

## I-204

B.Sc. (Part-II) Examination, 2020

### 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 उपयोगी है : 1

(1) केवल सूक्ष्म तन्त्रों के लिए

(2) केवल स्थूल तन्त्रों के लिए

(3) समांगी तन्त्रों के लिए

(4) विषमांगी तन्त्रों के लिए

(ब) सिद्ध कीजिए कि जूल थॉमसन प्रयोग में तन्त्र की एन्थाल्पी स्थिर ( $\Delta H = 0$ ) रहती है। 2

(2)

(स) हेस के ऊष्मा संकलन के नियम को समझाइए। 2

(द) निम्नलिखित में अन्तर्निहित (गहन) एवं विस्तोर्ण गुण

छाँटिए : 2

(1) आंतरिक ऊर्जा

(2) तापमान

(3) विशिष्ट ऊष्मा

(4) मुक्त ऊर्जा

(5) एण्ट्रॉपी

(6) आणविक आयतन

(7) आयतन

(8) घनत्व

(a) Thermodynamics is applicable for :

(1) Only microscopic systems

(2) Only macroscopic (Bulky) systems

(3) Homogeneous systems

(4) Heterogeneous systems

(b) In Joule Thomson Experiment the Enthalpy of System is always constant ( $\Delta H = 0$ ) prove it.

(c) Explain Hess's Law of heat summation.

(3)

(d) Find out the extensive and intensive property from following :

(1) Internal energy

(2) Temperature

(3) Specific heat

(4) Free energy

(5) Entropy

(6) Molar volume

(7) Volume

(8) Density

अथवा OR

(अ) अन्तर स्पष्ट कीजिए :

(1)  $C_p$  एवं  $C_v$

(2)  $Q_p$  एवं  $Q_v$

(ब) ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम एवं इसकी सीमाएँ लिखिए। 2

(स) ऊष्मागतिकीय साम्य क्या है ? 1

(द) ऊष्मा एवं कार्य की इकाई बताइए। 1

(य) ऊष्माशोषी अभिक्रियाओं के लिए कौन-सा कथन सही है : 1

(1)  $\Delta H = +ve$

(2)  $\Delta H = -ve$

(3)  $\Delta H = 0$

(4)  $\Delta E = 0$

(4)

(a) Write Distinguish between :

(1)  $C_p$  and  $C_v$

(2)  $Q_p$  and  $Q_v$

(b) Write First Law of Thermodynamics and its limitations.

(c) What is Thermodynamic Equilibrium ?

(d) Write the unit of work done and heat.

(e) Which of the following statement is true for endothermic reaction :

(1)  $\Delta H = +ve$

(2)  $\Delta H = -ve$

(3)  $\Delta H = 0$

(4)  $\Delta E = 0$

इकाई-II / UNIT-II

Q. 2. (अ) ब्रम्हाण्ड की एन्ट्रॉपी :

(1) बढ़ रही है

(2) घट रही है

(3) स्थिर है

(4) उपरोक्त सभी

(5)

(ब) निम्नलिखित की व्युत्पत्ति कीजिए :

(1)  $\Delta S = C_v \log \frac{T_2}{T_1} + R \log \frac{V_2}{V_1}$  2

(2)  $\eta = \frac{W}{Q} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$  (कार्नोट चक्र) 3

(3)  $\Delta S = ms \log \frac{T_2}{T_1}$  1

(a) Entropy of universe :

(1) Increases

(2) Decreases

(3) Remain same

(4) All of above

(b) Derive the following :

(1)  $\Delta S = C_v \log \frac{T_2}{T_1} + R \log \frac{V_2}{V_1}$

(2)  $\eta = \frac{W}{Q} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$  (Carnot cycle)

(3)  $\Delta S = ms \log \frac{T_2}{T_1}$

अथवा OR

(अ) एन्ट्रॉपी तन्त्र की अव्यवस्था का मापक है, इस कथन की पुष्टि कीजिए। 2

(6)

- (ब) परमताप एवं परमताप पैमाना क्या है ? 1
- (स) कार्यफलन ( $\Delta A$ ) एवं मुक्त ऊर्जा ( $\Delta G$ ) में परिवर्तन में सम्बन्ध स्थापित कीजिए। 2
- (द) किसी तन्त्र की एन्थाल्पी होती है : 1
- (1)  $H = E - PV$
- (2)  $H = E \times PV$
- (3)  $H = E + PV$
- (4)  $E = H + PV$
- (य) चक्रीय प्रक्रम में तन्त्र की आंतरिक ऊर्जा : 1
- (1) बढ़ती है
- (2) घटती है
- (3) स्थिर रहती है
- (4) कभी घटती है कभी बढ़ती है
- (a) Explain, Entropy is a measure of Randomness of system.
- (b) What is Absolute Temperature and Absolute Scale of Temperature.
- (c) Derive the relation between change in work function ( $\Delta A$ ) & free energy ( $\Delta G$ ).

(7)

- (d) The Enthalpy of any system is : (1)
- (1)  $H = E - PV$
- (2)  $\Delta H = E \times PV$
- (3)  $H = E + PV$
- (4)  $E = H + PV$
- (e) The internal energy of any cyclic process :
- (1) Increases
- (2) Decreases
- (3) Remain same
- (4) Both increases and decreases
- इकाई-III / UNIT-III**
- Q. 3. (अ) शून्य स्वतन्त्रता की कोटि वाले तन्त्र होते हैं : 1
- (1) एकचर तन्त्र
- (2) द्विचर तन्त्र
- (3) अचर तन्त्र
- (4) उभयचर तन्त्र
- (ब) सल्फर तन्त्र में 4 प्रावस्थाएँ  $S_R, S_M, S_L$  व  $S_V$  उपस्थित हैं यह है : 1
- (1) एकघटक तन्त्र
- (2) द्विघटक तन्त्र
- (3) त्रिघटक तन्त्र
- (4) शून्यघटक तन्त्र

(8)

(स) प्रावस्था नियम क्या है ? इसमें प्रयुक्त होने वाले विभिन्न पदों को उदाहरण सहित समझाइए।  $2\frac{1}{2}$

(द) पेरिटेक्टिक बिन्दु क्या है ? सोडियम क्लोराइड जल तन्त्र द्वारा समझाइए।  $2\frac{1}{2}$

(a) A system with zero degree of freedom is :

(1) Univariant system

(2) Bivariant system

(3) Non-variant system

(4) Amphoteric system

(b) A sulphur system has four phases  $S_R$ ,  $S_M$ ,  $S_L$  and  $S_V$ . It is a :

(1) One component system

(2) Two component system

(3) Three component system

(4) Zero component system

(c) State the phase rule. Explain various terms used in it with suitable example.

(d) What is peritectic point ? Explain with sodium chloride water system.

(9)

अथवा OR

(अ) सल्फर एवं जल तन्त्र में उपस्थित मितस्थाई साम्यावस्थाओं का विवरण दीजिए। 3

(ब) उपयुक्त उदाहरण द्वारा निम्नलिखित को समझाइए : 3

(1) उच्च संविलेय-संविलयन ताप वाले द्रव विलयन

(2) निम्न संविलेय-संविलयन ताप वाले द्रव विलयन

(3) उच्च एवं निम्न संविलेय-संविलयन ताप वाले द्रव विलयन

(स) दो अभिश्रणीय द्रवों के मिश्रण में से एक में यदि विलेय संगुणित हो जाता है तो वितरण गुणांक होगा : 1

(1)  $\frac{C_1}{C_2} = K$

(2)  $\frac{C_1}{n\sqrt{C_2}} = K$

(3)  $\sqrt{\frac{C_1}{C_2}} = K$

(4)  $n\sqrt{\frac{C_1}{C_2}} = K$

(a) Explain various metastable equilibrium present in water and sulphur system.

(10)

(b) Explain with suitable example :

(1) System with upper critical solution temperature

(2) System with lower critical solution temperature

(3) System with upper and lower both critical solution temperature

(c) In case of association of solute in one of the phase, distribution coefficient K is :

$$(1) \frac{C_1}{C_2} = K$$

$$(2) \frac{C_1}{n\sqrt{C_2}} = K$$

$$(3) \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} = K$$

$$(4) n\sqrt{\frac{C_1}{C_2}} = K$$

(11)

इकाई-IV / UNIT-IV

Q. 4. (अ) निम्नलिखित में से कौन-सा जोड़ा समआयन प्रभाव प्रदर्शित नहीं करता : 1

(1)  $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{NH}_4\text{OH}$

(2)  $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{NaCl}$

(3)  $\text{HCl} - \text{CH}_3\text{COOH}$

(4)  $\text{HCl} - \text{H}_2\text{S}$

(ब) निम्नलिखित दुर्बल विद्युत अपघट्यों की अनन्त तनुता पर तुल्यांकी चालकता कैसे ज्ञात करेंगे (कोलराश के नियम के द्वारा) 3

(1)  $\text{NH}_4\text{OH}$

(2)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

(3)  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$

(स) आयनों के अभिगमन को नॉयस के प्रयोग द्वारा समझाइए। 2

(a) Which of the following pair will not show common ion effect :

(1)  $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{NH}_4\text{OH}$

(2)  $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{NaCl}$

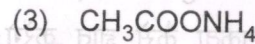
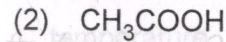
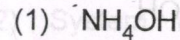
(3)  $\text{HCl} - \text{CH}_3\text{COOH}$

(4)  $\text{HCl} - \text{H}_2\text{SO}_4$

(12)

(b) How you can determine equivalent conductivity at infinite dilution ( $\lambda_\infty$ ) of following weak electrolytes by using

Kohlrausch's law :



(c) Explain the migration of ions by Noye's Experiment.

अथवा OR

(अ) निम्न में से कौन-सा संबंध दुर्बल विद्युत अपघट्यों के लिए सही है :

(1)  $K = \frac{\alpha}{V}$

(2)  $K = \frac{\alpha^2}{V}$

(3)  $K = \frac{\alpha}{V^2}$

(4)  $\frac{\alpha^2}{V - \alpha} = K$

(13)

(ब)  $V$  तनुता पर आयनन की मात्रा होती है :

(1)  $\alpha = \frac{\lambda_\infty}{\lambda_V}$

(2)  $\alpha = \frac{\lambda_V}{\lambda_\infty}$

(3)  $\alpha = \lambda_V \times \lambda_\infty$

(4)  $\alpha = \frac{\lambda_\infty}{\lambda_C}$

(स) निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए :

(1) सेल स्थिरांक

(2) चालकता पर तनुता प्रभाव

(3) अभिगमनांक

(a) Which of the following relation is true for weak electrolytes :

(1)  $K = \frac{\alpha}{V}$

(2)  $K = \frac{\alpha^2}{V}$

(3)  $K = \frac{\alpha}{V^2}$

(4)  $\frac{\alpha^2}{V - \alpha} = K$

(14)

- (b) At dilution  $V$ , the degree of dissociation is given by :

$$(1) \alpha = \frac{\lambda_\alpha}{\lambda_V}$$

$$(2) \alpha = \frac{\lambda_V}{\lambda_\alpha}$$

$$(3) \alpha = \lambda_V \times \lambda_\alpha$$

$$(4) \alpha = \frac{\lambda_\alpha}{\lambda_C}$$

- (c) Write short notes on :

- (1) Cell constant
- (2) Effect of dilution on conductivity
- (3) Transport number

इकाई-V / UNIT-V

- Q. 5. (अ) हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड का उपयोग करते हुए किसी विलयन का pH कैसे ज्ञात करेंगे ?  $2\frac{1}{2}$
- (ब) कैलोमल इलेक्ट्रोड की संरचना एवं कार्यविधि समझाइए।  $2\frac{1}{2}$
- (स) डेनियल सेल की संरचना एवं कार्यविधि समझाइए। 2
- (a) How can determine the pH of any solution by using Hydrogen electrode ?

(15)

- (b) Discuss the structure and mechanism of Calomel electrode.

- (c) Describe the structure and mechanism of Denial cell.

अथवा OR

- (अ) बफर क्या है ? उदाहरण सहित समझाइए।  $2\frac{1}{2}$
- (ब) संक्षारण को रोकने या कम करने की विधियाँ बताइए।  $2\frac{1}{2}$
- (स) विलयन का pH ज्ञात करने के लिए निम्न में से किस इलेक्ट्रोड का उपयोग किया जाता है : 1
- (1) ग्लास इलेक्ट्रोड
  - (2) हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड
  - (3) क्वीन हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड
  - (4) उपरोक्त सभी
- (द) गैल्वेनिक या वोल्टेइक सेल के अविष्कारक थे : 1
- (1) नन्स्ट
  - (2) लर्जिगैल्वेनी

(16)

(3) वेस्टन

(4) डेनियल गैल्वेनी

(a) What are Buffer ? Explain with example.

(b) Discuss the method of combating corrosion.

(c) Which of following electrode using for determining pH of solution :

(1) Glass Electrode

(2) Hydrogen Electrode

(3) Quinhydrone Electrode

(4) All of these

(d) Who is the inventor of Galvanic or Voltaic cell :

(1) Nernst

(2) Luigi Galvani

(3) Weston

(4) Daniel Galvani

(a) How can determine the pH of any solution by using Hydrogen electrode ?