

# Question Paper Code : 3015

B.Sc. (Part-II) Examination, 2017

**CHEMISTRY**

[ Third Paper ]

( PHYSICAL )

Time : Three Hours

Maximum Marks : 50

**Note :** Answer **five** questions in all. Question **No.1** is **compulsory**. Besides this, attempt **one** question from each unit. Log tables will be supplied on request.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है। इसके अलावा, प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिए। माँगने पर लॉग सारणी दी जाएगी।

1. Answer the following : [2×10=20]

निम्नलिखित के उत्तर दीजिए :

(a) Work out the relation  $\text{pH} + \text{pOH} = \text{p}K_w$

$\text{pH} + \text{pOH} = \text{p}K_w$  सम्बन्ध को व्युत्पन्न कीजिए।

- (b) What is standard hydrogen electrode ?  
मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड क्या है ?
- (c) Under what conditions  $K_p$ ,  $K_c$  and  $K_x$  are equal?  
 $K_p$ ,  $K_c$  एवं  $K_x$  सभी का मान किस दशा में समान होता है ?
- (d) Why azeotropic mixtures are constant boiling point mixtures ?  
स्थिर क्वाथी मिश्रण, स्थिर क्वथनांक मिश्रण क्यों होते हैं ?
- (e) Electrochemical series  
विद्युत रासायनिक श्रेणी
- (f) Why equivalent conductance of an electrolyte solution increases with dilution but its specific conductance decreases ?  
तनुता बढ़ाने से किसी विद्युत अपघट्य विलयन की तुल्यांकी संवाहिता बढ़ती है परन्तु इसकी विशिष्ट संवाहिता घटती है। क्यों ?
- (g) Show that Joule-Thomson coefficient for an ideal gas is zero.

S-421/4500

( 2 )

दर्शाइए कि एक आदर्श गैस के लिए जूल-थामसन गुणांक का मान शून्य होता है।

- (h) Why do we use reduced equation of phase rule for a two component system ?

द्विघटक निकाय के लिए हम लघुकृत प्रावस्था नियम समीकरण को क्यों प्रयोग में लाते हैं ?

- (i) Explain heat of reaction both in terms of  $\Delta H$  and  $\Delta E$ .

$\Delta H$  एवं  $\Delta E$  पदों के आधार पर अभिक्रिया उष्मा की व्याख्या कीजिए।

- (j) Quin hydrone electrode is not suitable for pH measurements in strongly alkaline solutions. Why ?

प्रबल क्षारीय विलयन के pH-मापन के लिए क्विन हाइड्रोन इलेक्ट्रोड उपयुक्त नहीं है। क्यों ?

#### UNIT-I / इकाई-1

2. (a) State and explain Hess's law of constant heat summation. Give any one application of this law.

[3]

S-421/4500

( 3 )

[P.T.O.]

हेस के स्थिर ऊष्मा संकलन नियम का कथन कीजिए।  
इस नियम के किसी एक उपयोग का वर्णन कीजिए।

- (b) Calculate the enthalpy of formation of ethane, given that the enthalpies of combustion of ethane, graphite and hydrogen are 3267.7 KJ mol<sup>-1</sup>, 393.5 KJ mol<sup>-1</sup> and 286.2 KJ mol<sup>-1</sup> respectively. [4½]

यदि ईथेन, ग्रेफाइट और हाइड्रोजन की दहन ऊष्मा क्रमशः 3267.7 KJ mol<sup>-1</sup>, 393.5 KJ mol<sup>-1</sup> और 286.2 KJ mol<sup>-1</sup> हो तो ईथेन की संभवन ऊष्मा की गणना कीजिए।

3. Derive the following relations : [3+4½]

(a)  $C_p - C_v = R$

(b)  $W = 2.303 nRT \log \frac{V_2}{V_1}$  for isothermal change

निम्नलिखित सम्बन्धों को व्युत्पन्न कीजिए :

(a)  $C_p - C_v = R$

(b)  $W = 2.303 nRT \log \frac{V_2}{V_1}$  समतापीय परिवर्तन के लिए

S-421/4500

( 4 )

## UNIT-II / इकाई-II

4. (a) What is 'entropy' ? What is the physical significance of entropy ? Show that for the isothermal expansion of an ideal gas

$$\Delta S = R \ln \frac{V_2}{V_1} \quad [4\frac{1}{2}]$$

एन्ट्रॉपी से क्या समझते हैं ? एन्ट्रॉपी का भौतिक महत्व क्या है ? दर्शाइए कि आदर्श गैस के समतापीय उत्क्रमणीय

प्रसार के लिए  $\Delta S = R \ln \frac{V_2}{V_1}$

- (b) 6 moles of an ideal gas expands isothermally and reversibly from a volume of 10 litres to 100 litres at 27°C. Calculate the change in entropy ( $\Delta S$ ). ( $R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ) [3]

एक आदर्श गैस के 6 मोल, समतापीय उत्क्रमणीय विधि से 10 लीटर से 100 लीटर आयतन में 27°C पर प्रसारित होते हैं। एन्ट्रॉपी परिवर्तन ( $\Delta S$ ) की गणना कीजिए। ( $R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )

5. State Nernst distribution law and mention its limitations. Show that multistep extraction is more effective than a single step extraction. [7½]

S-421/4500

( 5 )

[P.T.O.]

नन्स्ट के वितरण नियम तथा उसकी सीमाओं का उल्लेख कीजिए। दर्शाइए कि एक पदीय निष्कर्षण से बहुपदीय निष्कर्षण अधिक प्रभावी होता है।

### UNIT-III / इकाई-III

6. (a) Explain Kohlrausch's law. With the help of this law how equivalent conductance of a weak electrolyte is determined at infinite dilution ? [3]

कोलह्राऊश का नियम समझाइए। इसकी सहायता से किसी दुर्बल विद्युत अपघट्य की तुल्यांकी चालकता अनन्त तनुता पर कैसे निकाली जाती है ?

- (b) How is the solubility of sparingly soluble salt is determined by conductance measurement ? [4½]

किसी अति अल्प विलेय लवण की विलेयता संवाहिता मापन द्वारा किस प्रकार निकाली जाती है ?

7. (a) What are Raoult's law and Henry's law ? [3]

राउल्ट्स और हेनरी के नियम क्या हैं ?

- (b) Explain the principles of steam distillation and mention its application. [4½]

माप आसवन के सिद्धान्त को समझाइए और इसके उपयोग दीजिए।

S-421/4500

( 6 )

### UNIT-IV / इकाई-IV

8. (a) Derive an expression for single electrode potential. [3]

एकक इलेक्ट्रोड विभव के लिए व्यंजक की उत्पत्ति कीजिए।

- (b) Define degree of hydrolysis and derive the relation between  $K_h$ ,  $K_w$  and  $K_a$  for the solution of salt of weak acid and strong base. [4½]

जल अपघट्यनांश की परिभाषा दीजिए। दुर्बल अम्ल तथा प्रबल क्षार के लवण के विलयन में जल अपघटन के लिए  $K_h$ ,  $K_w$  और  $K_a$  में सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

9. (a) What is meant by 'phase', 'component' and 'degree of freedom' ? [3]

'प्रावस्था', 'घटक' एवं 'स्वातन्त्र्य कोटि' से क्या अभिप्राय है ?

- (b) Discuss in detail the phase equilibria of one component system. [4½]

एक घटक निकाय की प्रावस्था साम्यावस्था की विस्तृत विवेचना कीजिए।

S-421/4500

----- x -----  
( 7 )

[P.T.O.]