

J-204**B.Sc. (Part-II) (Old Course)****Examination, 2021****CHEMISTRY****Paper - III****(Physical Chemistry)****Time Allowed : Three Hours****Maximum Marks : 34****Minimum Pass Marks : 11**

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न हल करना अनिवार्य है। अंक प्रश्नों के समक्ष अंकित हैं।

Note : Attempt all five questions. One question from each unit is compulsory. Marks are indicated against each question.

इकाई-I / UNIT-I

Q. 1. (अ) ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम का गणितीय समीकरण है :

1

J-204**P.T.O.****J-204****(2)**

(i) $dU = pdV - dq$

(ii) $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V = C_v$

(iii) $dU = dq - pdV$

(iv) $H = E + PV$

(ब) $C_p - C_v = R$ को व्युत्पन्न कीजिये। 2

(स) जूल थॉमसन नियम क्या है ? आदर्श गैस के लिये जूल थॉमसन गुणांक की व्याख्या करो। 4

(a) Mathematical expression for first law of Thermodynamic is :

(i) $dU = pdV - dq$

(ii) $\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V = C_v$

(iii) $dU = dq - pdV$

(iv) $H = E + PV$

(3)

(b) Derive $C_p - C_v = R$.

(c) What is Joule Thomson law ? Explain Joule

Thomson coefficient for an ideal gas.

अथवा OR

(अ) H तथा He के लिये $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_T$ का मान होता है : 1

(i) शून्य से अधिक

(ii) शून्य से कम

(iii) शून्य के बराबर

(iv) इनमें से कोई नहीं

(ब) सरन्ध्र डॉट प्रयोग का वर्णन करो। प्रतिलोमन ताप क्या है ? 2

(स) अंतर बताइये : 4

(i) विस्तीर्ण तथा गहन गुण

(ii) एन्थैल्पी तथा आंतरिक ऊर्जा

J-204

P.T.O.

(4)

(a) Value of $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_T$ for H and He is :

(i) More than zero

(ii) Less than zero

(iii) Equal to zero

(iv) None of these

(b) Describe porous dot experiment. What is inversion temperature ?

(c) Write differences :

(i) Extensive and intensive property

(ii) Enthalpy and internal energy

इकाई-II / UNIT-II

Q. 2. (अ) स्वतः प्रक्रमों में मुक्त ऊर्जा में परिवर्तन है : 1

J-204

(5)

- (i) 0
(ii) < 0
(iii) > 0
(iv) None of these

(ब) निम्नलिखित की व्युत्पन्न कीजिए :

(i) $\Delta G = \Delta H + T \left[\frac{\partial (\Delta G)}{\partial T} \right]_P$ 2

(ii) $\Delta S = nR \ln \frac{V_2}{V_1}$ 2

(iii) $\Delta S = 2.303 n \left[C_v \log \frac{T_2}{T_1} + R \log \frac{V_2}{V_1} \right]$ 2

(a) Free energy change in spontaneous process :

- (i) 0
(ii) < 0
(iii) > 0
(iv) None of these

(6)

(b) Derive the following :

(i) $\Delta G = \Delta H + T \left[\frac{\partial (\Delta G)}{\partial T} \right]_P$

(ii) $\Delta S = nR \ln \frac{V_2}{V_1}$

(iii) $\Delta S = 2.303 n \left[C_v \log \frac{T_2}{T_1} + R \log \frac{V_2}{V_1} \right]$

अथवा OR

(अ) किसी इंजन की दक्षता शत प्रतिशत होगी यदि सिक

के तापमान को रखा जाए : 1

(i) 273 K

(ii) 298 K

(iii) 300 K

(iv) 0 K

(7)

(ब) ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम के विभिन्न कथनों को लिखिये। 3

(स) निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिये : $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$

(i) मुक्त ऊर्जा

(ii) एन्ट्रॉपी

(a) Efficiency of any engine will be hundred percent if temperature of sink be kept on :

(i) 273 K

(ii) 298 K

(iii) 300 K

(iv) 0 K

(b) Write various statements of second law of thermodynamics.

(8)

(c) Write notes on :

(i) Free Energy

(ii) Entropy

इकाई-III / UNIT-III

Q. 3. (अ) एक घटक तंत्र है :

1

(i) बर्फ-जलवाष्प तंत्र

(ii) Zn – Mg तंत्र

(iii) $\text{CuSO}_4 - \text{H}_2\text{O}$ तंत्र

(iv) उपरोक्त में से कोई नहीं

(ब) नर्नस्ट वितरण नियम को व्युत्पन्न कीजिये।

2

(स) Zn – Mg तंत्र को विस्तार से समझाइये।

4

(a) One component system is :

J-204

P.T.O.

J-204

(9)

- (i) Ice – water vapour system
- (ii) Zn – Mg system
- (iii) $\text{CuSO}_4 - \text{H}_2\text{O}$ system
- (iv) None of the above
- (b) Derive Nernst distribution law.
- (c) Explain Zn - Mg system in detail.

अथवा OR

- (अ) स्वतंत्रता की कोटि की परिभाषा दीजिये। 1
- (ब) वितरण नियम से विचलन की विवेचना कीजिये। 3
- (स) टिप्पणी लिखिये :
- (i) त्रिक बिंदु 1½
- (ii) लेड का विरजतीकरण 1½

(10)

- (a) Define degree of freedom.
- (b) Discuss deviation from distribution law.
- (c) Write notes on :
- (i) Triple point
- (ii) Desilverisation

इकाई-IV / UNIT-IV

Q. 4. (अ) ओनसागर समीकरण का रूप है : 1

- (i) $\lambda_\infty - \lambda_v = KD$
- (ii) $\lambda_\infty = KV_a$
- (iii) $\lambda_v = \lambda_\infty - (A + B\lambda_\infty)\sqrt{C}$
- (iv) $\lambda_\infty = \lambda - (A + B\lambda_\infty)\sqrt{C}$

J-204

P.T.O.

J-204

(11)

(ब) 25°C पर AgCl का विलेयता गुणनफल 1.56×10^{-14}

है। AgCl की विलेयता gm/lit में ज्ञात करो। 2

(स) टिप्पणी लिखिये :

(i) अभिगमनांक निर्धारण की गतिमान सीमा विधि 2

(ii) ओस्टवाल्ड का तनुता नियम 2

(a) Form of Onsager equation is :

(i) $\lambda_{\infty} - \lambda_v = KD$

(ii) $\lambda_{\infty} = KV_a$

(iii) $\lambda_v = \lambda_{\infty} - (A + B\lambda_{\infty})\sqrt{C}$

(iv) $\lambda_{\infty} = \lambda - (A + B\lambda_{\infty})\sqrt{C}$

(b) The solubility product of AgCl on 25°C is

1.56×10^{-14} . Find solubility of AgCl in gm/lit.

(12)

(c) Write notes on :

(i) Moving boundary method for determining transport number

(ii) Ostwald's dilution law

अथवा OR

(अ) फॉर्मिक अम्ल तथा एसीटिक अम्ल का वियोजन स्थिरांक

क्रमशः 21.4×10^{-5} तथा 1.8×10^{-5} है। दोनों अम्लों

की सामर्थ्य की तुलना कीजिये। 1

(ब) निम्नलिखित चालकता मूलक अनुमापन को समझाइये :

(i) प्रबल अम्ल तथा प्रबल क्षार अनुमापन 1½

(ii) दुर्बल अम्ल तथा दुर्बल क्षार अनुमापन 1½

(13)

(स) कोलरॉश का नियम क्या है ? व्याख्या कीजिये। 2

(द) श्रान्त प्रभाव को समझाइये। 1

(a) Dissociation constant of Formic acid and Acetic acid is 21.4×10^{-5} and 1.8×10^{-5} respectively. Compare acidic strength of both acids.

(b) Explain conductometric titration of the following :

(i) Strong acid and strong base titration

(ii) Weak acid and weak base Titration

(c) What is Kohlrausch law ? Discuss it.

(d) Explain Relaxation Effect.

(14)

इकाई-V / UNIT-V

Q. 5. (अ) उत्क्रमणीय इलेक्ट्रोड क्या है ? प्रत्येक प्रकार के

उत्क्रमणीय इलेक्ट्रोड को सोदाहरण समझाइये। 3

(ब) विद्युत रासायनिक श्रेणी क्या है ? इसके कुछ अनुप्रयोगों का वर्णन कीजिये। 3

(a) What is reversible electrode ? Explain each type of reversible electrode with examples.

(b) What is Electrochemical Series. Describe some applications of these.

अथवा OR

टिप्पणी लिखिये :

(i) द्रव-द्रव संगम विभव 2

J-204

P.T.O.

J-204

(15)

(ii) संक्षारण 2

(iii) pH मापन में विद्युत वाहक बल के अनुप्रयोग 2

Write notes on :

(i) Liquid-Liquid Junction Potential

(ii) Corrosion

(iii) Application of EMF measurement in pH

determination



JN-204

B.Sc. (Part-II) (New Course)

Examination, 2021

CHEMISTRY

Paper - III

(Physical Chemistry)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 34

Minimum Pass Marks : 11

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। अंक प्रश्नों के समक्ष अंकित हैं।

Note : Attempt all the five questions. One question from each unit is compulsory. Marks are indicated against the questions.

इकाई-I / Unit-I

Q. 1. (अ) ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम को विभिन्न सम्भव तरीकों से लिखकर समझाइए। प्रथम नियम के गणितीय व्यंजक की पुष्टि कीजिए। **4**

Explain the first law of thermodynamics in all possible ways. Derive the mathematical expression for first law.

JN-204

P.T.O.

JN-204

(2)

(ब) जूल-थॉमसन प्रभाव क्या है ? इसकी उपयोगिता समझाइए। **3**

What is Joule-Thomson effect ? Explain its uses.

अथवा OR

(अ) किरचॉफ समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए एवं इसके अनुप्रयोग समझाइए। **4**

Derive Kirchoff's equation and explain its applications.

(ब) उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रम को परिभाषित कर उनमें अन्तर स्पष्ट कीजिए। **3**

Define reversible and irreversible reaction and differentiate them.

इकाई-II / Unit-II

Q. 2. (अ) कार्नो प्रमेय को लिखिए एवं सिद्ध कीजिए कि नियत तापों पर कार्य करने वाले सभी उत्क्रमणीय इंजनों की दक्षता समान होती है। **4**

Write Carnot's theorem and prove that the efficiency of all reversible heat engines working between two constant temperature is same.

(3)

(ब) एण्ट्रॉपी परिवर्तन की गणना कीजिए जब आदर्श गैस के 5 मोल 27°C पर 2 लिटर से 20 लिटर तक प्रसार करते हैं। **3**

Calculate the entropy change which occurs when 5 moles of ideal gas expands at 27°C from 2 litres to 20 litres.

अथवा OR

(अ) एण्ट्रॉपी की परिभाषा दीजिए। आदर्श गैसों के मिश्रण की एण्ट्रॉपी के लिए व्यंजक उत्पन्न कीजिए। **3½**

Give definition of entropy. Derive an expression for entropy of mixture of ideal gases.

(ब) सिद्ध कीजिए : **3½**

$$\Delta G = RT \ln \frac{P_2}{P_1} = RT \ln \frac{V_1}{V_2}$$

Prove that :

$$\Delta G = RT \ln \frac{P_2}{P_1} = RT \ln \frac{V_1}{V_2}$$

(4)

इकाई-III / Unit-III

Q. 3. (अ) समआयन प्रभाव क्या है ? उदाहरण द्वारा स्पष्ट कीजिए। **3½**

What is common ion effect ? Explain with suitable example.

(ब) हेण्डरसन समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए एवं इसके अनुप्रयोगों का वर्णन कीजिए। **3½**

Derive Henderson equation and discuss its applications.

अथवा OR

(अ) द्रव्यानुपाती क्रिया का नियम समझाइए। **3**

Explain Law of Mass Action.

(ब) मुक्त ऊर्जा तथा साम्य स्थिरांक के मध्य क्या संबंध होता है ? समीकरण $\Delta G = - RT \ln ka$ की व्युत्पत्ति कीजिए जहाँ ka साम्य स्थिरांक है। **4**

What is the relation between free energy and equilibrium constant ? Derive equation $\Delta G = - RT \ln ka$ where ka is equilibrium constant.

(5)

इकाई-IV / Unit-IV

Q. 4. (अ) प्रावस्था आरेख के आधार पर सल्फर तंत्र का वर्णन कीजिए। 4

Describe sulphur system with the help of phase diagram.

(ब) द्रव \rightleftharpoons वाष्प के लिए क्लासियस क्लेपरॉन समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए। 3

Derive Clausius-Clapeyron equation for liquid \rightleftharpoons vapour equilibrium.

अथवा OR

वितरण नियम की व्याख्या कीजिए। इसके सीमा बन्धन क्या हैं? इस नियम को संगुणन व नियोजन के लिए संशोधित कीजिए। 7

Explain distribution law. What is its limitations ?

Modify this law for association and dissociation.

JN-204

P.T.O.

(6)

इकाई-V / Unit-V

Q. 5. (अ) प्रकाश रासायनिक अभिक्रियाएँ क्या हैं? ये ऊष्मीय अभिक्रियाओं से किस तरह भिन्न हैं? 3

What are photochemical reactions ? How are they differ from thermal reactions ?

(ब) प्रकाश रासायनिक तुल्यता नियम क्या है? 3

What is law of photochemical equivalence ?

अथवा OR

(अ) प्रकाश सुग्राहीकरण क्या है? पाँच उदाहरण लिखिए जो रासायनिक प्रक्रम में प्रकाश सुग्राहीकरण का कार्य करते हैं? 3

What is photosensitisation ? Write five examples which act as photosensitiser in chemical process.

(ब) क्वांटम दक्षता से आप क्या समझते हैं? H_2 तथा Cl_2 के संयोग की क्वांटम दक्षता 10^6 है जबकि H_2 तथा Br_2 के लिए क्वांटम दक्षता का मान 0.01 है। इस अन्तर को कारण सहित समझाइए। 3

JN-204

(7)

What do you understand by quantum yield ?

Quantum yield for combination of H_2 and Cl_2 is 10^6 and quantum yield for combination of H_2 and Br_2 is 0.01. Explain the difference in quantum yield giving reason.

—————