

**B.Sc. (Part II) Internal Examination, 2020**

**CHEMISTRY**

Paper Third

**(Physical Chemistry)**

*Time: Three Hours*

*Maximum Marks : 100*

नोट : सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न करना अनिवार्य है। लॉग टेबल का उपयोग किया जा सकता है।

Attempt all the five questions. One question from each Unit is compulsory. Log table is allowed.

इकाई—1

(UNIT—1)

1. (अ) संवृत निकाय तथा विलगित निकाय की परिभाषा लिखिए। 5

Write definition of closed system and isolated system.

(ब)  $C_p - C_v = R$  को सिद्ध कीजिए। 7

Prove that :

$$C_p - C_v = R.$$

(स) 18°C एवं 1 वायुमण्डलीय दाब पर गैसीय जल की विघटन ऊष्मा 241750 जूल है। इसका मान 68°C पर ज्ञात कीजिए, जबकि :

- (i)  $C_p(\text{H}_2\text{O}) = 33.56$   
 (ii)  $C_p(\text{H}_2) = 28.83$   
 (iii)  $C_p(\text{O}_2) = 29.12 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

The heat of reaction of vapour water is 241750 joule at 18°C and 1 atm. Calculate the heat of reaction at 68°C temperature; when :

- (i)  $C_p(\text{H}_2\text{O}) = 33.56$   
 (ii)  $C_p(\text{H}_2) = 28.83$   
 (iii)  $C_p(\text{O}_2) = 29.12 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

अथवा

(Or)

(अ) ऊष्माक्षेपी तथा ऊष्माशोषी अभिक्रियाओं की परिभाषा लिखिए।

5

Write definition of Exothermic and Endothermic processes.

(ब) किरचॉफ समीकरण क्या है ? इस समीकरण के प्रयोग से किसी भी ताप पर एन्थैल्पी परिवर्तन की गणना कैसे की जाती है ?

7

What is Kirchoff's equation ? How to use this equation for the calculation of enthalpy change at any temperature.

(स) स्थिर आयतन और 17°C ताप पर CO की दहन ऊष्मा - 67710 कैलोरी है। स्थिर दाब पर उसकी दहन ऊष्मा का परिकलन कीजिए। ( $R = 2$  कैलोरी कैल्विन<sup>-1</sup> मोल<sup>-1</sup>)।

(A-47)

Determine e. m. f. of the given cell :



$E^\circ$  of it = 0.32 volt.

(ब) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड  
 (ii) रेडॉक्स इलेक्ट्रोड

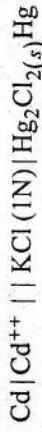
Write short notes on the following :

- (i) Hydrogen electrode  
 (ii) Redox electrode

अथवा

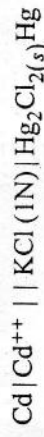
(Or)

(अ) दिए गए सेल का  $\Delta G^\circ$  ज्ञात कीजिए :



इसका  $E^\circ = +0.68$  वोल्ट है।

Determine  $\Delta G^\circ$  of the given cell :



$E^\circ$  of it = +0.68 volt.

(ब) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (i) कैलोमल इलेक्ट्रोड  
 (ii) हैण्डरसन-हेजल समीकरण

Write short notes on the following :

- (i) Calomel electrode  
 (ii) Henderson-Hazel equation

(स) स्थिर आयतन पर गिब्स-हेल्महोल्डज समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए।

Derive Gibbs-Helmholtz equation at constant volume.

इकाई—3

(UNIT—3)

3. (अ) अनुलकमणीय क्रिया किसे कहते हैं ? कोई एक उदाहरण लिखिए।

What is irreversible reaction ? Write any one example.

(ब) वॉट हॉफ समतापी का ऊष्मागतिक व्युत्पन्न दीजिए।

Give the thermodynamic derivation of Van't Hoff isotherm.

(स) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) हेनरी का नियम

(ii) वितरण नियम से विचलन

Write short notes on the following :

(i) Henry's law

(ii) Deviation from Distribution Law

अथवा

(Or)

(अ) उलकमणीय क्रिया किसे कहते हैं ? कोई एक उदाहरण लिखिए।

What is Reversible Reaction ? Write any one example.

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

Discuss the phase diagram of ferric chloride-water system.

(स) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) सीसे का विरजतीकरण

(ii) संघनित प्रावस्था का नियम

Write short notes on the following :

(i) Desilverisation of lead

(ii) Condensed phase rule

इकाई—4

(UNIT—4)

4. (अ) 18°C पर AgCl के संतृप्त विलयन की विशिष्ट चालकता  $1.24 \times 10^{-6}$  म्हो है। इस ताप पर  $Ag^+$  तथा  $Cl^-$  की

आयनिक चालकताएँ क्रमशः 53.8 एवं 65.3 म्हो हैं। AgCl की विलेयता (ग्राम प्रति लीटर में) तथा विलेयता गुणनफल

ज्ञात कीजिए।

The specific conductivity of a saturated solution of

AgCl at 18°C is  $1.24 \times 10^{-6}$  mho. The ionic

conductivity of  $Ag^+$  and  $Cl^-$  at 18°C is 53.8 and 65.3

mho, respectively. Find the solubility (in gm/litre)

and solubility product of AgCl.

(ब) कोलरॉऊश नियम के अनुप्रयोग लिखिए।

Write the applications of Kohlrausch law.

अथवा

(Or)

(अ) निम्नलिखित आँकड़ों की सहायता से  $K^+$  का अभिगमनांक ज्ञात कीजिए :

$KCl$  विलयन की सांद्रता = 0.100 N, सूचक विद्युत अपघट्य  $BaCl_2$  की सांद्रता = 0.80 N, विद्युत धारा की शक्ति = 0.0142 ऐम्पियर, द्रव सीमा के चलने का समय = 1675 सेकण्ड तथा सीमा के चलने से आयतन में विस्थापन = 1.205 ml ।

Determine transport number of  $K^+$  from the following data :

Concentration of  $KCl$  solution = 0.100 N,  
Concentration of indicator electrolyte  $BaCl_2$  = 0.80 N,  
Strength of electricity = 0.0142 ampere, Time taken in moving liquid boundary = 1675 second and volume displaced when boundary moved = 1.205 ml.

(ब) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- डिबाई-ह्यूकेल-ऑनसागर समीकरण
- श्रान्ति प्रभाव

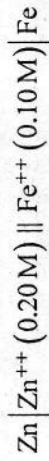
Write short notes on the following :

- Debye-Huckel-Onsager equation
- Relaxation effect

इकाई—5

(UNIT—5)

5. (अ) दिए गए सेल का e. m. f. ज्ञात कीजिए :



इसका  $E^\circ = 0.32$  वोल्ट है।

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

इकाई—2

(UNIT—2)

2. (अ) मानक एंट्रॉपी एवं मानक एंट्रॉपी परिवर्तन की परिभाषा लिखिए।

Write definition of standard entropy and standard entropy change.

(ब) सिद्ध कीजिए कि समतापी प्रक्रम में मुक्त ऊर्जा तथा कार्यफलन में परिवर्तन बराबर होता है।

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

(स) आदर्श गैसों के मिलाने पर होने वाले एंट्रॉपी परिवर्तन के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

Derive an expression for the change in entropy during the mixing of ideal gases.

अथवा

(Or)

(अ) ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम के लिए क्लासियस का कथन और कार्नो के कथन को लिखिए।

Write the Clausius' statement and Carnot's statement for the Second Law of Thermodynamics.

(ब) एंट्रॉपी के निरपेक्ष मान को समझाइए।

Explain the Absolute values of Entropy.