

94001

B.Sc. (Pass Course) 5th Semester

Examination, December-2022

CHEMISTRY

Paper - P-XV CH-301

Inorganic Chemistry

Time allowed : 3 hours]

[Maximum marks : 29

Note: Attempt five questions in all, selecting one question from each Section. Question no. 1 is compulsory.

नोट: प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है।

1. (a) What is chelate effect? 5×1=5
(b) Define Bohr Magneton.
(c) State Curie-Weiss Law
(d) Define Spectrochemical series
(e) Define L-S coupling.
(क) कीलेट प्रभाव क्या है?
(ख) बोहर मैग्नेट्रॉन को परिभाषित कीजिए।
(ग) क्यूरी-वीस नियम को बताइये।
(घ) स्पेक्ट्रोकेमिकल श्रृंखला को परिभाषित कीजिए।
(ङ.) L-S युग्मन को परिभाषित कीजिए।

94001-P-4-Q-9(22)

[P.T.O.]

Section - A

खण्ड - अ

2. (a) Give number of unpaired electrons in strong and weak field for 3

(i) Cr^{3+} (ii) Co^{2+} (iii) Cu^+

निम्न के लिए प्रबल तथा दुर्बल क्षेत्रों में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्या बताइये-

(i) Cr^{3+} (ii) Co^{2+} (iii) Cu^+

- (b) How does Crystal Field theory explain the colour of co-ordination compounds? 3

क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त किस प्रकार से सह-संयोजी यौगिकों के रंग की व्याख्या करता है?

3. (a) Explain crystal field splitting of d orbitals in tetrahedral field. 3

चतुष्फलकीय क्षेत्र में d कक्षकों के क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन की व्याख्या कीजिए।

- (b) Give an account of limitations of valence bond theory. 3

संयोजकता बंध सिद्धान्त की सीमाओं का एक विवरण दीजिए।

Section - B

खण्ड - ब

4. (a) What is $\log \beta$? How is it related to the stability of metal complexes? Explain. 3

$\log \beta$ क्या है? यह किस प्रकार से धातु जटिलों के स्थायित्व से सम्बन्धित है?

(b) What is trans effect? Explain the theories for it. 3

ट्रांस प्रभाव क्या है? इसके लिए सिद्धान्तों की व्याख्या कीजिए।

Section - C

खण्ड - स

5. (a) Explain Chelate effect. Discuss the stability of complexes with respect to size and number of chelate rings. 3

कीलेट प्रभाव की व्याख्या कीजिए। आकार तथा कीलेट वलयों की संख्या के संदर्भ सहित जटिलों के स्थायित्व की विवेचना कीजिए।

(b) What is basic difference between thermodynamic and kinetic stability. Give example. 3

तापगतिकीय तथा गतिज स्थायित्व के बीच आधारभूत अंतर क्या है? उदाहरण दीजिए।

6. (a) Describe Gouy's method for measuring magnetic susceptibility. 3

चुम्बकीय सुग्राह्यता के मापन के लिए गॉय की विधि का वर्णन कीजिए।

(b) What do you understand by diamagnetic-paramagnetic equilibrium in solid complexes. 3

ठोस जटिलों में प्रति चुम्बकीय-अनुचुम्बकीय संतुलन से आप क्या समझते हैं?

Section - D

खण्ड - द

7. (a) What is quenching of orbital angular momentum? What are the conditions? 3
कक्षीय कोणीय संवेग का शमन क्या है? शर्तें क्या हैं?
- (b) Calculate the magnetic moments for the following ions:- 3
(i) Co^{3+} (i) Cr^{2+}
(iii) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
निम्नलिखित आयनों के लिए चुम्बकीय आघूर्णों की गणना कीजिए:
(i) Co^{3+} (i) Cr^{2+}
(iii) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
8. (a) State and explain Laporte selection rule. 3
लापोर्ते नियम को बताइये तथा समझाइये।
- (b) Calculate microstates for d^1 , d^2 configuration. 3
 d^1 , d^2 विन्यास के लिए सूक्ष्मअवस्थाओं की गणना कीजिए।
9. (a) Draw Orgel diagrams for d^1 and d^9 system. 3
 d^1 तथा d^9 निकाय के लिए ऑर्जेल आरेखों को चित्रित कीजिए।
- (b) Find out ground state term from 3
(i) ^1S , ^3P , ^1D , ^3F , ^1G
(ii) ^1S , ^2P , ^2D , ^3F , ^1G
निम्न से निम्नतम अवस्था पद ज्ञात कीजिए :
(i) ^1S , ^3P , ^1D , ^3F , ^1G
(ii) ^1S , ^2P , ^2D , ^3F , ^1G

94002

B.Sc. (Pass Course) 5th Semester

Examination, December-2022

PHYSICAL CHEMISTRY

Paper-XVI, CH-302

Time allowed : 3 hours]

[Maximum marks : 29

Note : Attempt five questions in all, selecting one question from each section. question No. 1 is compulsory.

नोट : प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न का चयन करते हुए कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है।

1. (a) Explain the term "Polarizability". How it vary?
'ध्रुवीकरणीयता' शब्द की व्याख्या कीजिए। यह किस प्रकार से परिवर्तित होता है?
- (b) Explain the origin of quantum mechanics?
क्वांटम यांत्रिकी के उद्भव की व्याख्या कीजिए।
- (c) What do you understand by Doppler broadening?
डॉप्लर विस्तारण से आप क्या समझते हैं?
- (d) What are pyroelectric substance?
उत्तापविद्युत पदार्थ क्या हैं?
- (e) Write the vibrational frequency of carbonyls in Aldehydes and Ketones. $5 \times 1 = 5$
एल्डीहाइडों तथा कीटोनों में कार्बोनिलों की कंपनिक आवृत्ति लिखिए।

Section-A

खण्ड-क

2. (a) Discuss Planck's radiation law? 2
प्लैंक के विकिरण नियम की विवेचना कीजिए।

94002-P-4-Q-9(22)

[P.T.O.]

- (b) What is the concept of particle on one-dimension box? Write the Schrodinger wave equation for such a case? How can this be solved for ψ and E? 4
 एक आयामी बक्से में कण की अवधारणा क्या है? इस प्रकार के मामले के लिए श्रॉडिंगर तरंग समीकरण लिखिए। ψ तथा E के लिए इसे किस प्रकार से हल किया जा सकता है?
3. (a) Define Hermitian operator. Give characteristics of the Hermitian operator. Discuss its significance in Quantum mechanics. 3
 हर्मिटी प्रचालक को परिभाषित कीजिए। हर्मिटी प्रचालक की विशेषताओं को बताइये। क्वांटम यांत्रिकी में इसके महत्व की विवेचना कीजिए।
- (b) Explain the Compton effect and Photoelectric effect. 3
 कॉम्पटन प्रभाव तथा प्रकाश-विद्युत प्रभाव की व्याख्या कीजिए।

Section-B

खण्ड-ख

4. (a) Explain the following terms: 4
 निम्नलिखित शब्दों की व्याख्या कीजिए:
- (i) Magnetic permeability
 चुम्बकीय पारगम्यता
- (ii) Magnetic susceptibility
 चुम्बकीय सुग्राह्यता
- (b) The bond length of H-I bond is 1.60 \AA and its dipole moment is 0.38 D. Calculate the percentage ionic character of H-I bond. 2

H-I आबन्ध की आबन्ध लम्बाई 1.60 \AA है तथा इसका द्विध्रुव आघूर्ण 0.38 D है। आबन्ध के प्रतिशत आयनिक लक्षण की गणना कीजिए।

5. (a) What is dipole moment? Write its important applications. 3

द्विध्रुव आघूर्ण क्या है? इसके महत्वपूर्ण अनुप्रयोग लिखिए।

- (b) Derive Clausius-Mossotti equation. What important results you can draw from it. 3

क्लॉसियस मोसोटी समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए। इससे आप कौन से महत्वपूर्ण परिणाम निकाल सकते हैं?

Section-C

खण्ड-ग

6. (a) State and explain Born-Oppenheimer approximation. 2

बॉर्न-ओपनहीमर सन्निकटन को बताइये तथा समझाइये।

- (b) Write note on the following in reference to rotational spectrum.

घूर्णी वर्णक्रम के संदर्भ में निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए:

- (i) Population of energy levels

ऊर्जा स्तरों का समग्र

- (ii) Isotope Effect 2, 2

समस्थानिक प्रभाव

7. (a) Explain why molecule behave non-rigid rotor. Write expression for the wave numbers of rotational levels of a non-rigid rotor. 3

समझाइये कि अणु गैर-दृढ़ घूर्णक का व्यवहार क्यों करते हैं? एक गैर दृढ़ घूर्णक के घूर्णी स्तरों की तरंग संख्याओं के लिए व्यंजक लिखिए।

- (b) The far infrared spectrum of HI consists of a series of equally spaced lines with $\Delta\bar{\nu} = 12.8 \text{ cm}^{-1}$. What is (a) the moment of inertia and (b) the internuclear distance? 3

HI के दूर अवरक्त वर्णक्रम में $\Delta\bar{\nu} = 12.8 \text{ cm}^{-1}$ सहित समान दूरी वाली रेखाओं की एक शृंखला निहित है। क्या है? (क) जड़त्व का आघूर्ण तथा (ख) अंतर नाभिकीय दूरी?

Section-D

खण्ड-घ

8. (a) Discuss force constant and its variation? How it is determined. 4

बल स्थिरांक तथा इसके उच्चावचन की विवेचना कीजिए। इसका निर्धारण कैसे किया जाता है?

- (b) Calculate the force constant for the bond in HCl from the fact that the fundamental vibrational frequency is $8.666 \times 10^{13} \text{ S}^{-1}$. 3

इस तथ्य से कि मौलिक कम्पनीय आवृत्ति $8.666 \times 10^{13} \text{ S}^{-1}$ है, HCl में आबन्ध के लिए बल स्थिरांक की गणना कीजिए।

9. (a) Discuss Vibrational Raman spectrum of diatomic molecule. How P, Q, R, branches appear. 3

द्विपरमाणुक अणु के कम्पनीय रमन वर्णक्रम की विवेचना कीजिए। P, Q, R, शाखाएं किस प्रकार से दिखाई देती हैं?

- (b) Discuss Classical approach to Raman effect. 3

रमन प्रभाव के शास्त्रीय उपागम की विवेचना कीजिए।

94003

B.Sc. (Pass Course) 5th Semester
Examination, December-2022

CHEMISTRY
Paper- XVII CH-303
Organic Chemistry

Time allowed : 3 hours]

[Maximum marks : 30

Note: Attempt five question in all, selecting one question from each section. Question No. 1 is compulsory.

प्रत्येक खण्ड से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए। प्रश्न सं० 1 अनिवार्य है।

1. (a) How many equivalent protons are present in vinyl chloride? $6 \times 1 = 6$
विनाइल क्लोराइड में कितने समतुल्य प्रोटॉन उपस्थित हैं?
- (b) What is spin-spin coupling?
चक्रण-चक्रण युग्मन क्या है?
- (c) How do epimers differ from anomers?
किस प्रकार से एपीमर एनोमर्स से भिन्न हैं?
- (d) What is invert sugar?
व्युत्क्रम शर्करा क्या है?
- (e) Complete the reaction:
 $C_2H_5MgBr + CH_3CN \rightarrow$
अभिक्रिया को पूरा कीजिए:
 $C_2H_5MgBr + CH_3CN \rightarrow$
- (f) What is chemical shift?
रासायनिक स्थित्यंतरण क्या है?

94003-P-4-Q-9(22)

[P.T.O.]

Section-A (खण्ड-क)

2. (a) Explain the number of PMR signals would cis-and trans-1, 2- dibromo cyclopropane shows. 3
सिस तथा ट्रांस-1, 2-डाइब्रोमो साइक्लोप्रोपेन द्वारा दर्शाए जाने वाले PMR संकेतों की संख्या को समझाइये।
- (b) Arrange the following in order of increasing value of chemical shift: CH_4 , $(\text{CH}_3)_4\text{Si}$, CH_3Br , CH_3OH . Give reasons for your answer. 3
रासायनिक स्थित्यंतरण के बढ़ते मान के क्रम में निम्नलिखित को व्यवस्थित कीजिए: CH_4 , $(\text{CH}_3)_4\text{Si}$, CH_3Br , CH_3OH । अपने उत्तर के लिए कारण दीजिए।
3. (a) A compound having molecular formula $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$ show two singlets in PMR spectrum : δ 8.0 for 5H and δ 1.0 for 9H. Assign structure to the compound giving reason. 4
आणविक सूत्र $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$ वाला एक यौगिक PMR वर्णक्रम में दो एककों को दर्शाता है: 5H के लिए δ 8.0 तथा 9H के लिए δ 1.0, यौगिक के लिए संरचना को कारण देते हुए निर्दिष्ट कीजिए।
- (b) Explain shielding and deshielding of protons. 2
प्रोटॉनों की शील्डिंग तथा डीशील्डिंग की व्याख्या कीजिए।

Section-B (खण्ड-ख)

4. (a) How can PMR spectroscopy be used to distinguish between ethane, ethylene and acetylene? 4
एथेन, इथाइलीन तथा एसिटलीन के बीच विभेद करने के लिए PMR स्पेक्ट्रोस्कोपी का किस प्रकार से उपयोग किया जा सकता है?

- (b) Discuss the factors on which the value of chemical shift depends. 2

उन कारकों की विवेचना कीजिए जिन पर रासायनिक स्थित्यंतरण का मान निर्भर करता है।

5. (a) Assign the structure consistent with following set of PMR data: 4

Molecular formula $C_9H_{11}Br$.

- (i) Multiplet τ 7.85, 2H (ii) Triplet τ 7.25, 2H

- (iii) Triplet τ 6.62, 2H (iv) Singlet τ 2.78, 5H

PMR आंकड़ों के निम्नलिखित समुच्चय के साथ संगत संरचना निर्दिष्ट कीजिए:

आणविक सूत्र- $C_9H_{11}Br$.

- (i) बहुक τ 7.85, 2H (ii) त्रिक τ 7.25, 2H

- (iii) त्रिक τ 6.62, 2H (iv) एकक τ 2.78, 5H

- (b) Discuss limitation of PMR spectroscopy. 2

PMR स्पेक्ट्रोस्कोपी की समाओं की विवेचना कीजिए।

Section-C (खण्ड-ग)

6. (a) What is mutarotation? Why does it takes places? Give mechanism. 4

उत्परिवर्ती घूर्णन क्या है? यह क्यों होता है? इसकी क्रियाविधि दीजिए।

- (b) Fructose have keto group and glucose have aldehyde group but both reduces Fehling solution. Explain 2

फ्रक्टोज का कीटो समूह होता है तथा ग्लूकोज का एल्डीहाइड समूह होता है परन्तु दोनों फेह्लिंग विलयन कम करते हैं, समझाइये।

7. (a) Explain Killiani-Fisher synthesis. 3
किलियानी-फिशर संश्लेषण की व्याख्या कीजिए।
- (b) How the ring structure of glucose was determined? Discuss. 3
ग्लूकोज की वलय संरचना का निर्धारण कैसे किया गया था? विवेचना कीजिए।

Section-D (खण्ड-घ)

8. (a) Draw Haworth structure of: 3
(i) Maltose (ii) Lactose
निम्न की हॉवर्थ संरचना चित्रित कीजिए:
(i) माल्टोज (ii) लैक्टोज
- (b) Differentiate between starch and cellulose. 3
स्टार्च तथा सेलुलोज के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।
9. (a) What happens when methyl Lithium reacts with: 3
(i) Equal proportions of CO_2
(ii) Excess of CO_2
(iii) CH_3CHO
क्या होता है जब मिथाइल लीथियम निम्न के साथ अभिक्रिया करता है:
(i) CO_2 का समान अनुपात
(ii) CO_2 का आधिक्य
(iii) CH_3CHO
- (b) What are the precautions in the preparation of Grignard reagent? Prepare 2-Methyl - 2-butanol from $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$. 3
ग्रिगनार्ड अभिकर्मक के निर्माण में सावधानियां क्या हैं? $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ से 2-मिथाइल -2-ब्युटानॉल तैयार कीजिए।