

AJ-1151

B.Sc. (Part-II) Term End Examination, 2021-22

PHYSICAL CHEMISTRY (Paper-III)

Time : 3 hours]

[Maximum Marks : 34

नोट— सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्नों के अंक उनके दाहिनी ओर अंकित हैं। लॉग टेबल का उपयोग किया जा सकता है।

Note : Attempt all questions. The figures in the right hand margin indicate marks. Log table may be used.

इकाई-I / Unit-I

1. (अ) सिद्ध कीजिए कि— (Prove that :) 3

$$\Delta H = C_p \Delta T$$

- (ब) बताइए कि किसी ऊष्मागतिकी प्रक्रिया के लिए यदि $W > 0$, $Q > 0$ और $E_{int} < 0$ हो, तो यह ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम का उल्लंघन होता है। 2

Explain, how the condition if $W > 0$, $Q > 0$ and $E_{int} < 0$ for a thermodynamic process violate the First Law of Thermodynamics.

- (स) एक गैस को द्रवीभूत होने के लिए उसे व्युत्क्रमण तापमान के नीचे होना चाहिए। क्यों ? 2

A gas must be below its inversion temperature to be liquefied. Why ?

अथवा / OR

- (अ) बेंजीन के संभवन की एन्थैल्पी ज्ञात कीजिए, यदि बेंजीन, कार्बन व हाइड्रोजन की दहन की एन्थैल्पी क्रमशः 7,54,300; 94,380 व 68,380 कैलोरी है ? 3

Calculate enthalpy of formation of benzene, if enthalpy of combustion of benzene, carbon and hydrogen are 7,54,300; 94,380 and 68,380 calorie respectively.

- (ब) अभिक्रिया की ऊष्मा (i) तत्व का एलोट्रोपिक रूप और (ii) तापमान पर किस प्रकार निर्भर करती है? 2

How heat of reaction is dependent upon (i) Allotropic form of an element and (ii) Temperature ?

- (स) प्रबल अम्ल एवं क्षार के उदासीनीकरण ऊष्मा का मान दुर्बल अम्ल एवं दुर्बल क्षार के उदासीनीकरण ऊष्मा की अपेक्षा अधिक होता है, क्यों ? 2

Heat of neutralization for strong acids and bases is higher than weak acids and bases, why ?

इकाई-II / Unit-II

2. (अ) अनुक्रमणीय प्रक्रम में होने वाले एन्ट्रोपी परिवर्तन का मान क्या होता है? 1

What is the value of entropy change in Irreversible process ?

- (ब) निम्नलिखित को व्युत्पन्न कीजिए— 2×3=6

Derive the following :

$$(i) \Delta S_v = C_v \ln \frac{T_2}{T_1} \quad (ii) \Delta S_{mix} = -R \sum n_i \ln N_i \quad (ii) S = K \ln W$$

अथवा / OR

- (अ) ऊष्मागतिकी का तृतीय नियम क्या है? किसी रासायनिक पदार्थ के किसी भी ताप पर परम एन्ट्रोपी के निर्धारण में ये किस तरह मदद करता है? 3

What is third law of thermodynamics ? How it is helpful in determining the absolute entropy of a chemical compound at any temperature ?

[P.T.O.]

- (ब) निम्नलिखित को व्युत्पन्न कीजिए—

2

Derive the following :

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

- (स) मैक्सवेल संबंध का उपयोग करते हुए निम्न समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए—

2

Using Maxwell's relation deduce the following equations :

$$\left(\frac{\partial E}{\partial V} \right)_T = \frac{a}{V^2}$$

इकाई—III / Unit—III

3. (अ) रासायनिक साम्य अभिक्रिया
- $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$
- के लिए
- K_p
- व
- K_c
- के मध्य क्या संबंध होगा? 1

For equilibrium chemical reaction $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$. What will be the relation between K_p and K_c ?

- (ब) रासायनिक साम्य क्या है? रासायनिक साम्य की विशेषताओं का वर्णन कीजिए। निम्नलिखित समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए— 1+2+3=6

What is chemical equilibrium ? Discuss the characteristics of chemical equilibrium ?

Derive the following equation :

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

अथवा / OR

- (अ) क्षारीय बफर विलयन का एक उदाहरण लिखिए। 1

Write one example of basic buffer solution.

- (ब) निम्नलिखित समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए—

2+2=4

$$(i) K_H = \frac{K_w}{K_b}$$

$$(ii) pH = pK_a + \log \frac{(\text{अम्ल})}{(\text{लवण})}$$

Derive the following equations :

$$(i) K_H = \frac{K_w}{K_b}$$

$$(ii) pH = pK_a + \log \frac{[\text{acid}]}{[\text{salt}]}$$

- (स) 0.10 M – NaOH विलयन की pH ज्ञात करो। 2

Calculate pH of 0.10 M – NaOH solution.

इकाई—IV / Unit—IV

4. (अ) संघनन प्रावस्था नियम क्या है? 1

What is condensed phase rule ?

- (ब) निम्न को समझाइए— 1½×4=6

(i) घटक एवं स्वतन्त्रता की कोटि

(ii) सीसे का विरजतीकरण

(iii) हेनरी का नियम

(iv) स्थिर क्वथनांकी मिश्रण।

Explain the following :

(i) Component and degree of freedom (ii) Desilverisation of Lead.

(iii) Henry's law

(iv) Constant Boiling Mixture.

अथवा / OR

(अ) निम्नलिखित समीकरण को व्युत्पन्न कीजिए—

3

Derive the following equations :

$$\log \frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta H_v}{2 \cdot 303R} \left[\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2} \right]$$

(ब) निम्न को व्युत्पन्न कीजिए—

2×2=4

Derive the following :

$$(i) K_3 = \frac{C_A}{C_B + C_C}$$

$$(ii) K = \frac{C_A}{\sqrt{C_2}}$$

इकाई—V / Unit—V

5. (अ) रासायनिक संदीप्ति किसे कहते हैं?

2

What is Chemical Luminescence ?

(ब) क्वांटम दक्षता क्या है? प्रकाश रासायनिक अभिक्रियाओं के लिए उच्च तथा निम्न क्वांटम दक्षताओं की विवेचना उपयुक्त उदाहरणों द्वारा कीजिए।

4

What is Quantum Yield ? Describe high and low quantum yield of photochemical reaction by giving suitable examples ?

अथवा / OR

(अ) दिये गये निम्न दो यौगिकों में कौन उच्च तरंगदैर्घ्य के विकिरण का अवशोषण करेगा और क्यों?

2

Which of the following two compounds will absorb radiation at longer wavelength and why ?



(ब) 7500Å तरंगदैर्घ्य वाले विकिरण की ऊर्जा की गणना कीजिए।

2

Calculate energy of radiation having wavelength 7500Å.

(स) प्रकाश संवेदी अभिक्रियाएँ क्या होती हैं? उचित उदाहरणों की सहायता से समझाइए।

2

What are photosensitized reaction ? Explain with suitable examples.