

Roll No. ....

[ 2 ]

D-3647

**D-3647**

**B. Sc. (Part II) EXAMINATION, 2020**

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)**

- (अ) स्थिर दाब पर किरचॉफ समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए। 3  
Derive Kirchhoff's equation at constant pressure.
- (ब) हाइड्रोजन गैस के लिए वाण्डर वाल्स स्थिरांक 'a' तथा 'b' के मान क्रमशः 0.246 लीटर<sup>2</sup> वायुमण्डल मोल<sup>-2</sup> तथा  $2.67 \times 10^{-2}$  लीटर मोल<sup>-1</sup> हों, तो व्युत्क्रमण ताप की गणना कीजिए। 2  
If the values of van der Waals constants *a* and *b* for hydrogen gas are 0.246 L<sup>2</sup> atm mol<sup>-2</sup> and  $2.67 \times 10^{-2}$  L mol<sup>-1</sup> respectively, then calculate the value of inversion temperature.

(A-47) P. T. O.

- (स) ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम की दो सीमाएँ लिखिए। 2

Write two limitations of first law of thermodynamics.

अथवा

(Or)

- (अ) अवस्था फलन एवं पथ फलन को उदाहरण सहित समझाइए। 2

Explain state function and path function with example.

- (ब) सिद्ध कीजिए कि आदर्श गैस के लिए जूल-थॉमसन गुणांक का मान शून्य होता है। 3

Prove that the value of Joule-Thomson coefficient of an ideal gas is zero.

- (स) ग्लूकोज की 18°C तथा स्थिर दाब पर दहन ऊष्मा 652 kcal है। इसकी स्थिर आयतन पर दहन ऊष्मा की गणना कीजिए। (R = 2 कैलोरी केल्विन<sup>-1</sup> मोल<sup>-1</sup>) 2

Heat of combustion of glucose at 18°C and constant pressure is 652 kcal. Calculate its heat of combustion at constant volume. (R = 2 cal K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>)

**इकाई—2**

**(UNIT—2)**

2. (अ) तापमान का ऊष्मागतिकी पैमाना क्या है ? इसके परम शून्य को परिभाषित कीजिए। 2

What is thermodynamic scale of temperature ? Define its absolute zero.

- (ब) कार्नो प्रमेय को सिद्ध कीजिए। 3

Prove the Carnot theorem.

(A-47)

[ 3 ]

D-3647

- (स) किसी प्रक्रम के लिए  $25^{\circ}\text{C}$  एवं  $35^{\circ}\text{C}$  पर गिब्स मुक्त ऊर्जा परिवर्तन क्रमशः  $-85.77$  तथा  $-83.68$  kJ है, तो इसी प्रक्रम के लिए  $30^{\circ}\text{C}$  पर एन्थैल्पी परिवर्तन की गणना कीजिए। 2

Gibbs' free energy change for a process at  $25^{\circ}\text{C}$  and  $35^{\circ}\text{C}$  are  $-85.77$  and  $-83.68$  kJ respectively. Calculate change in enthalpy for this process at  $30^{\circ}\text{C}$ .

अथवा

(Or)

- (अ) गिब्स-हेल्महोल्ट्ज समीकरण के अनुप्रयोग समझाइए। 2

Explain the application of Gibbs-Helmholtz equation.

- (ब) ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम के लिए क्लासियस एवं प्लांक के कथन लिखिए। 2

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

- (स) सिद्ध कीजिए कि दो गैसों को समतापीय मिश्रित करने पर एन्ट्रॉपी में वृद्धि होती है। 3

Prove that entropy increases during the isothermal mixing of two gases.

इकाई—3

(UNIT—3)

3. (अ) प्रावस्था नियम की सीमाएँ समझाइए। 2

Explain the limitations of phase rule.

- (ब) निम्नलिखित में अन्तर स्पष्ट कीजिए : 3

- (i) सर्वांगसम एवं असर्वांगसम गलनांक बिन्दु  
(ii) गलन क्रान्तिक बिन्दु एवं हिम क्रान्तिक बिन्दु

(A-47) P. T. O.

[ 4 ]

D-3647

Differentiate between the following :

- (i) Congruent and incongruent melting point  
(ii) Eutectic point and cryohydric point  
(स) स्थिरकवथनांकी मिश्रण को उदाहरण देकर समझाइए। 2

Explain azeotropic mixture with an example.

अथवा

(Or)

- (अ) सिल्वर-लेड तंत्र का प्रावस्था आरेख बनाइये तथा इसके एक अनुप्रयोग की विवेचना कीजिए। 3

Draw phase diagram of silver-lead system and discuss its one application.

- (ब) तीन घटक तंत्र के संघटन को निरूपित करने वाला प्रावस्था आरेख बनाइये। 2

Draw the phase diagram to represent the composition of three-component system.

- (स) दर्शाइये कि बहुपद निष्कर्षण, एक पद निष्कर्षण की अपेक्षा अधिक लाभकारी होता है। 2

Show that the multistep extraction is beneficial than single step extraction.

इकाई—4

(UNIT—4)

4. (अ) कोलराश नियम की सहायता से आप अल्प विलेय लवण की विलेयता कैसे ज्ञात करेंगे ? 2

How can you determine the solubility of sparingly soluble salt with the help of Kohlrausch's law ?

(A-47)

[ 5 ]

D-3647

- (ब) डिबाई-हकल-ऑनसागर समीकरण लिखकर उसका उपयोग समझाइये। 2

Write Debye-Huckel-Onsager equation and explain its use.

- (स) अभिगमनांक ज्ञात करने की चल-सीमा विधि का वर्णन कीजिए। 3  
Describe moving boundary method for the determination of transport number.

अथवा

(Or)

- (अ) चालकत्वमितीय अनुमापन की विशेषताएँ समझाइए। 2

Explain the merits of conductometric titrations.

- (ब) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 3

- (i) श्रांति प्रभाव  
(ii) ओस्टवाल्ड तनुता का नियम

Write short notes on the following :

- (i) Relaxation Effect  
(ii) Ostwald's dilution law

- (स)  $\text{AgNO}_3$  विलयन का सिल्वर इलेक्ट्रोडों के मध्य विद्युतअपघटन किया गया। यदि सिल्वर एवं नाइट्रेट आयनों के वेगों का अनुपात 0.916 हो, तो दोनों आयनों के अभिगमनांकों की गणना कीजिए। 2

Solution of  $\text{AgNO}_3$  is electrolysed between silver electrodes. If the velocity ratio of silver and nitrate ions are 0.916, then find the transport number of both the ions.

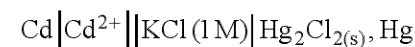
(A-47) P. T. O.

[ 6 ]

D-3647

इकाई—5  
(UNIT—5)

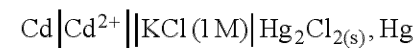
5. (अ) निम्नलिखित विद्युतरासायनिक सेल के लिये अभिक्रिया लिखकर  $25^\circ\text{C}$  पर उसके e.m.f. तथा  $\Delta G^\circ$  की गणना कीजिए : 3



[दिया गया है :  $E^\circ_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}} = -0.40 \text{ V}$  एवं

$$E^\circ_{\text{NCE}} = 0.28 \text{ V}]$$

Write cell reaction of the following electrochemical cell and calculate e.m.f. and  $\Delta G^\circ$  of the cell :



[Given :  $E^\circ_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}} = -0.40 \text{ V}$  and  $E^\circ_{\text{NCE}} = 0.28 \text{ V}$ ]

- (ब)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  के जलीय विलयन की प्रकृति समझाइए। 1

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

- (स) क्षारीय बफर का उदाहरण देकर उसकी बफर क्रियाविधि समझाइए। 2

Give an example of basic buffer and explain its buffer action.

अथवा

(Or)

- (अ) अम्लीय बफर के pH ज्ञात करने के लिए हेण्डरसन-हेजल समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए। 2

(A-47)

[ 7 ]

D-3647

Derive Henderson-Hassel equation for the determination of pH of an acidic buffer.

(ब) विनहाइड्रोन 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 ?

(स) गैल्वेनाइजेशन क्या है ? 1

What is Galvanization ?

D-3647

10,000

(A-47)