

**CHEMISTRY**  
**THIRD PAPER**  
**(Physical Chemistry)**

**Time Allowed:** Three Hours

**Maximum Marks:** 34

Write your roll number on question paper before start writing answers of questions.

प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न पत्र पर रोल नम्बर अवश्य लिखें।

Attempt five questions in all, selecting one question from each Unit.

PTO

प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुये, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये।

**PART - I / भाग - I**

1. (a) (i) Prove  $\log 96 = 5 \log 2 + \log 3$ . 1+1=2

सिद्ध कीजिए  $\log 96 = 5 \log 2 + \log 3$

(ii) Find r if  ${}^{25}C_r = {}^{25}C_{r+5}$ .

यदि  ${}^{25}C_r = {}^{25}C_{r+5}$  है, तो x का मान ज्ञात करा।

(b) If  $\mu = x^2 \tan^{-1} \frac{y}{x} - y^2 \tan^{-1} \frac{x}{y}$ , prove that  $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}$  यदि

$\mu = x^2 \tan^{-1} \frac{y}{x} - y^2 \tan^{-1} \frac{x}{y}$ , है, तो सिद्ध करो कि

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}$$

(c) (i) A container contains one hundred small plastic balls numbering one to hundred. Give the probability of a ball taken out randomly that shows a number which is a multiple of 5. 1+1

एक जार में एक से सौ तक नम्बर वाली सौ छोटी प्लास्टिक की गेंदें हैं। जार में से 5 के गुणांक वाली बॉल निकलने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए।

(ii) How many words can be made from the letter of BANANA?

BANANA शब्द के अक्षरों से कितने शब्द बनाए जा सकते हैं?

2. Write short notes on: 6

संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए:

(a) Nematic liquid crystals with example.

नेमेटिक द्रव क्रिस्टल मय उदाहरण

(b) Structural difference between solid, liquid and gaseous states.

ठोस, द्रव एवं गैसीय अवस्था में संरचनात्मक भिन्नता

(c) Applications of liquid crystals.

द्रव क्रिस्टलों का अनुप्रयोग

**UNIT - II/ इकाई - II**

3. (a) Write short note on kinetic theory of gases along with its derivation. 2+2

गैसों के अणुगति सिद्धान्त पर टिप्पणी कीजिए व समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिए।

(b) At 25°C volume of 1 mole CO<sub>2</sub> is 0.5 lit. Calculate pressure of this gas at:  $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}=3$

(i) Ideal gas equation

(ii) Vanderwaal's equation

(given  $a = 3.59 \text{ atm lit}^2 \text{ mol}^{-2}$ ,  $b = 4.27 \times 10^{-2} \text{ lit mol}^{-1}$  and  $R = 0.082 \text{ lit atm k}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )

25° से ताप पर 1 मोल CO<sub>2</sub> का आयतन 0.5 लिटर पाया गया। इस गैस के दाब की

(i) आदर्श गैस समीकरण

(ii) वान्डरवाल समीकरण द्वारा गणना कीजिए।

( $a = 3.59$  वायु लिटर<sup>2</sup> मोल<sup>-2</sup>,  $b = 4.27 \times 10^{-2}$  लिटर मोल<sup>-1</sup> तथा  $R = 0.082$  लिटर वायु के<sup>-1</sup> मोल<sup>-1</sup> है)

4. Explain the following:  $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}+2+2$

निम्न को समझाइये:

(i) Critical phenomenon and critical constants.

क्रांतिक घटनाएँ एवं क्रांतिक स्थिरांक

(ii) Isotherms of Vanderwaal's gas equations.

वांडरवाल गैस समीकरण के समतापी वक्र

(iii) Continuity of state

अवस्था सांतत्य

(iv) Experimental verification of Maxwell Boltzmann's law by Lammert velocity method.

मैक्सवेल बोल्टजमान वितरण नियम का प्रायोगिक सत्यापन लेमर्ट वेग विधि द्वारा

### UNIT - III/ इकाई - III

5. (a) Explain why all crystals are anisotropic whereas cubic crystal is isotropic.2

कारण सहित बताइए की सभी क्रिस्टल विषम दैशिक हैं जबकि घनीय समुदाय के क्रिस्टल समदैशिक हैं।

(b) (i) What is the difference between NaCl and KCl crystal structure?

NaCl और KCl की क्रिस्टल संरचना में क्या अन्तर है?

(ii) What is the difference between space lattice and unit cell.

त्रिविम जालक तथा एकक कोष्ठिका में क्या अन्तर है?

(c) A metallic element exists as a cubic lattice. Each edge of the unit cell is 2.88Å. The density of the metal is 7.20 g cm<sup>-3</sup>. How many unit cells will be in 100 g of the metal? 3

एक धातु घनिय जालक के रूप में क्रिस्टलित होता है। यदि इकाई सेल का किनारा 2.88Å तथा धातु का घनत्व 7.20 ग्राम/से.मी<sup>3</sup> हो तो 100 ग्राम धातु में कितने इकाई सेल उपस्थित होंगे?

6. (a) Discuss Laue's method and powder method for determination of crystal structure.  $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}$

किसी क्रिस्टल संरचना के निर्धारण की लाउ विधि एवं पाउडर विधि का वर्णन कीजिए।

(b) The first order reflection of a beam of X-rays from d<sub>100</sub> planes of a NaCl. Crystal occurs at 6.1°. Calculate the wavelength of X-rays.

(Given :  $\sin 6.1^\circ = 0.106$ ,  $d_{100} = 2.82\text{Å}$ )

X-किरणों का प्रथम कोटि परिवर्तन NaCl के d<sub>100</sub> फलक से 6.1° कोण पर होता है। X-किरणों की तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए।

( $\sin 6.1^\circ = 0.106$ ,  $d_{100} = 2.82\text{Å}$ )

(c) Explain law of constancy of interfacial angles and law of rationality of indices. Derive equation of a plane in the form of intercepts.

अन्तराफलक कोणों की स्थिरता का नियम एवं परिमेय घटांक के नियम की व्याख्या कीजिए। अन्तः खण्डों के रूप में क्रिस्टल के तल के समीकरण की निरूपित कीजिए।

### UNIT - IV / इकाई - IV

7. Write short notes on:  $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}+2$

संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए:

(a) Electrophoresis

वैद्युत कण संचलन

(b) Gold number

स्वर्ण संख्या

(c) Lyophilic and lyophobic colloids

द्रव स्नेही व द्रव विरोधी कोलाइड

(d) Cottrell precipitation and its uses

काट्रेल अवक्षेपक व इसके उपयोग

8. Explain  $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}+2$ .

समझाइए:

(a) When  $H_2S$  gas is passed in the analysis of second group sometimes milky solution is obtained.

जब द्वितीय समूह के विश्लेषण में  $H_2S$  गैस प्रवाहित करते हैं, कभी-कभी दूधिया विलयन प्राप्त होता है।

(b) Why sky seems blue?

आकाश नीला क्यों दिखाई देता है?

(c) Why is a delta formed at the spot where the river falls into the ocean.

नदियाँ जहाँ समुद्र में गिरती हैं वहाँ डेल्टा क्यों बन जाता है?

(d)  $FeCl_3$  solution is used to stop bleeding from a cut.

कटे हुए स्थान पर बहते हुए रक्त को रोकने के लिए  $FeCl_3$  का विलयन लगाया जाता है।

#### UNIT - V / इकाई - V

9. (a) Explain the factors influencing the rate of reaction with examples.  $3\frac{1}{2}$   
अभिक्रिया वेग को प्रभावित करने वाले कारक को उदाहरण सहित बताइए।

(b) Difference between order and molecularity of a reaction. 2  
अभिक्रिया की कोटि एवं अणुसंख्या में क्या अन्तर है।

(c) How the half life of a second order reaction depends upon initial concentration? 1  
द्वितीय कोटि अभिक्रियाओं का अर्द्ध आयुकाल क्रियाकारकों की प्रारम्भिक सान्द्रता पर किस प्रकार निर्भर करता है?

10. (a) What do you understand by energy of activation? Discuss Arrhenius theory for reaction rates. Explain graphical method for the determination of energy of activation.  $2+1\frac{1}{2}$

सक्रियण ऊर्जा से आप क्या समझते हैं? अभिक्रिया वेगों के आर्हेनियस सिद्धान्त की विवेचना कीजिए। सक्रियण ऊर्जा ज्ञात करने की आलेखी विधि को समझाइए।

(a) Explain the collision theory of reaction rate. How it is different from transition state theory?  $2+1$

अभिक्रिया वेगों की टक्कर सिद्धान्त को समझाइए। ये संक्रमण सिद्धान्त से किस प्रकार भिन्न है?