

IE40041

Roll No. : .....

May 2024

## ANALYTICAL AND ENVIRONMENTAL INSTRUMENTS

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्न-पत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **THREE** sections in the paper **A, B and C.**(ii) **सेक्शन-ए** में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।*Answer all the 10 parts of the question No. 1 in Section A. Each part carries one mark and all 10 parts have objective type questions.*(iii) **सेक्शन-बी** के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन / 50 शब्दों में उत्तर दीजिए।*Answer any 6 questions out of the 8 questions in Section B. Each question carries 3 marks and to be answered within 5 lines / 50 words.*(iv) **सेक्शन-सी** के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन / 150 शब्दों में उत्तर दीजिए।*Answer any 4 questions out of the 6 questions in Section C. Each question carries 8 marks and to be answered within 15 lines / 150 words.*

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए।

*Solve all the questions of a section consecutively together.*

(vi) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है।

*Only English version is valid in case of difference in both the languages.*

## सेक्शन - ए

## Section - A

1. (i) pH गणना हेतु निम्न में से कौन सा सूत्र सही है ?

(a)  $\text{pH} = \log_{10}\text{H}^+$

(b)  $\text{pH} = -\log_{10}\text{H}^+$

(c)  $\text{pH} = \log_{10}\text{OH}^-$

(d)  $\text{pH} = -\log_{10}\text{OH}^-$

Which formula is correct for pH calculation ?

(a)  $\text{pH} = \log_{10}\text{H}^+$

(b)  $\text{pH} = -\log_{10}\text{H}^+$

(c)  $\text{pH} = \log_{10}\text{OH}^-$

(d)  $\text{pH} = -\log_{10}\text{OH}^-$



(ii) चुम्बकीय बल विश्लेषक द्वारा किसका विश्लेषण किया जाता है ?

- (a) CO<sub>2</sub> (b) O<sub>2</sub>  
(c) NO<sub>2</sub> (d) चालकता

Which is analysed by magnetic force analyser ?

- (a) CO<sub>2</sub> (b) O<sub>2</sub>  
(c) NO<sub>2</sub> (d) Conductivity

(iii) उच्च तापमान मापन हेतु कौन सा यंत्र उपयुक्त है ?

- (a) थर्मिस्टर (b) थर्मोकपल  
(c) ऑप्टिकल पायरोमीटर (d) आर.टी.डी.

Which device is suitable for measurement of high temperatures ?

- (a) Thermistor (b) Thermocouple  
(c) Optical pyrometer (d) R.T.D.

(iv) इमिशन स्पेक्ट्रोस्कोपी कितने प्रकार की होती है ?

- (a) एक (b) दो  
(c) तीन (d) चार

How many type of emission spectroscopy occurs ?

- (a) one (b) two  
(c) three (d) four

(v) नियंत्रण वाल्व व कॉलम क्रोमेटोग्राफी के किस भाग में आते हैं ?

- (a) विश्लेषण भाग (b) नियंत्रण भाग  
(c) उपरोक्त दोनों में (d) उपरोक्त कोई नहीं

Which part of chromatography control valve and columns belong to ?

- (a) Analysing section (b) Control section  
(c) Both of the above (d) None of the above

(vi) वायुमण्डलीय प्रदूषण के मापने में काम में नहीं आने वाले उपकरण निम्न हैं :

- (a) धूम्र मापी (b) धूल कण मापी  
(c) pH मीटर (d) ऑक्सीजन मापी

Various instruments not used in environmental pollution measurement are as follows :

- (a) Smoke meter (b) Dust meter  
(c) pH meter (d) Oxygen meter

(vii) इन्फ्रारेड तापमापी द्वारा क्या मापा जाता है ?

- (a) इन्फ्रारेड विकिरण (b) तापमान  
(c) आर्द्रता (d) ऊष्मा

What is measured by infrared thermometer ?

- (a) Infrared rays (b) Temperature  
(c) Humidity (d) Heat

(viii) निम्न में से कौन सा स्पैक्ट्रोस्कोपी का प्रकार नहीं है ?

- (a) द्रव्यमान (b) इमिशन  
(c) अवशोषण (d) क्रोमोटोग्राफी

Which of the following is not a type of spectroscopy ?

- (a) Mass (b) Emission  
(c) Absorption (d) Chromatography

(ix) पराचुम्बकीय क्या विशेषता प्रदर्शित करती है ?

- (a) चुम्बक की तरफ आकर्षण । (b) चुम्बक की तरफ प्रतिकर्षण ।  
(c) उच्च तापमान की तरफ आकर्षण । (d) उच्च तापमान की तरफ प्रतिकर्षण ।

What property is shown by paramagnetic ?

- (a) Attraction towards magnet.  
(b) Repulsion towards magnet.  
(c) Attraction towards high temperature.  
(d) Repulsion towards high temperature.

(x) द्रव्यमान स्पैक्ट्रोग्राफी में त्रिज्या की गणना हेतु कौन सा सूत्र सही है ?

- (a)  $r \propto \sqrt{\frac{V_m}{H^2 e}}$  (b)  $r \propto \sqrt{\frac{H^2 V_m}{e}}$   
(c)  $r \propto \sqrt{\frac{V}{H^2 m_e}}$  (d)  $r \propto \sqrt{V H^2 m_e}$

Which formula is correct in measurement of radius in mass spectroscopy ?

- (a)  $r \propto \sqrt{\frac{V_m}{H^2 e}}$  (b)  $r \propto \sqrt{\frac{H^2 V_m}{e}}$   
(c)  $r \propto \sqrt{\frac{V}{H^2 m_e}}$  (d)  $r \propto \sqrt{V H^2 m_e}$

(1×10)

### सेक्शन - बी

#### Section - B

2. ऑक्सीजन के पराचुम्बकीय गुणधर्म को समझाइये ।

Explain the paramagnetic property of oxygen.

(3)

3. ताप चालित विश्लेषक की कार्यविधि का सचित्र वर्णन कीजिए ।

Explain the working of thermal conductivity analyzer.

(3)

4. गैस क्रोमोटोग्राफी द्वारा गैस विश्लेषण विधि को सचित्र समझाइये ।

Explain the working of gas chromatography for analysis of gas.

(3)

P.T.O.

5. इमिशन स्पैक्ट्रोस्कोपी को संक्षिप्त में समझाइये ।  
Explain Emission spectroscopy in brief. (3)
6. चालकता मापन हेतु सेल की संरचना एवं कार्यविधि लिखिए ।  
Write down the working of conductivity cell and its construction. (3)
7. आयनाइजेशन धूम विश्लेषक के अनुप्रयोग लिखिए ।  
Write the application of ionization smoke detector. (3)
8. संदर्भ इलेक्ट्रोड को चित्र की सहायता से समझाइए ।  
Explain reference electrode with the help of diagram. (3)
9. क्रोमेटोग्राफी के विश्लेषक अनुभाग को समझाइये ।  
Explain the analysis section of chromatography. (3)

**सेक्शन – सी****Section – C**

10. द्रव्यमान स्पेक्ट्रोस्कोपी के कार्य सिद्धांत को चित्र की सहायता से समझाइये ।  
Explain working principle of mass spectroscopy with sketch. (8)
11. चुम्बकीय बल प्रकार के पराचुम्बकीय ऑक्सीजन विश्लेषक की कार्यप्रणाली चित्र की सहायता से समझाइये ।  
Explain the working of magnetic force type paramagnetic oxygen analyser with diagram. (8)
12. ऑप्टिकल पायरोमीटर के कार्य सिद्धांत को सचित्र समझाइये ।  
Explain the working of optical pyrometer with sketch. (8)
13. ऑप्टिकल प्रकार के प्रवाह धूल मॉनीटर का कार्य सिद्धान्त समझाइये ।  
Explain working principle of optical type flow dust monitor. (8)
14. इन्फ्रारेड गैस विश्लेषक का कार्य सिद्धांत सचित्र समझाइये ।  
Explain the working principle of infrared gas analyser with neat sketch. (8)
15. pH मीटर द्वारा किसी द्रव्य की pH मापन विधि का सचित्र वर्णन कीजिए ।  
How the pH of any liquid is measured by pH meter ? Explain the working with neat sketch. (8)