

Roll No.

Question Booklet Number

O. M. R. Serial No.

--	--	--	--	--	--	--	--

M. Sc. (Second Semester)
(NEP) EXAMINATION, 2025-26
CHEMISTRY
(Inorganic Chemistry–II)

Paper Code							
B	0	2	0	8	0	1	T

Questions Booklet
Series

A

Time : 1:30 Hours]

[Maximum Marks : 75

Instructions to the Examinee :

1. Do not open the booklet unless you are asked to do so.
2. The booklet contains 100 questions. Examinee is required to answer 75 questions in the OMR Answer-Sheet provided and not in the question booklet. All questions carry equal marks.
3. Examine the Booklet and the OMR Answer-Sheet very carefully before you proceed. Faulty question booklet due to missing or duplicate pages/questions or having any other discrepancy should be got immediately replaced.

परीक्षार्थियों के लिए निर्देश :

1. प्रश्न-पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक आपसे कहा न जाए।
2. प्रश्न-पुस्तिका में 100 प्रश्न हैं। परीक्षार्थी को 75 प्रश्नों को केवल दी गई OMR आन्सर-शीट पर ही हल करना है, प्रश्न-पुस्तिका पर नहीं। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
3. प्रश्नों के उत्तर अंकित करने से पूर्व प्रश्न-पुस्तिका तथा OMR आन्सर-शीट को सावधानीपूर्वक देख लें। दोषपूर्ण प्रश्न-पुस्तिका जिसमें कुछ भाग छपने से छूट गए हों या प्रश्न एक से अधिक बार छप गए हों या उसमें किसी अन्य प्रकार की कमी हो, तो उसे तुरन्त बदल लें।

(Remaining instructions on the last page)

(शेष निर्देश अन्तिम पृष्ठ पर)

(Only for Rough Work)

1. The ground term for a d^1 configuration in an octahedral field is :
 - (A) 2E_g
 - (B) ${}^2T_{2g}$
 - (C) ${}^2A_{1g}$
 - (D) ${}^2T_{1g}$

2. The free ion ground term for d^2 configuration is :
 - (A) 3F
 - (B) 3P
 - (C) 1D
 - (D) 2D

3. Orgel diagrams are applicable only for :
 - (A) High-spin complexes
 - (B) Low-spin complexes
 - (C) Both high and low spin
 - (D) f -block complexes

4. Tanabe-Sugano diagrams plot :
 - (A) Energy vs. Dq
 - (B) Energy/B vs. Dq/B
 - (C) Energy vs. B
 - (D) Dq vs. B

5. The parameter B represents :
 - (A) Crystal field splitting
 - (B) Spin pairing energy
 - (C) Racah interelectronic repulsion parameter
 - (D) Spin-orbit coupling

6. β parameter indicates :
 - (A) Covalency reduction factor
 - (B) Ligand field strength
 - (C) Spin multiplicity
 - (D) Magnetic anisotropy

7. For octahedral d^3 configuration, number of spin-allowed transitions is :
 - (A) 1
 - (B) 2
 - (C) 3
 - (D) 4

8. The value of Dq in tetrahedral complexes is approximately :
 - (A) Equal to octahedral
 - (B) Twice octahedral
 - (C) 4/9 of octahedral
 - (D) 9/4 of octahedral

9. Charge transfer bands are generally :
- Weak
 - Forbidden
 - Intense
 - Spin-forbidden
10. MLCT stands for :
- Metal Ligand Crystal Transition
 - Metal to Ligand Charge Transfer
 - Magnetic Ligand Coupling Transition
 - Metal Ligand Covalent Transfer
11. The anomalous magnetic moment in octahedral Co(II) is due to :
- Zero field splitting
 - Orbital contribution
 - Diamagnetism
 - Spin pairing
12. Spin crossover occurs when :
- $\Delta < P$
 - $\Delta \approx P$
 - $\Delta \gg P$
 - $\Delta = 0$
13. Magnetic exchange coupling constant is denoted by :
- B
 - β
 - J
 - Δ
14. A negative J value indicates :
- Ferromagnetism
 - Antiferromagnetism
 - Diamagnetism
 - Paramagnetism
15. For d^5 high spin octahedral complex, CFSE is :
- 0
 - $-0.4\Delta_o$
 - $-0.6\Delta_o$
 - $-1.2\Delta_o$
16. The spectroscopic term for d^9 free ion is :
- 2D
 - 2F
 - 3F
 - 1G

17. Jahn-Teller distortion is prominent in :
- (A) d^0
 (B) d^3
 (C) d^9
 (D) d^6 (low spin)
18. Tanabe-Sugano diagram for d^6 shows spin crossover for :
- (A) Strong field
 (B) Weak field
 (C) Intermediate field
 (D) Zero field
19. Laporte rule applies to :
- (A) Centrosymmetric complexes
 (B) Non-centrosymmetric complexes
 (C) Tetrahedral complexes
 (D) All complexes
20. Spectroscopic method for absolute configuration uses :
- (A) IR
 (B) UV-Vis CD
 (C) NMR
 (D) ESR
21. d^1 octahedral has spin allowed transition.
- (A) 1
 (B) 2
 (C) 3
 (D) 4
22. Δt relation with Δ_o :
- (A) $\Delta t = 4/9 \Delta_o$
 (B) $\Delta t = 9/4 \Delta_o$
 (C) $\Delta t = \Delta_o$
 (D) $\Delta t = 1/9 \Delta_o$
23. B decreases when covalency :
- (A) increases
 (B) decreases
 (C) is constant
 (D) is zero
24. CT bands are usually in :
- (A) Visible
 (B) IR
 (C) UV
 (D) Microwave

25. $\mu_{\text{eff}} = \sqrt{n(n+2)}$ is for :
- (A) Spin-only
(B) Orbital
(C) Spin-orbit
(D) Exchange
26. High spin d^6 has how many unpaired electrons ?
- (A) 4
(B) 3
(C) 2
(D) 1
27. Low spin d^6 has how many unpaired electrons ?
- (A) 0
(B) 2
(C) 4
(D) 1
28. Spectrochemical series increases with :
- (A) π -donor strength
(B) π -acceptor strength
(C) σ -donor only
(D) Size
29. Anomalous moment arises from :
- (A) Spin only
(B) Orbital contribution
(C) CFSE
(D) Pairing
30. ESR active species must have :
- (A) Even electrons
(B) Unpaired electrons
(C) Diamagnetic
(D) Closed shell
31. Bonding in metal carbonyl explained by :
- (A) VBT
(B) CFT
(C) π -back bonding
(D) Ionic bonding
32. ν_{CO} decreases with :
- (A) Increased back donation
(B) Decreased back donation
(C) Oxidation
(D) Lower metal charge

33. Terminal CO shows ν_{CO} around :
- (A) 1000 cm^{-1}
 - (B) 2100 cm^{-1}
 - (C) 1600 cm^{-1}
 - (D) 800 cm^{-1}
34. Bridging CO has ν_{CO} :
- (A) Higher
 - (B) Lower
 - (C) Same
 - (D) Zero
35. 18-electron rule applies to :
- (A) All complexes
 - (B) Many organometallic complexes
 - (C) Ionic compounds
 - (D) *f*-block
36. $\text{Fe}(\text{CO})_5$ geometry :
- (A) Octahedral
 - (B) Tetrahedral
 - (C) Trigonal bipyramidal
 - (D) Square planar
37. $\text{Ni}(\text{CO})_4$ geometry :
- (A) Square planar
 - (B) Tetrahedral
 - (C) Octahedral
 - (D) Trigonal
38. Nitrosyl ligand NO^+ is :
- (A) 1e donor
 - (B) 2e donor
 - (C) 3e donor
 - (D) 4e donor
39. Linear NO indicates :
- (A) NO^+
 - (B) NO^-
 - (C) Neutral NO
 - (D) N_2O
40. Dinitrogen complexes resemble :
- (A) CO
 - (B) NO
 - (C) O_2
 - (D) NH_3

41. O₂ binds in mode :
- (A) End-on
 - (B) Side-on
 - (C) Both (A) and (B)
 - (D) None of the above
42. Tertiary phosphine acts as :
- (A) π -donor
 - (B) π -acceptor
 - (C) Pure σ donor
 - (D) Ionic
43. Tolman cone angle measures :
- (A) Electronic effect
 - (B) Steric effect
 - (C) Magnetic effect
 - (D) Oxidation state
44. Oxidative addition increases oxidation state by :
- (A) 1
 - (B) 2
 - (C) 0
 - (D) -1
45. Reductive elimination :
- (A) Increases CN
 - (B) Decreases CN
 - (C) No change
 - (D) Adds ligand
46. CO stretching frequency increases with :
- (A) Electron-rich metal
 - (B) Electron-poor metal
 - (C) Back bonding
 - (D) Reduction
47. Metal carbonyl clusters follow :
- (A) Wade's rules
 - (B) Aufbau
 - (C) Pauli
 - (D) Hund
48. Nitrosyl complexes show strong band in :
- (A) IR
 - (B) NMR
 - (C) UV
 - (D) ESR
49. Back bonding strengthens :
- (A) C-O bond
 - (B) M-C bond
 - (C) C-C bond
 - (D) N-O bond
50. PR₃ ligand stabilizes :
- (A) Low oxidation states
 - (B) High oxidation states
 - (C) + 7 only
 - (D) + 6 only

51. Wade's rule applies to :
- (A) Boranes
 - (B) Alkanes
 - (C) Alkenes
 - (D) Alcohols
52. nido structure has skeletal electron pairs :
- (A) $n + 1$
 - (B) $n + 2$
 - (C) $n - 1$
 - (D) n
53. Closo borane formula :
- (A) B_nH_{n+2}
 - (B) B_nH_n
 - (C) B_nH_{n+4}
 - (D) B_nH_{n-2}
54. Carboranes contain :
- (A) C and B
 - (B) N and B
 - (C) O and B
 - (D) Only B
55. Metalloborane contains :
- (A) Metal and borane
 - (B) Only boron
 - (C) Carbon only
 - (D) Nitrogen
56. Metal-metal multiple bonds seen in :
- (A) $Re_2Cl_8^{2-}$
 - (B) NaCl
 - (C) KBr
 - (D) NH_3
57. Quadruple bond first observed in :
- (A) Cr_2^{2+}
 - (B) Fe_2
 - (C) Co_2
 - (D) Mn_2
58. Cluster electron counting follows :
- (A) 18e rule
 - (B) Wade-Mingos
 - (C) Octet
 - (D) Duet

59. Halide clusters often show :
- (A) M-M bonding
 - (B) No bonding
 - (C) Ionic only
 - (D) Hydrogen bonding
60. Closo $B_6H_6^{2-}$ is :
- (A) Octahedral
 - (B) Tetrahedral
 - (C) Planar
 - (D) Linear
61. Arachno has skeletal pairs :
- (A) $n + 3$
 - (B) $n + 2$
 - (C) $n + 1$
 - (D) n
62. Carborane $C_2B_{10}H_{12}$ is :
- (A) closo
 - (B) nido
 - (C) arachno
 - (D) hypho
63. Metal carbonyl cluster example :
- (A) $Fe_3(CO)_{12}$
 - (B) $FeCl_3$
 - (C) FeO
 - (D) Fe_2O_3
64. Electron deficient bonding is seen in :
- (A) Boranes
 - (B) Alkanes
 - (C) Alkynes
 - (D) Ketones
65. 3-center 2-electron bond is common in :
- (A) Boranes
 - (B) Alcohols
 - (C) Amines
 - (D) Alkanes
66. Metallocarborane has :
- (A) Metal + carborane cage
 - (B) Only C
 - (C) Only B
 - (D) Only metal

67. Skeletal bonding is described by :
- (A) MO theory
 (B) VBT only
 (C) Ionic
 (D) Metallic
68. Cluster stability increases with :
- (A) Delocalization
 (B) Localization
 (C) Isolation
 (D) Pairing
69. $\text{Re}_2\text{Cl}_8^{2-}$ has bond order :
- (A) 1
 (B) 2
 (C) 3
 (D) 4
70. Face-capped octahedron corresponds to :
- (A) nido
 (B) closo
 (C) arachno
 (D) hypho
71. Isopolyacids contain :
- (A) Same central atom
 (B) Different heteroatom
 (C) Metal carbonyl
 (D) Boron
72. Heteropolyacids contain :
- (A) Only Mo
 (B) Only W
 (C) Heteroatom + addenda atom
 (D) Only V
73. Keggin structure formula :
- (A) $\text{XM}_{12}\text{O}_{40}^{n-}$
 (B) XM_6O_{19}
 (C) $\text{B}_6\text{H}_6^{2-}$
 (D) $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$
74. Addenda atoms usually :
- (A) Mo/W
 (B) Na
 (C) Cl
 (D) Fe

75. Heteropolyacids are :
- (A) Weak acids
 - (B) Strong acids
 - (C) Neutral
 - (D) Basic
76. Dawson structure contains :
- (A) 18 addenda atoms
 - (B) 12
 - (C) 6
 - (D) 24
77. Polyoxometalates show :
- (A) Redox properties
 - (B) No redox
 - (C) Only acid-base
 - (D) Only ionic
78. Lacunary structure means :
- (A) Missing metal
 - (B) Full structure
 - (C) No oxygen
 - (D) Neutral
79. $H_3PW_{12}O_{40}$ is :
- (A) Isopoly
 - (B) Heteropoly
 - (C) Carbonyl
 - (D) Borane
80. Isopolymolybdate example :
- (A) $Mo_7O_{24}^{6-}$
 - (B) $PW_{12}O_{40}^{3-}$
 - (C) $Fe(CO)_5$
 - (D) $B_6H_6^{2-}$
81. Central heteroatom in Keggin is usually :
- (A) P/Si
 - (B) Na
 - (C) Fe
 - (D) Cl
82. Polyoxometalates are used in :
- (A) Catalysis
 - (B) Photography
 - (C) Dyeing
 - (D) Insulation
83. Heteropoly salts are :
- (A) Insoluble
 - (B) Colored
 - (C) Volatile
 - (D) Gaseous
84. Blue color in molybdates is due to :
- (A) Reduction
 - (B) Oxidation
 - (C) Neutralization
 - (D) Hydrolysis

85. Isopolyacids are formed by :
- (A) Condensation
 - (B) Oxidation
 - (C) Reduction
 - (D) Sublimation
86. Polyoxometalate framework built by :
- (A) MO_6 octahedra
 - (B) MO_4 tetrahedra
 - (C) MO_2
 - (D) MO
87. Heteropolyanions are large and :
- (A) Highly charged
 - (B) Neutral
 - (C) Small
 - (D) Monovalent
88. Silicotungstic acid formula is :
- (A) $\text{H}_4\text{SiW}_{12}\text{O}_{40}$
 - (B) $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$
 - (C) Mo_7O_{24}
 - (D) $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$
89. Polyoxometalates show :
- (A) Electron transfer
 - (B) Only acid-base
 - (C) Only magnetic
 - (D) None of the above
90. Keggin structure symmetry :
- (A) T_d
 - (B) O_h
 - (C) D_{4h}
 - (D) C_{2v}
91. Isopolyacid example :
- (A) H_2MoO_4
 - (B) $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$
 - (C) $\text{H}_4\text{SiW}_{12}\text{O}_{40}$
 - (D) $\text{Fe}(\text{CO})_5$
92. Addenda atoms oxidation state usually :
- (A) High
 - (B) Low
 - (C) Zero
 - (D) Negative

93. Heteropolyacids are used as :
- (A) Catalysts
 - (B) Fuel
 - (C) Solvent
 - (D) Polymer
94. Dawson anion formula :
- (A) $X_2M_{18}O_{62}$
 - (B) $XM_{12}O_{40}$
 - (C) B_6H_6
 - (D) Fe_2C_{16}
95. Polyoxoanions stable in :
- (A) Acidic medium
 - (B) Basic medium
 - (C) Neutral
 - (D) Dry
96. Molybdenum is blue due to :
- (A) Mixed valence
 - (B) Pure Mo^{6+}
 - (C) Mo
 - (D) Mo^{2+}
97. Lacunary species are useful for :
- (A) Metal substitution
 - (B) Destruction
 - (C) Combustion
 - (D) Isolation
98. Heteropolyacids show :
- (A) Superacidity
 - (B) Basicity
 - (C) Neutrality
 - (D) Amphoteric
99. Polyoxometalates are :
- (A) Nanoclusters
 - (B) Simple ions
 - (C) Diatomic
 - (D) Monatomic
100. Heteropolyacids' structure is determined by :
- (A) X-ray diffraction
 - (B) IR only
 - (C) NMR only
 - (D) ESR only

(Only for Rough Work)

4. Four alternative answers are mentioned for each question as—A, B, C & D in the booklet. The candidate has to choose the correct answer and mark the same in the OMR Answer-Sheet as per the direction :

Example :

Question :

- Q. 1 (A) ● (C) (D)
Q. 2 (A) (B) ● (D)
Q. 3 (A) ● (C) (D)

Illegible answers with cutting and over-writing or half filled circle will be cancelled.

- Each question carries equal marks. Marks will be awarded according to the number of correct answers you have.
- All answers are to be given on OMR Answer Sheet only. Answers given anywhere other than the place specified in the answer sheet will not be considered valid.
- Before writing anything on the OMR Answer Sheet, all the instructions given in it should be read carefully.
- After the completion of the examination candidates should leave the examination hall only after providing their OMR Answer Sheet to the invigilator. Candidate can carry their Question Booklet.
- There will be no negative marking.
- Rough work, if any, should be done on the blank pages provided for the purpose in the booklet.
- To bring and use of log-book, calculator, pager and cellular phone in examination hall is prohibited.
- In case of any difference found in English and Hindi version of the question, the English version of the question will be held authentic.

Impt. : On opening the question booklet, first check that all the pages of the question booklet are printed properly. If there is any discrepancy in the question Booklet, then after showing it to the invigilator, get another question Booklet of the same series.

4. प्रश्न-पुस्तिका में प्रत्येक प्रश्न के चार सम्भावित उत्तर—A, B, C एवं D हैं। परीक्षार्थी को उन चारों विकल्पों में से सही उत्तर छँटना है। उत्तर को OMR आन्सर-शीट में सम्बन्धित प्रश्न संख्या में निम्न प्रकार भरना है :

उदाहरण :

प्रश्न :

- प्रश्न 1 (A) ● (C) (D)
प्रश्न 2 (A) (B) ● (D)
प्रश्न 3 (A) ● (C) (D)

अपठनीय उत्तर या ऐसे उत्तर जिन्हें काटा या बदला गया है, या गोले में आधा भरकर दिया गया, उन्हें निरस्त कर दिया जाएगा।

- प्रत्येक प्रश्न के अंक समान हैं। आपके जितने उत्तर सही होंगे, उन्हीं के अनुसार अंक प्रदान किये जायेंगे।
- सभी उत्तर केवल ओ. एम. आर. उत्तर-पत्रक (OMR Answer Sheet) पर ही दिये जाने हैं। उत्तर-पत्रक में निर्धारित स्थान के अलावा अन्यत्र कहीं पर दिया गया उत्तर मान्य नहीं होगा।
- ओ. एम. आर. उत्तर-पत्रक (OMR Answer Sheet) पर कुछ भी लिखने से पूर्व उसमें दिये गये सभी अनुदेशों को सावधानीपूर्वक पढ़ लिया जाये।
- परीक्षा समाप्ति के उपरान्त परीक्षार्थी कक्ष निरीक्षक को अपनी OMR Answer Sheet उपलब्ध कराने के बाद ही परीक्षा कक्ष से प्रस्थान करें। परीक्षार्थी अपने साथ प्रश्न-पुस्तिका ले जा सकते हैं।
- निगेटिव मार्किंग नहीं है।
- कोई भी रफ कार्य, प्रश्न-पुस्तिका के अन्त में, रफ-कार्य के लिए दिए खाली पेज पर ही किया जाना चाहिए।
- परीक्षा-कक्ष में लॉग-बुक, कैलकुलेटर, पेजर तथा सेल्युलर फोन ले जाना तथा उसका उपयोग करना वर्जित है।
- प्रश्न के हिन्दी एवं अंग्रेजी रूपान्तरण में भिन्नता होने की दशा में प्रश्न का अंग्रेजी रूपान्तरण ही मान्य होगा।

महत्वपूर्ण : प्रश्नपुस्तिका खोलने पर प्रथमतः जाँच कर देख लें कि प्रश्न-पुस्तिका के सभी पृष्ठ भलीभाँति छपे हुए हैं। यदि प्रश्नपुस्तिका में कोई कमी हो, तो कक्षनिरीक्षक को दिखाकर उसी सिरीज की दूसरी प्रश्न-पुस्तिका प्राप्त कर लें।