

B.Sc. (Part – I) Examination, 2022

(Three -Year Scheme of 10+2+3)

(Faculty of Science)

CHEMISTRY

Paper-III

(PHYSICAL CHEMISTRY)

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 34

Note: (1) No supplementary answer-book will be given to any candidate. Hence the candidate should write the answer precisely in the main answer-book only.

किसी भी परीक्षार्थी को पूरक उत्तर-पुस्तिका नहीं दी जायेगी। अतः परीक्षार्थियों को चाहिये कि वे मुख्य उत्तर-पुस्तिका में ही समस्त प्रश्नों के उत्तर सही ढंग से लिखें।

(2) All the parts of one question should be answered at one place in the answer-book. One complete question should not be answered at different places in the answer-book.

किसी भी एक प्रश्न के अंतर्गत पूछे गए विभिन्न प्रश्नों के उत्तर, उत्तर-पुस्तिका में अलग-अलग स्थानों पर हल करने के बजाय एक ही स्थान पर हल करें।

Part-I is compulsory.

भाग-I करना अनिवार्य है।

Attempt any Four questions in Part-II (2 to 10). All questions carry equal marks.

भाग-II (2 से 10) से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिये। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।



PART - I

भाग - I

1. (a) Prove that :

$$\log \frac{12}{7} + \log \frac{9}{4} - \log \frac{27}{7} = 0$$

सिद्ध कीजिए :

$$\log \frac{12}{7} + \log \frac{9}{4} - \log \frac{27}{7} = 0$$

1½

(b) Differentiate the following with respect to x :

$$y = 4x^3 + 7x^2 - 7x + 10$$

x के संदर्भ में निम्न का अवकलन कीजिए :

$$y = 4x^3 + 7x^2 - 7x + 10$$

1½

(c) Find the value of :

निम्न का मान ज्ञात करो :

(i) $\int (4x^3 + 8x - 9) dx$

(ii) $\int_0^{2\pi} \cos x dx$

1

1

(d) How many words can be formed by the word "BANANA" ?

"BANANA" शब्द के अक्षरों से कितने शब्द बनाये जा सकते हैं ?

1

PART - II

भाग - II

2. Write short notes on following :

निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखो :

(a) Liquid Crystal

द्रव क्रिस्टल

2

- (b) Eyring theory of liquids 2
द्रवों का आयरिंग सिद्धान्त
- (c) Induced – Induced dipole interaction or London force. 3
प्रेरित-प्रेरित द्विध्रुव अन्योन्यक्रिया अथवा लण्डन बल
3. (a) Define ideal gas and derive ideal gas equation. 2½
आदर्श गैस को परिभाषित कीजिए और आदर्श गैस समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।
- (b) Explain deviation from ideal behaviour by Vander Waal's equation. 2½
वॉण्डर वाल समीकरण द्वारा आदर्श व्यवहार से विचलन की व्याख्या कीजिए।
- (c) Write about continuity of state. 2
अवस्था सांतत्य के बारे में लिखिए।
4. (a) What do you mean by most probable, root mean square and average velocity? 3
प्रायिकतम, वर्ग माध्य मूल और औसत वेग से आप क्या समझते हैं ?
- (b) If the value of Vander Waal's constant 'a' and 'b' are 3.6 atm lit² mol⁻² and 4.2 × 10⁻² lit mol⁻¹ respectively for CO₂ gas. Calculate the critical constants of the gas. (R = 0.082 lit atm K⁻¹ mol⁻¹) 2
यदि CO₂ के लिए वॉण्डर वाल स्थिरांक 'a' व 'b' के मान क्रमशः 3.6 वायु. लि.² मोल⁻² व 4.2 × 10⁻² लि. मोल⁻¹ हो तो इस गैस के क्रांतिक स्थिरांकों की गणना कीजिए।
(R = 0.082 लीटर atm K⁻¹ मोल⁻¹)

(c) Write about collision diameter and mean free path.

2

संघट्टन व्यास व माध्य मुक्त पथ के बारे में लिखिए।

5. Write short notes on following :

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखो :

(a) Isotropy and Anisotropy

2

समदैशिकता व विषमदैशिकता

(b) Symmetry element in cubic structure.

3

घनीय संरचना में सममिति तत्व

(c) An element is crystalized in the form of body centred cubic (bcc) lattice. If length of edge of unit cell is 280 pm and density of element is 7.0 gm/cm^3 then calculate number of atoms in 200 gm element.

2

एक तत्व काय केन्द्रित घनीय जालक के रूप में क्रिस्टलीकृत होता है। यदि इकाई सेल का किनारा 280 pm लम्बा और तत्व का घनत्व 7.0 gm/cm^3 हो, तो 200 gm तत्व में परमाणुओं की संख्या ज्ञात कीजिए।

6. (a) Derive Bragg's equation

2

ब्रेग समीकरण व्युत्पत्ति कीजिए।

(b) Describe the structure of KCl crystal

2

KCl क्रिस्टल की संरचना का वर्णन कीजिए।

(c) Convert the following Weiss symbol of faces into Miller indices.

1+1+1

फलकों के निम्नलिखित घास प्रतीकों को मिलर अंकों में परिवर्तित कीजिए :

(i) $(2a : b : c)$ (ii) $(2a : b : \infty c)$ (iii) $(a, -b, \infty c)$

7. (a) What are lyophilic and lyophobic colloids ? What is difference between them ? 2

द्रव स्नेही व द्रव विरोधी कोलॉइड क्या हैं ? इनमें क्या अन्तर है ?

(b) What is Dialysis ? Explain. 1½

अपोहन क्या है ? समझाइये ।

(c) Write about charge on Colloidal particles. 2

कोलॉइडी कणों पर आवेश के बारे में लिखिए ।

(d) Write about Bredig arc method. 1½

ब्रेडिग आर्क विधि के बारे में लिखिए ।

8. Write short note on following : 1½ + 2 + 2 + 1

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखो :

(a) Delta formation

डेल्टा का निर्माण

(b) Hardy – Schulze's law

हार्डी-शुल्जे का नियम

(c) Emulsion

पायस

(d) Associated colloids

संयुग्मित कोलॉइड

9. (a) Derive the integrated rate equation for first order reaction and define half-life period also. 3½

प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए समाकलित वेग समीकरण व्युत्पत्ति कीजिए और अर्धायु काल को भी समझाइए।

(b) Define rate law. What is difference between rate constant and rate of reaction? 1½

वेग नियम को परिभाषित कीजिए। वेग स्थिरांक व अभिक्रिया के वेग में क्या अन्तर है?

(c) A first order reaction is 15% complete in 20 seconds. How long will it take to 60% complete? 2

एक प्रथम कोटि अभिक्रिया का 15% अंश 20 सेकण्ड में पूरा होता है, तो उसका 60% पूर्ण होने में कितना समय लगेगा?

10. (a) Explain Transition State Theory and established relation of rate constant with thermodynamics. 3½

संक्रमण अवस्था सिद्धान्त को समझाइए तथा वेग स्थिरांक का ऊष्मागतिकी के साथ संबंध स्थापित कीजिए।

(b) Define activation energy. 1½

सक्रियण ऊर्जा को परिभाषित कीजिए।

- (c) Rate constant of a first order reaction at 27 °C and 37 °C is $2.5 \times 10^{-2} \text{ sec}^{-1}$ and $5.0 \times 10^{-2} \text{ sec}^{-1}$ respectively. Calculate the activation energy of reaction. 2

($R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $\log 2 = 0.3010$)

एक प्रथम कोटि अभिक्रिया के 27 °C व 37 °C ताप पर वेग स्थिरांक क्रमशः $2.5 \times 10^{-2} \text{ sec}^{-1}$ व $5.0 \times 10^{-2} \text{ sec}^{-1}$ हैं। अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा का मान ज्ञात कीजिये।

($R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $\log 2 = 0.3010$)
