

Roll No. ....

**E-3667**

**B. Sc. (Part II) EXAMINATION, 2021**

(New Course)

CHEMISTRY

Paper Third

(Physical Chemistry)

*Time : Three Hours ]*

*[ Maximum Marks : 34*

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न हल कीजिए।

All questions are compulsory. Attempt *one* question from each Unit.

इकाई—1

(UNIT—1)

1. (अ) स्थिर दाब एवं स्थिर आयतन पर गैसों की ऊष्माधारिताओं के मध्य एक सम्बन्ध व्युत्पन्न कीजिए। 3

Derive an expression between the heat capacities of gases at constant pressure and constant volume.

- (ब) सिद्ध कीजिए कि : 2

$$\Delta H = C_p \Delta t$$

Prove that :

$$\Delta H = C_p \Delta t$$

**P. T. O.**

- (स) संवृत निकाय तथा विलगित निकाय की परिभाषा लिखिए। 2

Write definition of closed system and isolated system.

अथवा

(Or)

- (अ) 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 ?

- (ब) स्थिर आयतन और  $17^{\circ}\text{C}$  ताप पर CO की दहन ऊष्मा  $-67710$  कैलौरी है। स्थिर दाब पर उसकी दहन ऊष्मा का परिकलन कीजिए। ( $R = 2$  कैलौरी केल्विन $^{-1}$  मोल $^{-1}$ )। 3

The enthalpy of combustion of CO is  $-67710$  calorie at constant volume and  $17^{\circ}\text{C}$  temperature. Calculate the enthalpy of combustion of CO at constant pressure. ( $R = 2$  calorie kelvin $^{-1}$  mole $^{-1}$ ).

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

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

इकाई—2

(UNIT—2)

2. (अ) संतापीय अभिक्रिया के लिए निम्नलिखित समीकरण को प्राप्त कीजिए : 2

$$\Delta S = 2.303R \log \frac{V_2}{V_1}$$

Derive the relation for isothermal process

$$\Delta S = 2.303R \log \frac{V_2}{V_1}.$$

- (ब) सिद्ध कीजिए कि समतापी प्रक्रम में मुक्त ऊर्जा तथा कार्य फलन में परिवर्तन बराबर होता है। 2

Prove that the change of the free energy and work function is equal in isothermal process.

- (स) ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम के लिए क्लासियस के कथन और कार्नो के कथन को लिखिए। 2

Write the Clausius statement and Carnot's statement for the second law of thermodynamics.

अथवा

(Or)

- (अ) पूर्ण एंटापी को मापना संभव है लेकिन पूर्ण एन्थैपी को नहीं, क्यों ? 2

Why is it possible to measure absolute entropies but not absolute enthalpies ?

(ब) मानक एंट्रॉपी एवं मानक एंट्रॉपी परिवर्तन की परिभाषा लिखिए। 2  
Write definition of standard entropy and standard entropy change.

(स) गिब्स-हेल्महोल्ट्ज समीकरण के अनुप्रयोग समझाइए। 2  
Explain the application of Gibbs-Helmholtz equation.

इकाई—3

(UNIT—3)

3. (अ) स्थिरकवथनांकी मिश्रण को उदाहरण देकर समझाइए। 2  
Explain azeotropic mixture with an example.

(ब) दर्शाइये कि बहुपद निष्कर्षण एक पद निष्कर्षण की अपेक्षा अधिक लाभकारी होता है। 3

Show that the multistep extraction is beneficial than single step.

(स) द्रव्य अनुपाती क्रिया का नियम लिखिए तथा साम्यावस्था स्थिरांक को समझाइए। 2

Write law of mass action and explain equilibrium constant.

अथवा

(Or)

(अ) गैसीय अभिक्रियाओं के साम्यावस्था स्थिरांक पर दाब का प्रभाव समझाइए। 2

Explain effect of pressure on equilibrium constant of gaseous reactions.

- (ब) गिब्स मुक्त ऊर्जा एवं अभिक्रिया लब्धि के मध्य संबंध की व्युत्पत्ति कीजिए। 2

Derive the relation between Gibbs free energy and reaction gain.

- (स) 300 K ताप पर किसी अभिक्रिया के लिए साम्यावस्था स्थिरांक की गणना कीजिए, यदि इसी ताप पर अभिक्रिया के लिए  $\Delta G^\circ$  का मान  $29.29 \text{ kJ-K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$  है। 3

Calculate equilibrium constant for any reaction at 300 K temperature. If the value of  $\Delta G^\circ$  for this reaction is  $29.29 \text{ kJ-K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$  at same temperature.

इकाई—4

(UNIT—4)

4. (अ) नर्न्स्ट के वितरण नियम को स्पष्ट कीजिए। 2

Explain Nernst's distribution law.

- (ब) फेरिक क्लोराइड जल तंत्र का प्रावस्था आरेख बनाकर विवेचना कीजिए। 3

Discuss the phase diagram of ferric chloride water system.

- (स) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 2

- (i) हिमक्रांतिक बिन्दु  
(ii) संघनित प्रावस्था का नियम

Write short notes on the following :

- (i) Cryohydric point  
(ii) Condensed phase rule

अथवा

(Or)

- (अ) पानी के लिए प्रावस्था आरेख की व्याख्या उचित चित्र के साथ कीजिए। 3

Explain phase diagram of water with suitable diagram.

- (ब) निम्नलिखित पर टिप्पणियाँ लिखिए : 2

- (i) क्रांतिक बिन्दु  
(ii) गलन क्रांतिक ताप

Write notes on the following :

- (i) Critical point  
(ii) Eutectic mixture

- (स) Zn-Mg तंत्र का प्रावस्था आरेख बनाकर वर्णन कीजिए। 2

Describe Zn-Mg system with the help of its phase diagram.

इकाई—5

## (UNIT—5)

5. (अ) क्विनहाइड्रोन इलेक्ट्रोड एवं कैलोमल इलेक्ट्रोडों की सहायता से किसी विलयन का pH आप कैसे ज्ञात करेंगे ? 3

How can you determine the pH of a solution by using quinhydrone and calomel electrodes ?

- (ब)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  के जलीय विलयन की प्रकृति को समझाइए। 2

Explain the nature of aqueous solution of  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

(स) स्फुरदीप्ति की घटना को उदाहरण सहित समझाइए। 2

Explain phenomenon of phosphorescence with example.

अथवा

(Or)

(अ) ऊर्जा स्थानान्तरण अभिक्रिया को उदाहरण देकर समझाइए। 2

Explain energy transfer reaction with example.

(ब) प्रकाश अधिशोषण के लिए बीयर-लैम्बर्ट के नियम के व्यंजक को व्युत्पन्न कीजिए। 3

Derive derivation of Beer-Lambert's law for light adsorption.

(स) उच्च तथा निम्न क्वाण्टम दक्षता के क्या कारण हैं ? समझाइए। 2

What are the reasons to high and low quantum efficiency ? Explain it.