

**Vardhaman Mahaveer open University, Kota**

**M.Sc. Chemistry (First Year)**

**Inorganic Chemistry**

**Paper Code: CH-01**

**Section – A**

**Very Short Answer Type Question**

1. What type of bonding is present between metal and ligand according to VBT and CFT?

VBT और CFT के अनुसार धातु और लिगेण्ड के बीच किस प्रकार का बन्ध पाया जाता है?

- A. Co-ordinate bond and Ionic bond.

सह—संयोजक बन्ध और आयनिक बन्ध

2. How we designate the five d-orbitals?

पांच d-कक्षकों को आप किस प्रकार निर्देशित कर सकते हैं?

- A.  $d_{xy}$ ,  $d_{xz}$ ,  $d_{yz}$ ,  $d_{x^2-y^2}$ ,  $d_{z^2}$

3. How we denote the energy gap between  $t_{2g}$  and  $e_g$  sets of orbitals?

$t_{2g}$  और  $e_g$  कक्षकों के बीच के ऊर्जा अन्तराल को आप किस प्रकार दिखा सकते हैं?

- A.  $\Delta_0$  or  $10 Dq$

4. What is the relation between  $\Delta_t$  and  $\Delta_0$ .

$\Delta_t$  और  $\Delta_0$  के बीच क्या सम्बन्ध है?

- A.  $\Delta_t = 0.45 \Delta_0$

5. What is the John-Teller effect?

जॉन—टेलर प्रभाव क्या है?

- A. Unsymmetrical distribution of electrons.

इलेक्ट्रॉन का असममित विभाजन

6. Gives the example of weak and strong ligands.

दुर्बल और प्रबल लिगेण्डों के उदाहरण दीजिए।

- A.  $I^\ominus$  and  $C_0$

7. What is the No distortion cases of octahedral geometries?

अष्टफलकीय ज्यामिति में अविकृतिकृत क्या है?

- A.  $d^0$ ,  $d^3$ ,  $d^5 (HS)$ ,  $d^6 (LS)$ ,  $d^8 (HS)$

8. What is the relation between pairing energy (P) and  $\Delta_0$  for High-spin complexes?

उच्च—चक्रण संकुलों के लिए युग्मन ऊर्जा (P) और  $\Delta_0$  के बीच क्या सम्बन्ध है?

A.  $\Delta_0 < P$

9. Who gives the MOT?

MOT किस के द्वारा प्रतिपादित की गई है?

A. Hund-Mulliken

हुण्ड और मुलीकन

10. What is the meaning of LCAO?

LCAO का अर्थ क्या है?

A. Linear Combination of Atomic orbitals.

आण्विक कक्षकों का रेखिक संयोजन

11. What is the symmetry label for S and P orbitals?

S और P कक्षकों के लिए सम्मिति लेबल क्या है?

A.  $a_g$  and  $t_{1v}$

12. What is the meaning of Node?

नोड से क्या अभिप्राय है?

A. Zero electron density.

शून्य इलेक्ट्रॉन घनत्व

13. What is the formula of number of microstates possible for a configuration?

किसी विन्यास के लिए सूक्ष्मअवस्थाओं की संख्या ज्ञात करने के लिए सूत्र क्या है?

A.  $\frac{n!}{r!(n-r)!}$

14. Calculate the number of microstates for  $P^6$  and  $d^{10}$ ?

$P^6$  और  $d^{10}$  के लिए सूक्ष्मअवस्थाओं की गणना करो।

A. 1 and 1

15. What is the procedure to obtain the "Term" for a configuration?

विन्यास के लिए 'पद' को ज्ञात करने की विधि क्या है?

A. L-S Coupling

L-S युग्मन

16. What is the representation of Term?

पद का प्रतीकाल्मक रूप क्या है?

A.  $25 + 1_{LJ}$

17. What is the meaning of  $\epsilon$  ?

$\epsilon$  का अर्थ क्या है?

A. Molar extinction coefficient.

मोलर विलोप गुणांक

18. What is the rule for electronic transition according to spin selection rule and Laporte selection rule?  
चक्रण चयन नियम और लैपोर्ट चयन नियम के अनुसार इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण का क्या नियम है?
- A.  $\Delta s = 0$  and  $\Delta l = \pm 1$
19. When we use the Orgel diagrams?  
आर्गेल आरेख का प्रयोग कब करते हैं?
- A. For electronic spectra of T.M. Complexes.  
संक्रमण—धातु संकुलों के इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रा हेतु।
20. What kind of transition can occur in case of  $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ .  
 $[Mn(H_2O)_6]^{2+}$  के सन्दर्भ में किस प्रकार का संक्रमण उपस्थित होता है?
- A. Spin-Forbidden and Laporte-Forbidden.  
चक्रण वर्जित उपस्थित होता है।
21. What can we use to check the thermodynamic stability of metal complexes?  
धातु संकुलों के ऊष्मागतिकीय स्थायित्व को निर्धारित करने के लिए आप क्या प्रयोग में ला सकते हैं?
- A. The values of K (equilibrium constant)  
K के मान (साम्यवस्था स्थिरांक)
22. What is the classification of metal complexes according to kinetic stability?  
गतिकीय स्थायित्व के अनुसार धातु संकुल का वर्गीकरण क्या होगा?
- A. (a) Labile Complexes चंचल संकुल  
(b) Inert Complexes अक्रिय संकुल
23. What is the classification of metal complexes according to thermodynamic stability?  
ऊष्मागतिकीय स्थायित्व के अनुसार धातु संकुलों का वर्गीकरण क्या होगा?
- A. (a) Stable complexes स्थायी संकुल  
(b) Unstable complexes अस्थायी संकुल
24. What is the meaning of  $E_a$  and  $\Delta_H$ ?  
 $E_a$  और  $\Delta_H$  का क्या अर्थ है?
- A. Activation energy and Reaction energy.  
सक्रियण ऊर्जा और अभिक्रिया ऊर्जा
25. Who proposed the theory of substitution reaction in case of metal complexes?  
धातु संकुलों के लिए प्रतिस्थान अभिक्रिया के सन्दर्भ में किसने सिद्धान्त प्रस्तुत किया?
- A. Hughes-Ingold and Langford-Gray.  
हॉगेयज—इनगोल्ड और लॉगफोर्ड—ग्रेरी
26. What kinds of pathways followed by  $SN^1$  and  $SN^2$  mechanism according to Hughes and Ingold?

हॉगेयज—इनगोल्ड के अनुसार  $SN^1$  and  $SN^2$  क्रियाविधि के लिए किस प्रकार के पथक्रम का अनुसरण किया जाता है?

A. Dissociate Pathways and Associative pathways

वियोजन पथक्रम और संयोजनी पथक्रम

27. What kind of intermediate is formed in case of  $SN^1$  and  $SN^2$  mechanism according to Langford-Gray?

लॉगफोर्ड—ग्रेरी के अनुसार  $SN^1$  and  $SN^2$  क्रियाविधि के लिए किस प्रकार के मध्यवर्ती बनते हैं?

A. 5-Coordinate and 7-coordinate intermediate.

5—उपसहसंयोजक और 7—उपसहसंयोजक मध्यवर्ती

28. What we can use the name of Acid hydrolysis?

अम्ल जलअपघटन का आप क्या नाम दे सकते हैं?

A. Aquation reaction

ऐक्वॉनीकरण क्रियाविधि

29. What is the preferential order of Trans-effect in case of  $H_2O, Cl, NH_3$ .

$H_2O, Cl, NH_3$  के लिए ट्रान्स—प्रभाव का वरीयता क्रम क्या होगा?

A.  $Cl^\ominus > NH_3 > H_2O$

30. What is name of test for isomer identification of Trans-effect?

ट्रान्स प्रभाव के उपयोग से समावयव को पहचानने हेतु किये जाने वाले परीक्षण का नाम क्या है?

A. Kurmakov Test

कुरनाकोव परीक्षण

31. What is the name of theories to explain the Trans-Effect?

ट्रान्स—प्रभाव की व्याख्या हेतु दिये गये सिद्धान्तों के नाम क्या हैं?

A. (i) Polarization theory ध्रुवणता सिद्धान्त

(ii)  $\pi$ -bonding theory  $\pi$ -बन्ध सिद्धान्त

32. IN which kind of metal complexes we can use the Trans-Effect?

ट्रान्स प्रभाव को किस प्रकार के धातु संकुलों की व्याख्या हेतु उपयोग में लेते हैं?

A. Square-planar complexes.

वर्ग—समतलीय संकुल

33. What kind of mechanism is used for Electron transfer reactions?

इलेक्ट्रॉन स्थानान्तरण अभिक्रिया हेतु कौन—सी क्रियाविधि उपयोग में ली जाती है?

A. Outer-sphere or Inner-sphere mechanism.

बाह्य—कोष्ठ और आन्तरिक कोष्ठ अभिक्रिया

34. When we can use the Marcus-hush theory?

मारकस—होश सिद्धान्त का आप कहां प्रयोग करते हैं?

A. Cross reactions.

क्रास अभिक्रियाओं में

35. What is the formula of rate constant  $K_{12}$ , which is given by Marcus equation?

मारकस समीकरण द्वारा दिया गया वेग स्थिरांक  $K_{12}$  का सूत्र क्या है?

A.  $K_{12} = (K_1 K_2 K_{12} f)^{1/2}$

36. What is the essential requirements for inner-sphere mechanism?

आन्तरिक—कोष्ठ क्रियाविधि के लिए आवश्यक शर्तें क्या हैं?

A. Good bridging ligand

अच्छा सेतु लिगैण्ड

37. When the metal ions in the oxidant and the reductant complexes change their oxidation states by an equal number of units, the reactions are known as?

जब आक्सीकारक और अपचायक संकुलों के धातु आयनों द्वारा अपनी आक्सीकरण अवस्था को समान संख्या में इकाईयों द्वारा बदलने की अभिक्रिया को कहते हैं।

A. Complementary reactions.

पूरक अभिक्रिया

38. What type of catalyst we can use in case of isomerization reactions.

समावयवीकरण अभिक्रियाओं में आप किस प्रकार का उत्प्रेरक उपयोग में ले सकते हैं?

A.  $HCo(CO)_4$

39. What is name of catalyst, which is used for the hydrogenation of alkenes?

एल्कीनों के हाइड्रोजनीकरण के लिए प्रयोग हेतु उत्प्रेरक का क्या नाम है?

A. Wilkinsin catalyst

विल्किन्सन उत्प्रेरक

40. What is the condition for hydrogenation of alkene with the help of Wilkinson catalyst?

विल्किन्सन उत्प्रेरक की सहायता से एल्कीनों के हाइड्रोजनीकरण की क्या शर्तें हैं?

A. Homogeneous solution

संभाग विलयन

41. What is the name of process of oxidation of olefin?

ओलोफिनो के आक्सीकरण के प्रक्रम का क्या नाम है?

A. Wacker Process

वॉकर प्रक्रम

42. What is the starting material is used in case of Wacker process?

वॉकर प्रक्रम के सन्दर्भ में किस पदार्थ का उपयोग प्रारम्भ में किया जाता है?

A.  $C_2H_4 + PdCl_2 + H_2O ; CuCl_2$

43. What type of metal catalyst are used in case of hydroformylation?

हाइड्रोफॉर्मिलीकरण में किस धातु उत्प्रेरक का उपयोग किया जाता है?

A. *Co or Rh/Ru* Catalyst

44. What is the type of Ziegler-Natta catalyst?  
जिगलर—नाटा किस प्रकार का उत्प्रेरक है?
- A. Heterogeneous type  
विषमांग प्रकार का
45. How we can made the Ziegler-Natta catalyst?  
जिगलर—नाटा उत्प्रेरक को आप किस तरह बना सकते हैं?
- A. Mixing of  $TiCl_4$  and  $Al_2(C_2H_5)_6$  in heptone  
हेप्टेन में  $TiCl_4$  और  $Al_2(C_2H_5)_6$  को मिलाने से
46. What type of conversion is occur in Monsanto process?  
मोनोसन्टो प्रक्रम में किस प्रकार का रूपान्तरण उपस्थित होता है?
- A. Methanol to Acetic Acid  
मेथेनॉल का एसीटिक अम्ल में
47. Olefin metathesis is also known as .....?  
ओलीफिन मेटाथेसिस इस प्रकार से भी जाना जा सकता है?
- A. Disproportionation  
असमानुपातनीकरण
48. What is the HSAB rule?  
HSAB नियम क्या है?
- A. Hard/soft Acids prefer to combine with hard/soft bases  
कठोर/मृदु अम्ल संयोग के लिए कठोर/मृदु क्षार को चुनेंगे।
49. What is conditions for hard acids and bases?  
कठोर अम्लों और क्षारों के लिए शर्तें क्या हैं?
- A. Small size and slightly polarizable  
छोटा आकार और अल्पतम ध्रुवीकृत
50. How we can explain the strengths of halogen acid?  
हैलोजन अम्ल की सामर्थ्य को आप कैसे व्यक्त करेंगे?
- A. With the help of HSAB Rule  
HSAB नियम की सहायता से
51. Gives the examples of soft acids?  
मृदु अम्लों के उदाहरण दीजिए।
- A.  $Pd^{2+}$ ,  $Pt^{2+}$ ,  $Ag^+$
52. Give the name of method for determining stability constant of metal complexes?  
धातु संकुल के स्थायित्व स्थिरांक को ज्ञात करने की विधियों के नाम दीजिए।
- A. Spectrophotometry स्पेक्ट्रमप्रकाशमापी  
PH-metry PH-मापी  
Polarography ध्रुवणमापी
53. What is the basic concept of spectrophotometry method?

स्पेक्ट्रमप्रकाशमापी का आधारभूत सिद्धान्त क्या है?

A. Beer's Law

बीयर का सिद्धान्त

54. Which methods are an example of electro-analytical method for the determination of stability constants of metal complexes?

धातु संकुल के स्थायित्व स्थिरांक को ज्ञात करने हेतु विद्युत—विश्लेषण विधि कौन—सी विधि का उदाहरण है?

A. Potentiometric Method Pot-मापी विधि

Polarographic method ध्रुवणमापी विधि

55. In which method we can use the half-wave potential  $E_{1/2}$  values of different solutions?

विभिन्न विलयनों के लिए अर्ध—तरंग विभव  $E_{1/2}$  के मानों को किस विधि में प्रयोग में लेते हैं?

A. Polarographic method

ध्रुवणमापी विधि

56. What type of ligation occurs in case of  $Os_4(CO)_{14}$ ?

$Os_4(CO)_{14}$  के सन्दर्भ में कौन से प्रकार का बन्धन उपस्थित है?

A. 4 of the CO ligands are semi bridging and 10 are terminal.

चार CO लिगेण्ड अर्ध सेतु बन्धन में और दस CO लिगेण्ड छोर पर हैं।

57. In which type of metal complexes having triply bridging ligation occurs?

त्रिर्यक सेतु बन्धन किस प्रकार के धतु संकुल में उपस्थित होता है?

A.  $Rh_6(CO)_{16}$

58. How much electrons are present in case of Nitric oxide for donation?

नाइट्रिक आक्साइड के सन्दर्भ में कितने इलेक्ट्रॉन दान के लिए उपलब्ध होते हैं?

A. 3

59. Which ligand is isoelectronic with CO?

CO के साथ समइलेक्ट्रॉनिक लिगेण्ड कौन से हैं?

A.  $NO^+$ ,  $N_2$

60. What type of more common ligation occurs in case of NO.

के सन्दर्भ में सबसे अधिक प्रचलित बन्धन का प्रकार क्या है?

A. Bonding through  $NO^+$  form

$NO^+$  के रूप में बन्धन

61. Give an example of a metal halide cluster with a quadreple bond?

धातु हैलाइड के गुच्छ में चतुर्गुण बन्ध का उदाहरण दीजिए।

A.  $[Re_2, Cl_8]^{2-}$

62. What is the function of Hemoglobin and Ferritin?

हीमोग्लोबिन और फेरीटीन का कार्य क्या है?

- A.  $O_2$ -transport  $O_2$ -स्थानान्तरण  
 $Fe$ -storage  $Fe$ -संग्रहण
63. What is the representation of improper Rotational is?  
 अनुचित धूर्णन अक्ष का प्रतीक रूप क्या होगा?
- A.  $S_n$
64. What type of symmetry element is present in every molecule.  
 प्रत्येक अणु में कौन—सा सममिति तत्व पाया जाता है?
- A. Identity element (E)  
 एकरूपता तत्व (E)
65. Gives two an examples of molecules having low symmetry (MLS).  
 दो निम्न सममिति अणुओं के उदाहरण दीजिए।
- A.  $CHClBr$ ,  $SOClBr$
66. What type of point group is present in  $NH_3$  &  $PCl_3$ .  
 $NH_3$  और  $PCl_3$  में कौन सा बिन्दु समूह उपस्थित है?
- A.  $C_{3v}$
67. How we can determine the polarity of the molecule?  
 अणुओं की पोलरता को किस प्रकार से ज्ञात किया जा सकता है?
- A. With the help of symmetry  
 सममिति की सहायता से
68. What type of point groups are present if molecule possess definite dipole moment?  
 यदि अणु में निश्चित रूप से द्विध्रुव आधूर्ण उपस्थित है तो किस प्रकार का बिन्दु समूह उपस्थित होगा?
- A.  $C_{nv}$ ,  $C_n$  and  $C_s$
69. What is the full form of GMT?  
 GMT का पूर्ण रूप क्या है?
- A. Group Multiplication Table  
 समूह गुणन क्रिया सारणी
70. How much types of symmetry operations on molecules?  
 अणुओं पर सममिति संक्रियाएँ कितने प्रकार से की जा सकती हैं?
- A. Three
71. Gives the name of symmetry operations?  
 सममिति संक्रियाओं के नाम दीजिए।
- A. Rotations, reflections, inversions  
 धूर्णन, परवर्तन, व्युत्क्रमण
72. What is the product Rule?  
 गुणक नियम क्या है?
- A.  $C_{2(z)} \cdot \sigma_{xz} = \sigma_{yz} = \sigma_{xz} \cdot C_{2(z)}$



## Section – B

### Short Answer Type Question

1. What is a symmetry operations? How much type of symmetry operations is possible to perform?  
सममिति संक्रियाएँ क्या हैं? सममिति संक्रियों को कितने प्रकार से पूरा करना सम्भव होता है?
2. How can you define the plane of symmetry and how much type of planes of symmetry are possible?  
सममिति तल को आप कैसे परिभाषित करेंगे? और सममिति तलों के कितने प्रकार संभव हो सकते हैं?
3. Take one example of a molecule and show the presence of Identity element.  
एक उदाहरण को लिजिए और एकरूपता तत्व की उपस्थिति को सिद्ध कीजिए।
4. What is the application of product rule in case of symmetry element contained in  $C_{3v}$  point group and how much point groups have been found to be Abelian.  
गुणक नियम की उपयोगिता  $C_{3v}$  बिन्दु समूह लिए हुए सममिति तत्व में क्या होगी और 'अबलाइन बिन्दु समूह' कितने प्रकार के पाये जाते हैं?
5. Explain the inverse of  $C_n^m$  and  $S_n^m$  axis for all values of n and m.  
n और m के प्रत्येक मान के लिए  $C_n^m$  और  $S_n^m$  अक्ष के व्युत्क्रम की व्याख्या कीजिए।
6. Determine the point group of the following :  
 $C_6H_6, H_2O, BF_3, ClO_4^{\ominus}, SOCl_2$   
निम्न के लिए बिन्दु समूह को ज्ञात कीजिए :  
 $C_6H_6, H_2O, BF_3, ClO_4^{\ominus}, SOCl_2$
7. Determine the point of planar and pyramidal molecules with taking suitable example.  
समतलीय और पिरामिडल अणुओं के बिन्दु समूह को उचित उदाहरणों के साथ ज्ञात कीजिए।
8. Explain the systematic classification of molecules into point groups.  
अणुओं का बिन्दु समूह के अन्दर यथाक्रम से वर्गीकरण कीजिए।
9. Show that the number of classes is always lesser than the order of the group in non-abelian point group with an appropriate example.  
नॉन—अबलाइन बिन्दु समूह के लिए उचित उदाहरण से सिद्ध कीजिए की श्रेणीओं की संख्या सदैव समूह की कोटि से निम्न होती है?
10. Explain the similarity transforms of each of the three  $\sigma_v$  planes in  $C_{3v}$  point group and show that they could all be placed in one class.

$C_{3v}$  बिन्दु समूह के प्रत्येक तीन  $\sigma_v$  तलों के लिए तुल्यता परिवर्तन की विवेचना कीजिए सिद्ध कीजिए की ये सभी एक श्रेणी में उपस्थित हो सकते हैं?

11. What is the relation between molecular polarity and symmetry? And explain the symmetry criteria for both polar and non-polar molecules?

आण्विक पोलरता और सममिति के बीच में क्या सम्बन्ध है? और पोलर और नॉन—पोलर अणुओं के लिए सममिति प्रमाण प्रस्तुत कीजिए।

12. What are the limitations of crystal field theory?

क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त की सीमाएँ क्या हैं?

13. Discuss the crystal field splitting in octahedral complexes.

अष्टफलकीय संकुलों में d-कक्षकों के विपाटन को समझाइए।

14. Explain the splitting of d-orbital according the crystal field theory in case of tetrahedral complexes.

क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त के अनुसार चतुष्फलकीय संकुलों में d-कक्षकों के विपाटन को समझाइए।

15. What is CFSE? Calculate the value of CFSE in the form of Dq for tetrahedral complex having  $d^4$  configuration.

CFSE क्या है?  $d^4$  विन्यास वाले एक चतुष्फलकीय संकुल के लिए Dq के रूप में CFSE के मान परिकलित करो।

16. Discuss various factors affecting the crystal field splitting energy in complex compounds.

संकुल यौगिकों में क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन ऊर्जा को प्रभावित करने वाले कारकों का वर्णन कीजिए।

17. Write short note on spectrochemical series?

स्पैक्ट्रोसायनिक श्रेणी पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

18. Write the basic postulates of molecular orbital theory.

आण्विक कक्षक सिद्धान्त के अभिग्रहीत लिखिए।

19. Explain the formation of composite ligand orbitals for  $\sigma$ -bonding in the case of octahedral complexes.

अष्टफलकीय संकुलों में  $\sigma$ -बन्ध हेतु समष्टि लिगेण्ड कक्षकों के निर्माण की व्याख्या कीजिए।

20. Construct the molecular orbital diagram for tetrahedral  $[CoCl_4]^{2-}$  complex.

चतुष्फलकीय संकुल  $[CoCl_4]^{2-}$  के लिए आण्विक कक्षक आरेख का निर्माण कीजिए।

21. Explain briefly L-S coupling?

L-S युग्मन की संक्षिप्त व्याख्या कीजिए।

22. Explain hole formulation?

होल निर्माण की व्याख्या कीजिए।

23. How the spectroscopic ground state is determined?  
स्पैक्ट्रोस्कोपिक निम्नतम अवस्था का निर्धारण कैसे करते हैं?
24. What is meant by the terms  $3D_3$  and  $1P_1$ ? Explain.  
 $3D_3$  तथा  $1P_1$  से क्या तात्पर्य है? समझाइए।
25. What is Laporte orbital selection rule?  
लैपोर्ट कक्षक चयन नियम क्या है?
26. What is meant by spin selection rule?  
चक्रण चयन नियम से क्या तात्पर्य है?
27. Under which circumstances the relaxation in Laporte selection rule is given.  
लैपोर्ट कक्षक चयन नियम में ढील किन परिस्थितियों में दी जाती है?
28. Write a short note on Labile and inert complexes.  
चंचल तथा अक्रिय संकुलों पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
29. Describe the kinetic and thermodynamic stability of complex compounds.  
संकुल यौगिकों के गतिकीय एवं ऊष्मागतिकीय स्थायित्व की व्याख्या कीजिए।
30. Draw and explain the energy profiles diagram of a catalyzed and un catalyzed reaction?  
उत्प्रेरकीय और अन उत्प्रेरकीय अभिक्रिया के लिए ऊर्जा परिच्छेदिका आरेख बनाईये और समझाइये।
31. What is the acid hydrolysis in case of substitution reactions of octahedral complexes?  
अष्टफलकीय संकुलों में प्रतिस्थापन अभिक्रिया के लिए अम्ल जल अपघटन क्या है?
32. What is effect of chelation on the rate of hydrolyses of octahedral complexes?  
अष्टफलकीय संकुलों में जलअपघटन के वेग पर कीलेशन का क्या प्रभाव पड़ता है?
33. Discuss the mechanism as per Langford-Gray for the substitution reactions of octahedral complexes.  
अष्टफलकीय संकुलों में प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के लिए लॉगफोर्ड—ग्रेरी की क्रियाविधि की विवेचना कीजिए।
34. Discuss the Trans-effect with suitable examples.  
ट्रान्स प्रभाव को उचित उदाहरणों से समझाइये।
35. Illustrate the use of trans-effect in the synthesis of given isomer complex.  
समावयव संकुल के संश्लेषण में ट्रान्स प्रभाव की व्याख्या कीजिए।
36. What is trans effect? How does it affect the substitution of square planar complexes?

- ट्रान्स प्रभाव क्या है? यह किस प्रकार से वर्गाकार समतलीय संकुलों में प्रतिस्थापन को प्रभावित करता है?
37. Discuss the mechanism of outer sphere electron-transfer reactions.  
बाह्य—कोष्ठ इलेक्ट्रान—स्थानान्तरण अभिक्रिया की क्रियाविधि को समझाइये।
38. What do you understand by chemical activation and electron transfer?  
रासायनिक सक्रियण और इलेक्ट्रान—स्थानान्तरण से आप क्या समझते हैं?
39. Explain the role of bridging ligand in inner-sphere mechanism with suitable examples.  
आन्तरिक—कोष्ठ अभिक्रिया में सेतु लिगेण्ड की भूमिका को उचित उदाहरणों सहित समझाइये।
40. Explain all the features of an oxidative addition reaction with a specific example of a complex.  
आक्सीकृत योगात्मक अभिक्रिया के लिए संकुल के विशिष्ट उदाहरण के सभी कारकों की व्याख्या कीजिए।
41. What is the Ziegler-Natta catalyst? How is it used in polymerization reaction?  
जिगलर—नाटा उत्प्रेरक क्या है? बहुलीकरण अभिक्रिया में इसे किस प्रकार से उपयोग में लिया जाता है?
42. Give the characteristic features of hard and soft acids.  
कठोर तथा मृदु अम्लों के अभिलाक्षणिक गुण संक्षेप में दीजिए।
43. Discuss the effect of chelation on the stability of complexes.  
संकुलों के स्थायित्व में कीलेशन प्रभाव को समझाइए।
44. How is it possible to determine the stability constant of a metal complex by PH metric method.  
धातु संकुल के स्थायित्व स्थिरांक को PH-मापी विधि से कैसे ज्ञात किया जाता है?
45. What is the principle involved in spectrophotometric method of determining stability constant of a metal complex?  
धातु संकुल के स्थायित्व स्थिरांक को ज्ञात करने हेतु स्पेक्ट्रमप्रकाशमापी विधि में क्या सिद्धान्त सम्बन्धित है?
46. Draw the molecular orbital diagram of CO and explain its features.  
CO के आणविक कक्षक आरेख को बनाइए और इसके कारकों को समझाइए।
47. CO is both a  $\sigma$ -donor and  $\pi$ -acceptor Explain.  
CO  $\sigma$ - दाता के साथ  $\pi$ - ग्राही भी है, समझाइए।
48. How many types of bonding modes of Nitric oxide to metals if possible?  
नाइट्रिक आक्साइड की धातु के साथ कितने प्रकार की बन्ध विणियाँ सम्भव हैं?
49. Define metal cluster. How many type of structural bonding is possible in case of iron carbonyl clusters.

धातु गुच्छ को परिभाषित कीजिए। आइरन कार्बोनिल गुच्छ में संरचनात्मक बन्ध की कितने प्रकार की सम्भावना है?

50. Explain the factor that favour cluster formation.  
गुच्छ निर्माण के सहायक कारकों की व्याख्या कीजिए।
51. Discuss the structure of  $[Re_2Cl_2]^{2-}$   
 $[Re_2Cl_2]^{2-}$  की संरचना की विवेचना कीजिए।
52. What is the relationship between haemoglobin and myoglobin?  
हीमोग्लोबिन और माइग्लोबिन में परस्पर क्या सम्बन्ध है?
53. Write a short note on fixation of nitrogen?  
नाइट्रोजन स्थिरीकरण पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
54. Write the structure of cytochrome C, What is its main function?  
साइटोक्रोम की संरचना लिखिए, इसका प्रमुख कार्य क्या है?

## Section – C

### Long Answer Type Question

1. What do you understand by symmetry elements? And explain the types of symmetry elements.  
सममिति तत्वों से आप क्या समझते हैं और सममिति तत्वों के प्रकारों की विवेचना कीजिए।
2. Explain the properties of point group.  
बिन्दु समूह के गुणों की व्याख्या कीजिए।
3. State all the rules that define a group. Illustrate with examples of suitable point groups at least two of the rules.  
समूह को परिभाषित करने हेतु सभी नियमों को लिखिए। कम से कम दो नियमों के लिए बिन्दु समूह को उचित उदाहरणों से समझाइए।
4. Discuss the classification of molecules into point groups.  
अणुओं का बिन्दु समूह के अन्दर वर्गीकरण को समझाइये।
5. Discuss the relation between symmetry and polarity, chirality & optical activity.  
पोलरता, किरैलता, ध्रुवण धूर्णकता का सममिति के साथ सम्बन्ध की व्याख्या कीजिए।
6. Describe crystal field theory with suitable examples.  
उपर्युक्त उदाहरणों द्वारा क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त को समझाइए।

7. Explain the splitting of metal d-orbitals in square planar and tetrahedral field according to the crystal field theory.

क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त के अनुसार वर्ग समतलीय और चतुष्फलकीय क्षेत्रों के लिए धातु के d-कक्षकों के विपाटन की व्याख्या कीजिए।

8. Discuss the crystal field splitting in octahedral complexes and compare it with tetrahedral crystal field splitting.

अष्टफलकीय संकुलों में क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन की विवेचना कीजिए और इसकी तुलना चतुष्फलकीय संकुलों के क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन के साथ कीजिए।

9. Define the factors affecting the magnitude of crystal field splitting.

क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन को प्रभावित करने वाले कारकों के महत्व को परिभाषित कीजिए।

10. What is the Jahn-Teller effect and What are the consequences of Jahn-Teller distortion.

जॉन-टेलर प्रभाव क्या है? जॉन-टेलर विकृति के परिणाम क्या-क्या हैं?

11. Explain the effect of  $\pi$ -bonding on the  $\Delta_0$  of octahedral complexes.

अष्टफलकीय संकुलों के  $\Delta_0$  पर  $\pi$ -बन्ध के प्रभाव की व्याख्या कीजिए।

12. Construct the molecular orbital diagrams of tetrahedral and square planar complexes with taking suitable examples.

चतुष्फलकीय और वर्ग समतलीय संकुलों के लिए उचित उदाहरणों को लेते हुए आण्विक कक्षक आरेख का निर्माण कीजिए।

13. Construct the molecular orbital diagram for  $[CO(NH_2)_6]^{3+}$  complex and explain its features. Comment on its magnetic properties.

संकुल के लिए आण्विक कक्षक आरेख का निर्माण कीजिए और इसके कारकों को समझाइये। इसके चुम्बकीय गुणों पर टिप्पणी कीजिए।

14. How is it possible that complete description of electrons is given by microstates and terms.

सूक्ष्मअवस्थाओं और पदों द्वारा इलेक्ट्रॉनों की सम्पूर्ण विवेचना को कैसे व्यक्त करना सम्भव होता है?

15. Discuss the hole formalism and explain how the Hund's rules are useful in ordering of energy levels.

"छिद्र नियमनिष्ठता" की व्याख्या कीजिए। औश्र समझाइये, कैसे हुण्ड का नियम ऊर्जा स्तरों के क्रम को समझने में उपयोगी है?

16. What do you mean by full spectroscopic terms? How are these determined by S, L and J quantum numbers, explain with examples.

पूर्ण स्पेक्ट्रोस्कोपिक पद संकेतों से क्या समझते हैं? S, L व J क्वाण्टम संख्याओं से विभिन्न स्पेक्ट्रोस्कोपिक पद संकेत किस प्रकार से ज्ञात किए जाते हैं, विभिन्न उदाहरणों द्वारा स्पष्ट कीजिए।

17. Describe spin selection rules in detail?

चक्रण चयन नियमों को विस्तार से समझाइए।

18. Draw Orgel energy state diagram for  $d^1$  and  $d^9$  configurations in octahedral and tetrahedral field.

$d^1$  और  $d^9$  विन्यास के लिए आर्गेल ऊर्जा स्तर आरेख अष्टफलकीय तथा चतुष्फलकीय क्षेत्र में बनाइए।

19. Give Orgel diagram of  $d^1$  and  $d^9$  systems for octahedral complex.

अष्टफलकीय संकुलों के लिए  $d^1$  एवं  $d^9$  तन्त्रों का आर्गेल आरेख दीजिए।

20. What do you understand by thermo-dynamic stability? Describe the factors which affect the thermodynamic stability.

संकुलों के ऊष्मागतिक स्थायित्व से आप क्या समझते हैं? उन कारकों को बताइए जो ऊष्मागतिक स्थायित्व को प्रभावित करते हैं?

21. How does crystal field theory help in classifying the inert and labile complexes? Explain it with taking at least two systems.

चंचल और अक्रिय संकुलों के वर्गीकरण में क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त कैसे उपयोगी है? कम से कम दो तन्त्रों को लेकर इसकी व्याख्या कीजिए।

22. Detail discussion on factors affecting acid hydrolysis.

अम्ल जल अपघटन को प्रभावित करने वाले कारकों की विस्तृत चर्चा कीजिए।

23. What is the base hydrolysis? And give the evidences in favour of  $SN'$  mechanism.

क्षार जल अपघटन क्या है?  $SN'$  क्रियाविधि के पक्ष में प्रमाण प्रस्तुत कीजिए।

24. What is trans effect? Discuss the role of trans effect in the substitution reactions of square planar complexes.

ट्रान्स प्रभाव क्या है? वर्ग समतल संकुलों की प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं में ट्रान्स प्रभाव की भूमिका की विवेचना कीजिए।

25. Describe the theories of trans effect?

ट्रान्स प्रभाव के सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए।

26. Discuss the Marcus-Hush theory.

मारकस—हॉश सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए।

27. Illustrate the outer and inner sphere mechanism.

बाह्य और आन्तरिक कोष्ठ क्रियाविधि की विवेचना कीजिए।

28. Illustrate the complete mechanism of hydrogenation of alkene by Wilkinson's catalyst.

विल्किन्सन उत्प्रेरक द्वारा एल्कीनों के हाइड्रोजनीकरण की क्रियाविधि की सम्पूर्ण व्याख्या कीजिए।

29. Explain the Wacker process.

वाकर विधि की विवेचना कीजिए।

30. Explain the all applications of HSAB rule.

HSAB नियम की सभी उपयोगिताओं की व्याख्या कीजिए।

31. Discuss the factors that influence the stability of metal complexes.

धातु संकुल के स्थायित्व को प्रभावित करने वाले कारकों की व्याख्या कीजिए।

32. Discuss the Job's method for determination of stability constant of metal complexes.

धातु संकुल के स्थायित्व स्थिरांक को ज्ञात करने हेतु जॉब विधि की विवेचना कीजिए।

33. Illustrate the bonding modes of dinitrogen and dioxygen to metals.

धातु से डाइनाइट्रोजन और डाइऑक्सीजन की बन्ध विधियों की विवेचना कीजिए।

34. Illustrate the metal clusters having carbonyl, halide and carboxylate as a ligands.

कार्बोनिल, हैलाइड एवं कार्बोक्सिलेट लिगेण्डों द्वारा बने धातु गुच्छों की विवेचना कीजिए।

35. Explain the role of metal enzymes in the fixation of nitrogen.

नाइट्रोजन स्थिरीकरण में धातु एन्जाइमों की भूमिका को समझाइए।

36. What do you mean by Bio-Inorganic chemistry? Mention the various elements, which are essential for life.

जैव अकार्बनिक रसायन से आप क्या समझते हैं? जीवन के लिए आवश्यक विभिन्न तत्वों का उल्लेख कीजिए। प्रभावित करता है?