

B.Sc. (Part I) EXAMINATION, 2009

Third Paper : Physical Chemistry

Time : Three hours

Max. Marks. 34

Attempt FIVE questions in all, selection ONE question from each Unit. All questions carry equal marks. प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुये, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Unit-I (इकाई-I)

1. (a) Find the value of—
मान ज्ञात कीजिये—

(i) $\int \frac{\cos x}{\sin^2 x} dx$

(ii) $\int (2x-1)(x+2)dx.$ 1+1

- (b) What is permutation ?

In how many ways can the letters of word ALGEBRA be arranged?
क्रमचय क्या है ?

ALGEBRA शब्द के अक्षरों को कितने तरीकों से व्यवस्थित किया जा सकता है? ¾

- (c) Change the following binary numbers into decimal numbers—
निम्नलिखित बाइनरी संख्याओं को दशमलव संख्याओं में परिवर्तित कीजिये—

(i) $(111)_2$ (ii) $(10001)_2.$ 1+1

- (d) (i) Explain RAM and ROM. RAM व ROM को समझाइये।

(ii) Explain the difference between inkjet printer and laser printer.

इंक-जैट प्रिन्टर एवं लेसर प्रिन्टर में अन्तर समझाइये। 1+1

2. (a) What do you mean by most probable velocity, root mean square velocity and average velocity ? How are they related to each other ?
प्रायिकता वेग, वर्ग माध्य मूल वेग, और औसत वेग से आप क्या समझते हो ? ये परस्पर किस प्रकार से सम्बन्धित हैं ? 2½

- (b) Define the critical constants of a gas. How can the critical constants be evaluated from van der Waals equation ?

गैस के क्रान्तिक स्थिरांकों को परिभाषित कीजिये। वान्डर वाल्स समीकरण द्वारा क्रान्तिक स्थिरांकों के मान किस प्रकार परिकलित किये जाते हैं ? 2¼

- (c) van der Waals constants for CO₂ are $a = 3.6 \text{ atm litre}^2 \text{ mol}^{-2}$ and $b = 4.28 \times 10^{-2} \text{ lit mol}^{-1}$. Calculate the critical constants of the gas. (R = 0.082 lit atm K⁻¹ mol⁻¹).

CO₂ के लिये वान्डर वाल्स स्थिरांक $a = 3.6$ वायुमण्डल लिटर² मोल⁻² तथा $b = 4.28 \times 10^{-2}$ लिटर मोल⁻¹ है। गैस के क्रान्तिक स्थिरांकों की गणना कीजिये। (R = 0.082 lit atm K⁻¹ mol⁻¹). 2

Unit-II (इकाई-II)

3. (a) What do you mean by internuclear attraction force ? which type of intermolecular attraction forces exists in liquid state ?

अन्तराण्विक आकर्षण बल से आप क्या समझते हैं ? किसी पदार्थ की द्रव अवस्था में कौन-कौन से अन्तराण्विक आकर्षण बल होते हैं ? 3½

(b) Explain why— <http://www.rtuonline.com>

- (i) Boiling point of ethanol is greater than that of acetone.
(ii) Solid substance melts at a sharp point to come into liquid state.
समझाइये कि क्यों—
(i) जल का क्वथनांक ऐसीटोन के क्वथनांक से उच्च है।
(ii) ठोस पदार्थ एक तीक्ष्ण गलनांक पर पिघलकर द्रव अवस्था में आते हैं ? 1+1

(c) Discuss structure of Smectic liquid crystal.
स्मेक्टिक द्रव क्रिस्टलों की संरचना की विवेचना कीजिये।

4. Write short notes on—

- (a) Mesomorphic state
(b) Eyring theory of liquids
(c) Thermography.

निम्न पर टिप्पणी लिखिये—

- (a) मीसोमॉर्फिक अवस्था
(b) द्रवों का आयरिंग सिद्धान्त
(c) थर्मोग्राफी।

2¼+2¼+2¼

Unit-III (इकाई-III)

5. (a) What do you understand by space lattice and unit cell ?

What are simple, face-centred and body-centred cubic lattices? Give one example of each type with diagram.

त्रिविम जालक एवं एकक कोशिका से आप क्या समझते हैं ?

साधारण, फलक-केन्द्रित और काय-केन्द्रित धातु जालक क्या हैं ? प्रत्येक का चित्र सहित एक उदाहरण दीजिये।

2¾

(b) Discuss the crystal structure of KCl. How is it different from NaCl?

KCl की क्रिस्टल संरचना की विवेचना कीजिये। यह NaCl के क्रिस्टल से किस प्रकार भिन्न है ?

2

(c) The intercepts on x, y and z axes of a plane in a crystal are $\frac{2}{3}a$, $2b$ and $\frac{1}{3}c$. What will be Weiss and Miller indices ?

किसी क्रिस्टल के x, y और z अक्षों पर क्रमशः अन्तःखण्ड $\frac{2}{3}a$, $2b$ $\frac{1}{3}c$ हैं। इस तल के वाइस तथा मिलर सूचकांक क्या होंगे ?

2

6. (a) Describe the Powder method of crystal analysis. Mention its advantages.

क्रिस्टल संरचना निर्धारण की पाउडर पद्धति का वर्णन कीजिये। इसके लाभ लिखिये।

(b) Explain law of rational indices.

परिमेय घातांक नियम की व्याख्या कीजिये।

(c) The unit cell of metallic gold is face-centred cubic. Calculate the mass of gold unit cell. (Molar mass of gold = 197 g/mol^{-1} .)

धात्विक गोल्ड की एकक कोष्ठिका काय केन्द्रित घनीय है। गोल्ड की एकक कोष्ठिका के द्रव्यमान की गणना कीजिये। [गोल्ड की आण्विक संहति = 197 g/mol^{-1}]

<http://www.rtuonline.com>

Unit-IV (इकाई-IV)

7. (a) What is meant by sols ? Differentiate between sol and an emulsion.
सॉल से क्या तात्पर्य है ? सॉल व पायस में अन्तर स्पष्ट कीजिये।
- (b) What is dialysis ? Give the labelled diagram of the apparatus being used in electro-dialysis, also explain its functioning.
अपोहन किसे कहते हैं ? विद्युत अपोहन में प्रयुक्त उपकरण का नामांकित चित्र बनाइये तथा इसकी कार्य-प्रणाली समझाइये।
8. (a) What are emulsifiers ? Why are they added ?
पायसीकारक क्या है ? इन्हें क्यों डाला जाता है ?
- (b) Explain the cleansing action of soap and detergents.
साबुन एवं अपमार्जकों की अपमार्जन क्रिया समझाइये।
- (c) What is Cottrell precipitator ? What is its use ?
कॉट्रिल अवक्षेपक क्या है ? इसका क्या उपयोग है ?
- (d) What is imbibition ? अन्तःशोषण क्या है ?

Unit-V (इकाई-V)

9. (a) Discuss in detail the transition state theory of reaction rate. How is this theory better than the collision theory of reaction rate ?
अभिक्रिया वेग के संक्रमण सिद्धान्त की विस्तृत व्याख्या कीजिये। किस प्रकार से संक्रमण सिद्धान्त अभिक्रिया वेग के संघट्टवाद सिद्धान्त से अधिक उपयुक्त है ?
- (b) What is meant by zero order reaction ? Derive rate equation and half life period of zero order reaction.
शून्य कोटि अभिक्रिया से क्या तात्पर्य है ? शून्य कोटि अभिक्रिया के लिये वेग समीकरण तथा अर्धायु व्युत्पन्न कीजिये।
- (c) What are the units of rate constant—
(i) For I order reaction
(ii) For II order reaction ?
वेग स्थिरांक के मात्रक क्या हैं—
(i) प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिये ?
(ii) द्वितीय कोटि की अभिक्रिया के लिये ?
- 10.(a) What is activation energy of a reaction ? Give the role of activation energy in a chemical reaction. How is the activation energy of a reaction determined ?
किसी अभिक्रिया की संक्रियण ऊर्जा क्या है ? रासायनिक अभिक्रिया में संक्रियण ऊर्जा की भूमिका बताइये। संक्रियण ऊर्जा का मान किस प्रकार निर्धारित किया जाता है? <http://www.rtuonline.com>
- (b) For dissociation of ethyl iodide in gaseous phase the rate constant value is $1.60 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ at 600 K and $6.36 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ at 700 K. Find out the activation energy of reaction.
एथिल आयोडाइड के गैसी अवस्था के अपघटन के लिये वेग स्थिरांक का मान 600 K पर तथा $1.60 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ पर तथा 700 K पर $6.36 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ है। अभिक्रिया के लिये संक्रियण ऊर्जा का परिकलन कीजिये।
- (c) Describe integration method for determination of order of reaction.
अभिक्रिया की कोटि ज्ञात करने की समाकलन विधि का वर्णन कीजिये।

8. (a) What are emulsifiers ? Why are they added ?
पायसीकारक क्या है ? इन्हें क्यों डाला जाता है ?
- (b) Explain the cleansing action of soap and detergents.
साबुन एवं अपमार्जकों की अपमार्जन क्रिया समझाइये।
- (c) What is Cottrell precipitator ? What is its use ?
कॉट्रिल अवक्षेपक क्या है ? इसका क्या उपयोग है ?
- (d) What is imbibition ? अन्तःशोषण क्या है ?

Unit-V (इकाई-V)

9. (a) Discuss in detail the transition state theory of reaction rate. How is this theory better than the collision theory of reaction rate ?
अभिक्रिया वेग के संक्रमण सिद्धान्त की विस्तृत व्याख्या कीजिये। किस प्रकार से संक्रमण सिद्धान्त अभिक्रिया वेग के संघट्टवाद सिद्धान्त से अधिक उपयुक्त है ?
- (b) What is meant by zero order reaction ? Derive rate equation and half life period of zero order reaction.
शून्य कोटि अभिक्रिया से क्या तात्पर्य है ? शून्य कोटि अभिक्रिया के लिये वेग समीकरण तथा अर्धायु व्युत्पन्न कीजिये।
- (c) What are the units of rate constant—
(i) For I order reaction
(ii) For II order reaction ?
वेग स्थिरांक के मात्रक क्या हैं—
(i) प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिये ?
(ii) द्वितीय कोटि की अभिक्रिया के लिये ?
- 10.(a) What is activation energy of a reaction ? Give the role of activation energy in a chemical reaction. How is the activation energy of a reaction determined ?
किसी अभिक्रिया की संक्रियण ऊर्जा क्या है ? रासायनिक अभिक्रिया में संक्रियण ऊर्जा की भूमिका बताइये। संक्रियण ऊर्जा का मान किस प्रकार निर्धारित किया जाता है ?
- (b) For dissociation of ethyl iodide in gaseous phase the rate const value is $1.60 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ at 600 K and $6.36 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ at 700 K. Find out the activation energy of reaction.
एथिल आयोडाइड के गैसी अवस्था के अपघटन के लिये वेग स्थिरांक का मान 600 K पर तथा $1.60 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ पर तथा 700 K पर $6.36 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ है। अभिक्रिया के लिये संक्रियण ऊर्जा का परिकलन कीजिये।
- (c) Describe integration method for determination of order of reaction.
अभिक्रिया की कोटि ज्ञात करने की समाकलन विधि का वर्णन कीजिये।