

---

## प्रयोग 7 जल में अवशिष्ट क्लोरीन का आकलन

---

### इकाई की रूपरेखा

- 7.1 प्रस्तावना  
उद्देश्य
- 7.2 प्रयोग: आयोडोमेट्रिक विधि द्वारा अवशिष्ट क्लोरीन का आकलन  
सिद्धांत  
वांछित सामग्री  
प्रक्रिया  
पर्यवेक्षण  
गणना  
परिणाम
- 7.3 सावधानियां

---

### 7.1 प्रस्तावना

---

सूक्ष्मजैववैज्ञानिक दृष्टि से सुरक्षित बनाने के लिए जल को नियमित रूप से क्लोरीनीकृत किया जाता है। जब क्लोरीन को आसुत जल के अतिरिक्त किसी अन्य प्रकार के जल में मिलाया जाता है तो इसकी अल्प मात्रा जल में उपस्थित अशुद्धियों के साथ प्रतिक्रिया करती है और कोई भी अवशिष्ट क्लोरीन शेष नहीं बचती है। यह जल की क्लोरीन मांग कहलाती है जिसका कोई जीवाणुनाशक प्रभाव नहीं होता है। बाद में, प्रयुक्त की गई क्लोरीन अवशिष्ट क्लोरीन के रूप में रहती है (मुक्त उपलब्ध तथा उपलब्ध क्लोरीन के साथ संयुक्त), जो विसंदूषीकरण के लिए महत्वपूर्ण होती है। जल में प्रयुक्त अवशिष्ट क्लोरीन के स्तरों को विभिन्न उद्देश्यों से विशिष्टीकृत किया गया है।

अवशिष्ट क्लोरीन के नियमित आकलन के लिए प्रयुक्त होने वाली सर्वाधिक सामान्य विधि आयोडोमेट्रिक विधि होती है, जिसके विषय में आपको इस प्रयोग में बताया जाएगा।

#### उद्देश्य

इस प्रयोग के अध्ययन एवं निष्पादन के बाद आप निम्न कार्य कर सकेंगे:

- जल में अवशिष्ट क्लोरीन अंश का पता लगा सकेंगे; और
- आवश्यक नमूनाकरण विधियों को अपना सकेंगे।

---

### 7.2 प्रयोग: आयोडोमेट्रिक विधि द्वारा अवशिष्ट क्लोरीन का आकलन

---

#### 7.2.1 सिद्धांत

क्लोरीन अम्लीय pH में पोटैशियम आयोडोनाइट्रेट घोलों से मात्रात्मक आयोडीन का विमोचन करती है। विमोचित आयोडीन का पता मानक सोडियम थायोसल्फेट घोल के साथ टाइट्रेशन द्वारा लगाया जाता है। चूंकि, क्लोरीन जलीय घोल में स्थिर नहीं होती है, अतः नमूना लेने के तत्काल बाद क्लोरीन के अंश का पता लगा लिया जाना चाहिए। इस बात की सावधानी बरतनी चाहिए कि लिए गए जल का नमूना सूर्य के प्रकाश के सम्पर्क में अधिक न आए और इसे ज्यादा हिलाया-डुलाया न जाए।

## उपकरण/कांच के पात्र

विश्लेषणात्मक तुला

ब्यूरेट, 25 मि.ली.

आयतन मापी फ्लास्क, 100 तथा 250 मि.ली.

कॉनिकल फ्लास्क, 250 मि.ली.

नपना सिलेण्डर, 500 मि.ली.

सफेद पोर्सलीन डिश, 500 मि.ली.

बीकर, 250 मि.ली.

## अभिकर्मक

i) एसिटिक अम्ल, ग्लेसियल

ii) पोटैशियम आयोडाइड के रवे

iii) स्टार्च संकेतक

iv) N सोडियम थायोसल्फेट घोल: 24.8192 ग्रा. सोडियम थायोसल्फेट ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) 200 मि.ली. जल में घोलें तथा इसे 1 ली. के आयतनमापी फ्लास्क में हस्तांतरित करें और वांछित आयतन तैयार करें। घोल को पोटैशियम डाइक्रोमेट के साथ मानकीकृत करें। अब 0.20 से 0.23 ग्रा.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  तौलें तथा इसे 250 मि.ली. के बीकर में डालें और लगभग 150 मि.ली. पानी मिलाएं। इसमें 2 ग्रा. पोटैशियम आयोडाइड डालें और मिला लें। साथ ही इसमें 20 मि.ली. 1 N HCl मिलाएं, अच्छी तरह हिलाएं तथा 10 मिनट तक रखा रहने दें। अब इसमें 1% स्टार्च घोल की 1 मि.ली. मात्रा मिलाकर थायोसल्फेट घोल के साथ टाइट्रेट करें। टाइट्रेशन को तब पूरा समझें जब घोल नीले हरे रंग से हल्के हरे रंग में परिवर्तित हो जाए।

$$\text{सोडियम थायोसल्फेट घोल की सामान्यता} = \frac{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 (\text{ग्रा.}) \text{ का भार} \times 1000}{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 (\text{मि.ली.}) \text{ का आयतन} \times 49.037}$$

0.1 N थायोसल्फेट घोल को तनु करके 0.01N कार्यशील मानक तैयार करें।

## 7.2.3 प्रक्रिया

जल के नमूने का उपयुक्त आयतन एक पोर्सलीन डिश या बीकर में लें। 1 मि.ग्रा. प्रति ली. या इससे कम क्लोरीन युक्त जल के लिए 1000 मि.ली. और 1 से 10 मि.ग्रा. प्रति ली. क्लोरीन युक्त जल के लिए 500 मि.ली. मात्रा लेनी होती है। 0.01N थायोसल्फेट का टाइट्र मान 20 मि.ली. से अधिक नहीं होना चाहिए। इसमें 5 मि.ली. ग्लेसियल एसिटिक अम्ल मिलाएं और इसके बाद 1 ग्रा. पोटैशियम आयोडाइड डालकर अच्छी तरह हिलाएं तथा 0.01N थायोसल्फेट घोल के साथ तब तक टाइट्रेट करें जब तक विमोचित आयोडीन का पीला रंग लगभग गायब न हो जाए। इसके पश्चात् इसमें 1 मि.ली. स्टार्च घोल डालें और तब तक टाइट्रेट करें जब तक नीला रंग प्रकट न होने लगे। सूर्य की सीधी रोशनी में टाइट्रेशन न करें। आसुत जल की समान मात्रा लेकर खाली या ब्लैंक टाइट्रेशन भी किया जा सकता है।

### 7.2.4 पर्यवेक्षण

टाइट्रेशन हेतु लिए गए जल का आयतन =  $V = \text{-----}$  मि.ली.

वांछित थायोसल्फेट घोल (टाइटर) का आयतन =  $V_1 = \text{-----}$  मि.ली.

सोडियम थायोसल्फेट घोल की सामान्यता = 0.01 N

### 7.2.5 गणना

1000 मि.ली. 1N सोडियम थायोसल्फेट = 35.46 ग्रा. क्लोरीन (i.e.1 ग्रा. क्लोरीन मोल)

या 1 मि.ली. 1N सोडियम थायोसल्फेट = 35.46 मि.ग्रा. क्लोरीन

या  $V_1$  मि.ली. 0.1N सोडियम थायोसल्फेट =  $V_1 \times 0.01 \times 35.46$  मि.ग्रा. क्लोरीन

अतः, जल में अवशिष्ट क्लोरीन अंश (मि.ग्रा. प्रति ली.)

$$\frac{V_1 \times 0.01 \times 35.46 \times 1000}{V}$$

$$\frac{V_1 \times 354.6}{V}$$

### 7.2.6 परिणाम

जल के नमूने में अवशिष्ट क्लोरीन अंश = मि.ग्रा. प्रति ली. या पीपीएम।

---

## 7.3 सावधानियां

---

पाठ्यक्रम की 'प्रस्तावना' में वर्णित सामान्य सावधानियों तथा प्रयोगों में इंगित की गई सावधानियों का बहुत ध्यानपूर्वक पालन किया जाना चाहिए।