

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

C

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. Heteropolyacids' structure is determined by :
 - (A) X-ray diffraction
 - (B) IR only
 - (C) NMR only
 - (D) ESR only
2. Polyoxometalates are :
 - (A) Nanoclusters
 - (B) Simple ions
 - (C) Diatomic
 - (D) Monatomic
3. Heteropolyacids show :
 - (A) Superacidity
 - (B) Basicity
 - (C) Neutrality
 - (D) Amphoteric
4. Lacunary species are useful for :
 - (A) Metal substitution
 - (B) Destruction
 - (C) Combustion
 - (D) Isolation
5. Molybdenum is blue due to :
 - (A) Mixed valence
 - (B) Pure Mo^{6+}
 - (C) Mo
 - (D) Mo^{2+}
6. Polyoxoanions stable in :
 - (A) Acidic medium
 - (B) Basic medium
 - (C) Neutral
 - (D) Dry
7. Dawson anion formula :
 - (A) $\text{X}_2\text{M}_{18}\text{O}_{62}$
 - (B) $\text{XM}_{12}\text{O}_{40}$
 - (C) B_6H_6
 - (D) Fe_2C_{16}
8. Heteropolyacids are used as :
 - (A) Catalysts
 - (B) Fuel
 - (C) Solvent
 - (D) Polymer

9. Addenda atoms oxidation state usually :
- (A) High
 - (B) Low
 - (C) Zero
 - (D) Negative
10. 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) $\text{Fe}(\text{CO})_5$
11. Keggin structure symmetry :
- (A) T_d
 - (B) O_h
 - (C) D_{4h}
 - (D) C_{2v}
12. Polyoxometalates show :
- (A) Electron transfer
 - (B) Only acid-base
 - (C) Only magnetic
 - (D) None of the above
13. 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) $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$
14. Heteropolyanions are large and :
- (A) Highly charged
 - (B) Neutral
 - (C) Small
 - (D) Monovalent
15. Polyoxometalate framework built by :
- (A) MO_6 octahedra
 - (B) MO_4 tetrahedra
 - (C) MO_2
 - (D) MO
16. Isopolyacids are formed by :
- (A) Condensation
 - (B) Oxidation
 - (C) Reduction
 - (D) Sublimation

17. Blue color in molybdates is due to :
- Reduction
 - Oxidation
 - Neutralization
 - Hydrolysis
18. Heteropoly salts are :
- Insoluble
 - Colored
 - Volatile
 - Gaseous
19. Polyoxometalates are used in :
- Catalysis
 - Photography
 - Dyeing
 - Insulation
20. Central heteroatom in Keggin is usually :
- P/Si
 - Na
 - Fe
 - Cl
21. Isopolymolybdate example :
- $\text{Mo}_7\text{O}_{24}^{6-}$
 - $\text{PW}_{12}\text{O}_{40}^{3-}$
 - $\text{Fe}(\text{CO})_5$
 - $\text{B}_6\text{H}_6^{2-}$
22. $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$ is :
- Isopoly
 - Heteropoly
 - Carbonyl
 - Borane
23. Lacunary structure means :
- Missing metal
 - Full structure
 - No oxygen
 - Neutral
24. Polyoxometalates show :
- Redox properties
 - No redox
 - Only acid-base
 - Only ionic
25. Dawson structure contains :
- 18 addenda atoms
 - 12
 - 6
 - 24
26. Heteropolyacids are :
- Weak acids
 - Strong acids
 - Neutral
 - Basic

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

35. Metallocarborane has :
- (A) Metal + carborane cage
 - (B) Only C
 - (C) Only B
 - (D) Only metal
36. 3-center 2-electron bond is common in :
- (A) Boranes
 - (B) Alcohols
 - (C) Amines
 - (D) Alkanes
37. Electron deficient bonding is seen in :
- (A) Boranes
 - (B) Alkanes
 - (C) Alkynes
 - (D) Ketones
38. Metal carbonyl cluster example :
- (A) $\text{Fe}_3(\text{CO})_{12}$
 - (B) FeCl_3
 - (C) FeO
 - (D) Fe_2O_3
39. Carborane $\text{C}_2\text{B}_{10}\text{H}_{12}$ is :
- (A) closo
 - (B) nido
 - (C) arachno
 - (D) hypho
40. Arachno has skeletal pairs :
- (A) $n + 3$
 - (B) $n + 2$
 - (C) $n + 1$
 - (D) n
41. Closo $\text{B}_6\text{H}_6^{2-}$ is :
- (A) Octahedral
 - (B) Tetrahedral
 - (C) Planar
 - (D) Linear
42. Halide clusters often show :
- (A) M-M bonding
 - (B) No bonding
 - (C) Ionic only
 - (D) Hydrogen bonding

43. Cluster electron counting follows :
- (A) 18e rule
 - (B) Wade-Mingos
 - (C) Octet
 - (D) Duet
44. Quadruple bond first observed in :
- (A) Cr_2^{2+}
 - (B) Fe_2
 - (C) Co_2
 - (D) Mn_2
45. Metal-metal multiple bonds seen in :
- (A) $\text{Re}_2\text{Cl}_8^{2-}$
 - (B) NaCl
 - (C) KBr
 - (D) NH_3
46. Metalloborane contains :
- (A) Metal and borane
 - (B) Only boron
 - (C) Carbon only
 - (D) Nitrogen
47. Carboranes contain :
- (A) C and B
 - (B) N and B
 - (C) O and B
 - (D) Only B
48. Closo borane formula :
- (A) B_nH_{n+2}
 - (B) B_nH_n
 - (C) B_nH_{n+4}
 - (D) B_nH_{n-2}
49. nido structure has skeletal electron pairs :
- (A) $n + 1$
 - (B) $n + 2$
 - (C) $n - 1$
 - (D) n
50. Wade's rule applies to :
- (A) Boranes
 - (B) Alkanes
 - (C) Alkenes
 - (D) Alcohols

51. PR_3 ligand stabilizes :
- (A) Low oxidation states
 - (B) High oxidation states
 - (C) + 7 only
 - (D) + 6 only
52. Back bonding strengthens :
- (A) C–O bond
 - (B) M–C bond
 - (C) C–C bond
 - (D) N–O bond
53. Nitrosyl complexes show strong band in :
- (A) IR
 - (B) NMR
 - (C) UV
 - (D) ESR
54. Metal carbonyl clusters follow :
- (A) Wade's rules
 - (B) Aufbau
 - (C) Pauli
 - (D) Hund
55. CO stretching frequency increases with :
- (A) Electron-rich metal
 - (B) Electron-poor metal
 - (C) Back bonding
 - (D) Reduction
56. Reductive elimination :
- (A) Increases CN
 - (B) Decreases CN
 - (C) No change
 - (D) Adds ligand
57. Oxidative addition increases oxidation state by :
- (A) 1
 - (B) 2
 - (C) 0
 - (D) -1
58. Tolman cone angle measures :
- (A) Electronic effect
 - (B) Steric effect
 - (C) Magnetic effect
 - (D) Oxidation state
59. Tertiary phosphine acts as :
- (A) π -donor
 - (B) π -acceptor
 - (C) Pure σ donor
 - (D) Ionic
60. O_2 binds in mode :
- (A) End-on
 - (B) Side-on
 - (C) Both (A) and (B)
 - (D) None of the above

61. Dinitrogen complexes resemble :
- (A) CO
 - (B) NO
 - (C) O₂
 - (D) NH₃
62. Linear NO indicates :
- (A) NO⁺
 - (B) NO⁻
 - (C) Neutral NO
 - (D) N₂O
63. Nitrosyl ligand NO⁺ is :
- (A) 1e donor
 - (B) 2e donor
 - (C) 3e donor
 - (D) 4e donor
64. Ni(CO)₄ geometry :
- (A) Square planar
 - (B) Tetrahedral
 - (C) Octahedral
 - (D) Trigonal
65. Fe(CO)₅ geometry :
- (A) Octahedral
 - (B) Tetrahedral
 - (C) Trigonal bipyramidal
 - (D) Square planar
66. 18-electron rule applies to :
- (A) All complexes
 - (B) Many organometallic complexes
 - (C) Ionic compounds
 - (D) *f*-block
67. Bridging CO has ν_{CO} :
- (A) Higher
 - (B) Lower
 - (C) Same
 - (D) Zero
68. Terminal CO shows ν_{CO} around :
- (A) 1000 cm⁻¹
 - (B) 2100 cm⁻¹
 - (C) 1600 cm⁻¹
 - (D) 800 cm⁻¹

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

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

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

93. 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
94. For octahedral d^3 configuration, number of spin-allowed transitions is :
- (A) 1
 (B) 2
 (C) 3
 (D) 4
95. β parameter indicates :
- (A) Covalency reduction factor
 (B) Ligand field strength
 (C) Spin multiplicity
 (D) Magnetic anisotropy
96. The parameter B represents :
- (A) Crystal field splitting
 (B) Spin pairing energy
 (C) Racah interelectronic repulsion parameter
 (D) Spin-orbit coupling
97. Tanabe-Sugano diagrams plot :
- (A) Energy vs. Dq
 (B) Energy/B vs. Dq/B
 (C) Energy vs. B
 (D) Dq vs. B
98. Orgel diagrams are applicable only for :
- (A) High-spin complexes
 (B) Low-spin complexes
 (C) Both high and low spin
 (D) f -block complexes
99. The free ion ground term for d^2 configuration is :
- (A) 3F
 (B) 3P
 (C) 1D
 (D) 2D
100. The ground term for a d^1 configuration in an octahedral field is :
- (A) 2E_g
 (B) $^2T_{2g}$
 (C) 2A_g
 (D) $^2T_{1g}$

(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.

5. Each question carries equal marks. Marks will be awarded according to the number of correct answers you have.
6. 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.
7. Before writing anything on the OMR Answer Sheet, all the instructions given in it should be read carefully.
8. 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.
9. There will be no negative marking.
10. Rough work, if any, should be done on the blank pages provided for the purpose in the booklet.
11. To bring and use of log-book, calculator, pager and cellular phone in examination hall is prohibited.
12. 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।

5. प्रत्येक प्रश्न के अंक समान हैं। आपके जितने उत्तर सही होंगे, उन्हीं के अनुसार अंक प्रदान किये जायेंगे।
6. 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।
7. ओ. एम. आर. उत्तर-पत्रक (OMR Answer Sheet) पर कुछ भी लिखने से पूर्व उसमें दिये गये सभी अनुदेशों को सावधानीपूर्वक पढ़ लिया जाये।
8. 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।
9. निगेटिव मार्किंग नहीं है।
10. कोई भी रफ कार्य, प्रश्न-पुस्तिका के अन्त में, रफ-कार्य के लिए दिए खाली पेज पर ही किया जाना चाहिए।
11. परीक्षा-कक्ष में लॉग-बुक, कैलकुलेटर, पेजर तथा सेल्युलर फोन ले जाना तथा उसका उपयोग करना वर्जित है।
12. 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।