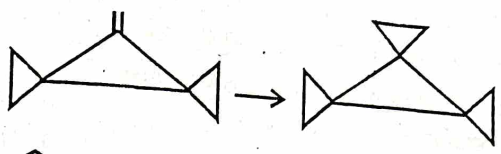
4. Using a suitable organometallic reagent in any one of the steps how will you bring about the following conversions :
किसी एक पद में कार्बधात्विक अभिकर्मक का प्रयोग करते हुये निम्नलिखित परिवर्तनों को आप कैसे करेंगे :

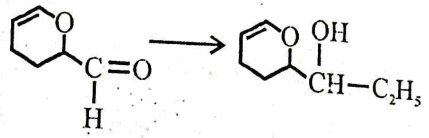
(a) 

(b) 

(c) $C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH \longrightarrow C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

(d) $R'-\overset{\oplus}{N}\equiv\overset{\ominus}{C} \longrightarrow Bu-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-COOH$

(e) 

(f) 

5. (a) Establish the ring structure of D-(+) glucose.
D-(+)-ग्लूकोज की चक्रीय संरचना का निर्धारण कीजिए।

(b) How will you bring about the following transformations (give equations only) :
निम्नलिखित परिवर्तनों को आप कैसे प्राप्त करेंगे (केवल समीकरण दीजिए) :

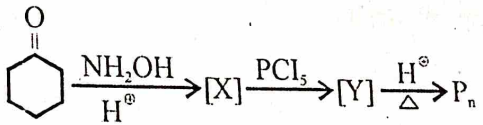
(i) D-Glucose → D-Arabinose

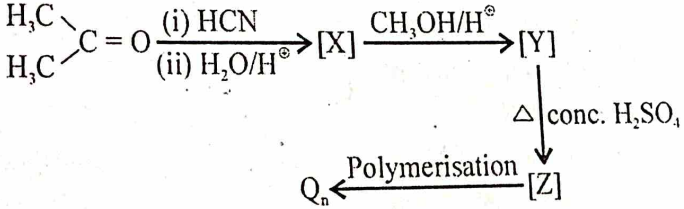
(ii) D-Glucose → D-Mannose

(iii) D-Glucose → 2-Methylhexanoic acid

6. (a) What is Zeigler-Natta catalyst ? Give mechanism of Zeigler-Natta polymerisation.
जीगलर–नाटा उत्प्रेरक क्या है ? जीगलर–नाटा बहुलीकरण की क्रियाविधि दीजिए।

(b) Complete the following reaction sequences :
निम्न अभिक्रिया क्रमों को पूर्ण कीजिए :

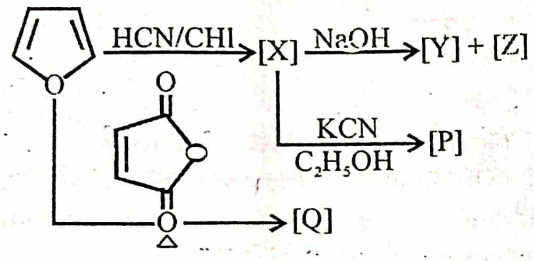
(i) 

(ii) 

7. (a) Discuss aromaticity of Pyrrole, Furan and Thiophene.
पाइरॉल, फ्यूरॉन एवं थायोफीन के एरोमैटिंकता का उल्लेख कीजिए।

(b) Outline all steps involved in Skraup Synthesis of Quinoline.
क्वीनोलीन के स्क्राउप संश्लेषण में प्रयुक्त सभी पदों की रूपरेखा दीजिए।

(c) Complete the following reaction sequence :
निम्न अभिक्रिया क्रम को पूर्ण कीजिए :



8. Discuss the following :
निम्नलिखित की विवेचना कीजिए :

(a) Strecker synthesis of α-amino acid.
α-एमीनो अम्लों का स्ट्रेकर संश्लेषण

(b) Isoelectric point
समविभव बिन्दु

(c) Sanger Method for determination of the N-terminal group in peptide.
पेप्टाइड में N-अन्तस्थ समूह की पहचान करने के लिये सैंगर विधि।

9. Write notes on **any two** of the following :
किन्हीं दो पर टिप्पणी कीजिए :

(a) Rubber
रबर

(b) Mutarotation
परिवर्ती ध्रुवण घूर्णन

(c) Coupling constant
युग्मन स्थिराँक

(d) Structure of Maltose
माल्टोज की संरचना

PHYSICAL CHEMISTRY (Third Paper)- 2019

Time : Three Hours] **[Maximum Marks : 50**

Note : Attempt **any six** questions. Question **No. 1** is **compulsory** and carries **five** marks. All other questions carry **nine** marks. Use of log table is allowed.
किन्हीं छः प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न संख्या **1** अनिवार्य है और इसके **पाँच** अंक हैं। शेष अन्य सभी प्रश्नों के **नौ** अंक हैं। लघु गुणाक सारणी का प्रयोग कर सकते हैं।

1. Show that for a dilute solution obeying Raoult's law the rise of boiling point (Δ Te) is proportional to the molality of the solution.
दर्शाइये कि राउल्ट के नियम को मानने वाले किसी तनु विलयन के क्वथनांक में वृद्धि (Δ Te) विलयन की मोलेलिटी के समानुपाती होती है।

2. (a) Thermodynamically obtain expression for the equilibrium constants K_x and K_c
उष्मागतिकि द्वारा साम्यावस्था स्थिरांक K_x तथा K_c के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये।

(b) Calculate K_c and K_x for the reaction :
$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$
निम्न अभिक्रिया के लिये K_c तथा K_x का मान ज्ञात कीजिये :
$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$
($K_p = 0.157$ atm at 27°C and 1 atm pressure; R = 0.8206 dm^3 atm K^{-1} mol^{-1})

3. In the following reaction where C is catalyst, S is substrate, X is activated complex and W is solvent, derive the final rate equation using steady state approximation :
निम्न अभिक्रिया के लिये, जिसमें C-उत्प्रेरक; S-क्रियाधार; X-संक्रियित संकुल तथा W-विलायक है; अंतिम गति समीकरण का निगमन स्थाई दशा सन्निकटन द्वारा कीजिये :

$$C + S \underset{k_{-1}}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} X + Y$$

$$X + W \xrightarrow{k_2} P + Z$$

4. What is acid-base catalysis ? With the help of graphs discuss variation of the rates of acid-base catalyzed reactions with pH of the solution.

अम्ल–क्षार उत्प्रेरण क्या है ? रेखाचित्रों की सहायता से अम्ल--क्षार उत्प्रेरित अभिक्रियाओं में गति पर pH का प्रभाव समझाइये।

5. On the basis of Rice-Herzfeld mechanism show that when initiation is first order then one-half order kinetics is obtained when terminating step is taken to be the second order reaction between two radicals that undergo first order propagation reaction.
राइस–हर्जटफील्ड क्रियाविधि के आधार पर दर्शाइये कि जब प्रारम्भिक क्रिया प्रथम कोटि की हो तब अर्धकोटि की अभिक्रिया प्राप्त होती है जब अंतिम पद में द्वितीय कोटि की अभिक्रिया उन दो आयनों के मध्य हो जो संरचण पदों में प्रथम कोटि की अभिक्रिया करते हों।

6. What are electrode concentration cells ? Show that in gas concetration cell for E to be postive, the gas must expand from pressure p_1 to pressure p_2.
इलेक्ट्रोड सान्द्रता सेल क्या हैं ? दर्शाइये कि गैस सान्द्रता सेल में को धनात्मक होने के लिये गैस का प्रसार p_1 दाब से p_2 दाब में होना आवश्यक है।

7. (a) Obtain Schrodinger wave equation. Explain the terms involved.
श्रोडिंगर तरंग समीकरण का निगमन कीजिये तथा उसमें प्रयुक्त पदों की व्याख्या कीजिये।

(b) An electron is accelerated by applying potential difference of 1000 eV. What is the de-Broglie wavelength associated with it ?
किसी इलेक्ट्रान को 1000 eV के विभवान्तर से त्वरित किया जाता है। इससे सम्बन्धित डी–ब्राग्ली तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिये।

8. (a) Explain Lambert-Beer's law and the term molar extinction coefficient.
लैम्बर्ट–बीयर नियम तथा मोलर विलोप गुणांक की व्याख्या कीजिये।

(b) Describe secondary photochemical reactions.
द्वितीयक प्रकाश रासायनिक अभिक्रियाओं की व्याख्या कीजिये।

9. Write short notes on **any two** of the following :
निम्न में से **किन्हीं दो** पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये :

(a) Bohr's atomic model
बोहर का परमाणु प्रारूप

(b) Photosensitization
प्रकाश सुग्राहीकरण

(c) Nuclear binding energy
नाभिकीय बन्धन ऊर्जा

(d) Nuclear fission and nuclear fusion
नाभिकीय विखण्डन तथा नाभिकीय युग्मन

(e) Natural and induced radioactivity
प्राकृतिक तथा प्रेरित रेडियोधर्मिता