

OJ-1361

B.Sc. (Part-III) Annual Examination, 2024

CHEMISTRY

Paper : First

Inorganic Chemistry

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 33

नोट: सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Note : Answer all questions. All questions carry equal marks.

इकाई-I / UNIT-I



Q.1. (a) अष्टफलकीय संकुलों में d-कक्षकों के विपाटन का वर्णन कीजिए। [3]

Describe the splitting of d-orbitals in octahedral complexes.

OJ-1361/5240


(1)

[P.T.O.]

(b) निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए : [2+2=4]

- संयोजकता बंध सिद्धान्त की सीमाएं
- ट्रान्स-प्रभाव

Write notes on the following :

- Limitations of Valence Bond Theory (VBT)
- Trans-effect 

अथवा / OR

- (a) क्रमबद्ध एवं समग्र निर्माण स्थिरांक क्या है? इनके बीच सम्बन्ध बताइये। [3]

What is overall and stepwise formation constant? Give the relation between them.

(b) निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए : [2+2=4]

- जॉन-टेलर विकृतीकरण
- वर्ग समतली संकुलों में प्रतिस्थापन अभिक्रिया

OJ-1361/5240

(2)

Write notes on the following :

- Jahn-Teller distortion
- Substitution reaction in square planar complexes

इकाई-II / UNIT-II

Q.2. (a) $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ संकुल के इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रा की विवेचना कीजिए। [3]



Discuss the electronic spectra of $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$.

(b) निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए : [2+2=4]

- L-S युग्मन
- चुम्बकीय सुग्राहिता

Write notes on the following :

- L-S coupling
- Magnetic susceptibility

अथवा / OR

OJ-1361/5240

(3)

[P.T.O.]

- (a) d^1 एवं d^2 अवस्थाओं के लिए ऑर्गेल ऊर्जा स्तर आरेख बनाइये। [4]

Draw the Orgel energy level diagram for d^1 and d^2 states.

- (b) चुम्बकीय सुग्राहिता मापन की किसी एक विधि को समझाइये। [3]

Describe any one method for determination of magnetic susceptibility.

इकाई-III / UNIT-III



- Q.3. (a) $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ की संरचना का वर्णन कीजिए। [3]

Explain the structure of $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$.

- (b) निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए : [2+2=4]

- (i) जिग्लर-नाटा उत्प्रेरक
(ii) जिसे लवण

Write notes on the following :

- (i) Zeigler-Natta catalyst
(ii) Zeise's salt

OJ-1361/5240

(4)

अथवा / OR

- (a) कार्वधात्विक यौगिकों का वर्गीकरण समझाइये। [4]

Explain the classification of organometallic compounds.

- (b) समांगी हाइड्रोजनीकरण उत्प्रेरक की क्रियाविधि लिखिए। [3]

Give mechanism of homogeneous hydrogenation catalysis.

इकाई-IV / UNIT-IV

- Q.4. (a) जैविक प्रक्रियाओं में आवश्यक एवं सूक्ष्म तत्वों को समझाइये। [2]



Explain essential and trace elements in biological processes.

- (b) निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए : [2+2=4]

- (i) Na-K पम्प
(ii) मेटालोपोरफाइरिन

Write notes on the following :

- (i) Na-K pump

OJ-1361/5240

(5)

[P.T.O.]

(ii) Metalloporphyrins

अथवा / OR

(a) नाइट्रोजन स्थिरीकरण को समझाइये। [2]

Explain the Nitrogen fixation.

(b) हीमोग्लोबिन तथा मायोग्लोबिन में अन्तर समझाइये। [4]

Explain the difference between Hemoglobin and Myoglobin.

इकाई-V / UNIT-V

Q.5. निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए : [2+2+2=6]

- (i) सह-अस्तित्व
- (ii) कठोर तथा मृदु अम्ल क्षारक सिद्धान्त
- (iii) सिलिकॉन्स

Write notes on the following :

- (i) Symbiosis
- (ii) Hard and soft acid base principle
- (iii) Silicones

OJ-1361/5240

(6)

अथवा / OR

निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए : [2+2+2=6]

- (i) सिलिकेट
- (ii) पॉलीफॉस्फेट्स
- (iii) अम्ल-क्षारक सामर्थ्य तथा कठोरता एवं मृदुता

Write notes on the following :

- (i) Silicates
- (ii) Polyphosphates
- (iii) Acid-base strength and Hardness and softness

--- x ---

OJ-1361/5240

(7)

Printed Pages : 8

OJ-1362

**B.Sc. Chemistry (Part-III)
Annual Examination, 2024**

Paper - Second

ORGANIC CHEMISTRY

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 33

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। सभी प्रश्नों के अंक उनके दाहिनी ओर अंकित हैं।

Note : Answer all questions. The figures in the right hand margin indicate marks.

इकाई-1 / UNIT-1

Q.1. निम्नलिखित को समझाइए : [2+2+2=6]

(अ) पायरोल की संरचना और ऐरोमैटिक प्रकृति

(ब) पिरिडीन बनाने की एक विधि

(स) क्विनोलिन बनाने की एक विधि



OJ-1362/5240

(1)

[P.T.O.]

Explain the following :

- (a) The structure and aromatic character of pyrrole
- (b) One method of Pyridine synthesis
- (c) One method of quinoline synthesis



अथवा / OR

निम्नलिखित को समझाइए : [6]

- (अ) पिरिडीन की संरचना और ऐरोमैटिक प्रकृति
- (ब) फिशर-इण्डोल संश्लेषण
- (स) आइसोक्विनोलिन की इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रिया

Explain the following :

- (a) The structure and aromatic character of Pyridine
- (b) Fisher-Indole synthesis
- (c) Electrophilic substitution reaction of isoquinoline

OJ-1362/5240

(2)

इकाई-II / UNIT-II

Q.2. निम्नलिखित को समझाइए : [2+2+2=6]

- (अ) डाइइथाइल मैलोनैट का एल्कलीकरण
- (ब) एसिटोएसिटिक एस्टर में कीटो-इनॉल चलावयवता
- (स) ग्रिगनार्ड अभिकर्मक की α, β -असंतुप्त कार्बोनिल यौगिकों के साथ योग क्रिया



Explain the following :

- (a) The alkylation of Diethyl Malonate
- (b) Keto-enol tautomerism in acetoacetic ester
- (c) The addition reaction of Grignard reagent with α, β -unsaturated carbonyl compounds.

अथवा / OR

- (a) कार्ब-लिथियम यौगिक क्या हैं? इन्हें बनाने की विधि का वर्णन कीजिए। [3]

What are organo-lithium compounds? Describe their method of formation.

- (b) निम्नलिखित को समझाइए : [1+2=3]
 - (i) सक्रिय मेथिलीन समूह
 - (ii) क्लोजन संघनन

OJ-1362/5240

(3)

[P.T.O.]

Explain the following :

- (i) Active methylene group
- (ii) Claisen condensation

इकाई-III / UNIT-III

Q.3. निम्नलिखित को समझाइए : [7]

- (अ) D(+)-ग्लूकोज की चक्रीय संरचना
- (ब) किलियानी-फिशर संश्लेषण
- (स) प्रोटीन में विकृतीकरण
- (द) प्रोटीन का निनहाइड्रिन परीक्षण



Explain the following :

- (a) The Cyclic structure of D(+)-Glucose
- (b) Kiliani-Fischer synthesis
- (c) The Denaturation of protein
- (d) The Ninhydrin test of protein

OJ-1362/5240

(4)

अथवा / OR

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : [2+1+2+2=7]

- (अ) डी.एन.ए.
- (ब) आर.एन.ए.
- (स) मोनोसैकेराइड
- (द) डाइसैकेराइड



Write short notes on the following :

- (a) D.N.A.
- (b) R.N.A.
- (c) Monosaccharide
- (d) Disaccharide

इकाई-IV / UNIT-IV

Q.4. (a) जिग्लर-नाट्टा उत्प्रेरक क्या है? इसके बहुलीकरण की क्रियाविधि दीजिए। मुक्त मूलक बहुलीकरण की अपेक्षा यह अधिक लाभकारी क्यों है? [4]

OJ-1362/5240

(5)

[P.T.O.]

What is Zeigler-Natta catalyst? Give the mechanism of its polymerisation. Why it is more useful than free radical polymerisation?

(b) फिनाल्फथैलीन बनाने की विधि एवं उपयोग लिखिए। [3]

Write the method of formation and uses of Phenolphthalein.

अथवा / OR

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : [1+2+2+2=7]

- (अ) रंजक
(ब) नायलॉन 66
(स) पॉलिएस्टर
(द) योगात्मक बहुलीकरण



Write notes on the following :

- (a) Dyes
(b) Nylon 66
(c) Polyester
(d) Addition Polymerisation

OJ-1362/5240

(6)

इकाई-V / UNIT-V

Q.5. (a) रासायनिक विस्थापन को उदाहरण सहित समझाइए। [3]

Explain Chemical shift with examples.

(b) निम्नलिखित यौगिक अपने NMR स्पेक्ट्रम में कितने सिग्नल देते हैं : [1+1+1+1=4]

- (i) टॉलुईन
(ii) एसीटोफीनोन
(iii) बेन्जैल्डिहाइड
(iv) 1,1,2-ट्राइब्रोमो एथेन



How many signals are given by the following compounds in their NMR spectrum :

- (i) Toluene
(ii) Acetophenone
(iii) Benzaldehyde
(iv) 1,1,2-Tribromo Ethane

OJ-1362/5240

(7)

[P.T.O.]

अथवा / OR

- (a) ^{13}C NMR स्पेक्ट्रोमिति का सिद्धान्त एवं अनुप्रयोग लिखिए। [3]

Write the principle and application of ^{13}C NMR spectroscopy.

- (b) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : [2+2=4]
- (i) क्रोमोफोर एवं ऑक्सोक्रोम
- (ii) IR स्पेक्ट्रोस्कोपी के अनुप्रयोग



Write short notes on the following :

- (i) Chromophore and Auxochrome
- (ii) Applications of IR Spectroscopy

----- X -----

OJ-1363

**B.Sc. Chemistry (Part-III)
Annual Examination, 2024**

Paper - Third

Physical Chemistry

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 34

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नों के अंक उनकी दाहिनी ओर अंकित है।

Note : Answer all questions. The figures in the right-hand margin indicate marks.

इकाई-I / UNIT-I

Q.1. (अ) हैमिल्टोनियन ऑपरेटर को समझाइए। यह लाप्लासियन ऑपरेटर से किस प्रकार सम्बन्धित है? [3]

Explain Hamiltonian Operator. How is it related to the Laplacian Operator?

(ब) निम्नलिखित को समझाइए : [2+2=4]

- (i) कॉम्पटन प्रभाव
(ii) श्याम-वस्तु विकिरण

Explain the following :

- (i) Compton effect
(ii) Black-body radiation

अथवा / OR

(अ) प्रकाश-विद्युत प्रभाव के लिए आइन्स्टीन समीकरण व्युत्पन्न कीजिए। [3]

Derive Einstein equation for Photo-electric effect.

(ब) 'a' चौड़ाई वाले एकविमीय बॉक्स में गति करते हुए इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा एवं तरंग फलन की गणना कीजिए। [4]

Calculate the energy and wave function of an electron moving in one dimensional box of width 'a'.

इकाई-II / UNIT-II

Q.2. (अ) परमाण्विक कक्षकों के रेखीय संयोजन (LCAO) विधि द्वारा हाइड्रोजन अणु आयन (H_2^+) का बनना समझाइए। [4]

Explain the formation of Hydrogen molecule ion (H_2^+) on the basis of linear combination of atomic orbitals (LCAO) method.

(ब) सिग्मा (σ) एवं पाई (π) आण्विक कक्षकों में अंतर स्पष्ट कीजिए। [3]

Explain the difference between Sigma (σ) and Pi (π) molecular orbitals.

अथवा / OR

(अ) संकरित कक्षक sp में प्रयुक्त होने वाले परमाण्विक कक्षकों के गुणांकों की गणना कीजिए। [4]

Calculate the coefficients of the atomic orbitals used in the sp hybridization orbital.

(ब) MO विधि और VB विधि का तुलनात्मक वर्णन कीजिए। [3]

Give a comparative description of MO method and VB method.

इकाई-III / UNIT-III

- Q.3. (अ) दर्शाइये कि दो घूर्णन वर्णक्रम रेखाओं के मध्य आवृत्ति पृथक्करण का मान $2B$ होता है। [3]

Show that the frequency separation between two rotating lines is $2B$.

- (ब) कम्पन स्पेक्ट्रा का चयन नियम लिखिए। [2]

Write the selection rules of vibrational spectra.

- (स) कारण सहित समझाइये कि HCl, CO एवं CH_4 अणु घूर्णन स्पेक्ट्रम देंगे या नहीं। [2]

Explain with reason whether HCl, CO and CH_4 molecules will give rotational spectrum or not.

अथवा / OR

- (अ) एल्केन, एल्कीन, एल्काइन तथा कार्बोनिल यौगिक में किस प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण होते हैं? [4]

Which type of Electronic Transition occurs in Alkane, Alkene, Alkyne and carbonyl compounds?

OJ-1363/5240

(4)

- (ब) फ्रैन्क-कॉन्डॉन सिद्धान्त पर टिप्पणी लिखिए। [2]

Write a comment on Franck-Condon Principle.

- (स) रमन आवृत्ति (ν_R) को व्यक्त किया जाता है : [1]

(i) $\nu_R = \nu_S - \nu_i$

(ii) $\nu_R = \frac{\nu_S - \nu_i}{h}$

(iii) $\nu_R = \nu_i + \nu_S$

(iv) $\nu_R = \nu_i - \nu_S$

Raman frequency (ν_R) is expressed as :

(i) $\nu_R = \nu_S - \nu_i$

(ii) $\nu_R = \frac{\nu_S - \nu_i}{h}$

(iii) $\nu_R = \nu_i + \nu_S$

(iv) $\nu_R = \nu_i - \nu_S$

इकाई-IV / UNIT-IV

- Q.4. (अ) कोलराउस नियम को समझाइए। अनंत तनुता पर KCl के लिए तुल्यांकी चालकता कैसे ज्ञात करेंगे? [3]

Explain Kohlraush's law. How to find the equivalent conductivity for KCl at infinite dilution?

OJ-1363/5240

(5)

[P.T.O.]

(ब) निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए : [2+2=4]

- (i) सेल स्थिरांक
(ii) तुल्यांकी चालकता

Write note on the following :

- (i) Cell constant
(ii) Equivalent conductivity

अथवा / OR

(अ) AgNO_3 विलयन का सिल्वर इलेक्ट्रोडों के बीच विद्युत-अपघटन किया गया, सिल्वर व नाइट्रेट आयनों के वेगों का अनुपात 0.916 है। दोनों आयनों के अभिगमनांकों की गणना कीजिए। [2]

AgNO_3 solution was electrolysed between silver electrodes. The ratio of velocities of silver and nitrate ions is 0.916. Calculate the Transport numbers of both the ions.

(ब) विश्रान्ति प्रभाव पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। [2]

Write brief note on Relaxation effect.

(स) डिबाई-हकेल-ऑनसागर समीकरण क्या है? इसका सत्यापन किस प्रकार से करेंगे? [3]

What is Debye-Huckel-Onsager's equation?
How will you verify this?

इकाई-V / UNIT-V

Q.5. (अ) मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड की संरचना एवं क्रियाविधि को सविस्तार समझाइए। [3]

Explain in detail the structure and functioning of the Standard Hydrogen Electrode.

(ब) विद्युत-अपघटनी सेल तथा गैल्वेनिक सेल के मध्य अंतर स्पष्ट कीजिए। [3]

Explain the difference between Electrolytic cell and Galvanic cell.

OJ-1363/5240

(6)

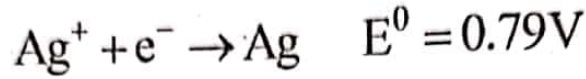
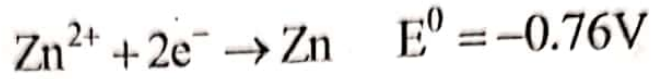
OJ-1363/5240

(7)

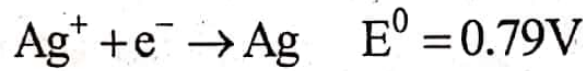
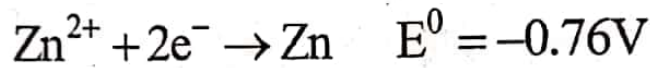
[P.T.O.]

अथवा / OR

- (अ) उस सेल के e.m.f की गणना कीजिए जिसमें निम्नलिखित अभिक्रियाएँ होती हैं : [2]



Calculate the e.m.f. of that cell, in which the following reactions take place :



- (ब) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : [2+2=4]

(i) रेडॉक्स इलेक्ट्रोड

(ii) द्रव-संधि विभव

Write short notes on the following :

(i) Redox electrode

(ii) Liquid-junction potential

----- x -----