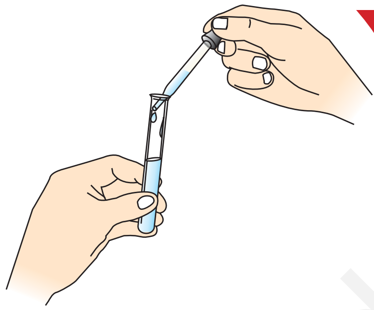
एकक- 9

अकार्बनिक यौगिकों का विरचन



प्रयोग 9.1

उद्देश्य

द्वि लवण, फेरस अमोनियम सल्फेट और पोटैश फिटकरी का विरचन।

सिद्धांत

जब पोटैशियम सल्फेट और अमोनियम सल्फेट अथवा फेरस सल्फेट और अमोनियम सल्फेट की सममोलर मात्रा युक्त मिश्रण को इसके विलयन में से क्रिस्टलित किया जाता है तो द्वि लवण बनते हैं। द्वि लवण का विरचन निम्नलिखित प्रकार से प्रदर्शित किया जा सकता है–

$$K_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3 + 24H_2O \longrightarrow K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O \text{ or } 2KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$$

(पोटैश फिटकरी)

$$FeSO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 6H_2O \longrightarrow FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$$

फेरस अमोनियम सल्फेट (मोर लवण)

Fe^{2+} और Al^{3+} आयन जल अपघटित हो जाते हैं, इसलिए फेरस सल्फेट और अमोनियम सल्फेट का गरम जल में विलयन बनाते समय तनु सल्फ्यूरिक अम्ल मिलाया जाता है जिससे इन लवणों का जल अपघटन न हो।

आवश्यक सामग्री

- बीकर (50 mL) – एक
- शंक्वाकार फ्लास्क (50 mL) – एक
- द्रोणिका – एक
- काँच की छड़ – एक
- त्रिपाद स्टैंड – एक
- फनल – एक
- तार की जाली – एक

- पोटैशियम सल्फेट
- ऐलुमिनियम सल्फेट
- फेरस सल्फेट
- अमोनियम सल्फेट
- तनु सल्फ्यूरिक अम्ल
- एथेनॉल

(उपरोक्त सभी) – आवश्यकतानुसार

© NCERT not to be republished

प्रक्रिया

(क) द्विलवण, पोटैशियम एलुमिनियम सल्फेट (पोटैश फिटकरी) का विरचन

(i) एक 50 mL के बीकर में 10 mL आसुत जल लेकर इसे 40°C तक गरम करें। इसमें 6.6 g एलुमिनियम सल्फेट घोलें और 0.4 mL तनु सल्फ्यूरिक अम्ल मिलाएं।

(ii) 2.4 g पोटैशियम सल्फेट पाउडर तोलें और इसे उपरोक्त विलयन में मिला दें।

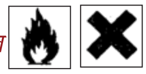
(iii) जब तक पोटैशियम सल्फेट पूरी तरह घुल न जाए, विलयन को विलोड़ित करते हुए गरम करते रहें।

(iv) विलयन को कक्ष ताप तक धीरे-धीरे ठंडा होने दें।

(v) ठंडा करने पर पोटैश फिटकरी के श्वेत क्रिस्टल प्राप्त होते हैं।

(vi) मातृद्रव को निथार लें और क्रिस्टलों को 1:1 ठंडे जल और ऐल्कोहॉल के मिश्रण से निक्षालित करें।

(vii) क्रिस्टलों को निस्यंदित करें और निस्यंद पत्रों की परतों के बीच रखकर सुखाएं तथा लब्धि नोट करे।

एथेनॉल 

सल्फ्यूरिक अम्ल

(ख) द्वि लवण, फेरस अमोनियम सल्फेट का विरचन

(i) 50 mL के शंक्वाकार फ्लास्क में 5 mL आसुत जल लेकर इसमें अलग-अलग तोले गए 3.5 g फेरस सल्फेट और 1.7 g अमोनियम सल्फेट को गरम करते हुए घोलें। फ्लास्क में लगभग 0.5 mL तनु सल्फ्यूरिक अम्ल मिलाएं और विलयन को क्रिस्टलन बिंदु पहुँचने तक गरम करके सांद्रित करें।

(ii) मिश्रण को कक्ष ताप तक धीरे-धीरे ठंडा होने दें।

(iii) ठंडा करने पर फेरस अमोनियम सल्फेट के हल्के हरे रंग के क्रिस्टल प्राप्त होते हैं।

(iv) मातृ द्रव को निथार दें और क्रिस्टलों को 1:1 आसुत जल और ऐल्कोहॉल के मिश्रण की थोड़ी-थोड़ी सी मात्रा से धोएं जिससे चिपका हुआ मातृद्रव निकल जाए।

(iv) क्रिस्टलों को निस्यंदित करके अलग करें, ऐल्कोहॉल से धोकर निस्यंद पत्र की तहों के मध्य सुखाएं और लब्धि रिकॉर्ड करें।

परिणाम

पोटैश एलम/मोर लवण की लब्धि __________ g है।

सावधानियाँ

(क) अच्छे क्रिस्टल प्राप्त करने के लिए विलयन को धीरे-धीरे ठंडा करें। जल्दी से ठंडा न करें।

(ख) ठंडा करते समय विलयन को हिलाएं नहीं।

(ग) फेरस अमोनियम सल्फेट के क्रिस्टल बनाते समय अधिक देर तक गरम न करें, इससे फेरस आयन फेरिक आयनों में ऑक्सीकृत हो सकते हैं और क्रिस्टलों की स्टाइकियोमीट्री परिवर्तित हो सकती है।

© NCERT not to be republished

विवेचनात्मक प्रश्न

(i) द्वि लवण बनाने के लिए हम लवणों की सम मोलर मात्राएं क्यों लेते हैं?

(ii) क्या फेरस अमोनियम सल्फेट बनाने में तनु सल्फ्यूरिक अम्ल के स्थान पर सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल का प्रयोग कर सकते हैं?

(iii) आयरन के यौगिकों, $K_4[Fe(CN)_6]$ और $FeSO_4.(NH_4)_2SO_4.6H_2O$ के मध्य क्या अन्तर है?

(iv) पोटैश ऐलम पर ऊष्मा का क्या प्रभाव पड़ता है?

(v) पोटैश ऐलम का जलीय विलयन नीले लिटमस पत्र को लाल क्यों करता है?

(vi) समाकृतिक पदार्थ क्या होते हैं?

(vii) कुछ ऐसे ऐलमों के नाम लिखिए जिनमें Al^{3+} आयन के अतिरिक्त कोई अन्य धनायन हो।

(viii) संकुल यौगिक और द्वि लवणों में क्या अन्तर है?

प्रयोग 9.2

उद्देश्य

पोटैशियम ट्राइऑक्सैलेटोफेरेट(III) का विरचन

सिद्धांत

जब जलयोजित फेरिक क्लोराइड को ऑक्सैलिक अम्ल के जलीय विलयन में, जिसमें पोटैशियम हाइड्राक्साइड मिला हो, घोला जाता है तो पोटैशियम ट्राइआक्सैलेटोफेरेट (III) के हरे क्रिस्टल प्राप्त होते हैं। इन हरे क्रिस्टलों के विरचन में निम्नलिखित अभिक्रिया होती है–

$$FeCl_3 + 6KOH + 3\ H_2C_2O_4 \longrightarrow K_3\,[Fe\ (C_2O_4)_3] + 3KCl + 6H_2O$$

आवश्यक सामग्री

- बीकर (50 mL) – एक
- पॉर्सीलेन प्याली – एक
- जल ऊष्मक – एक
- काँच की छड़ – एक
- फनल – एक

- फेरिक क्लोराइड – 2.5 g
- पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड – 3.8 g
- आक्सैलिक अम्ल – 3.0 g
- एथेनॉल – आवश्यकतानुसार

© NCERT not to be republished

प्रक्रिया

पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड

एथेनॉल

ऑक्सैलिक अम्ल

(i) एक साफ़ 50 mL के बीकर में 12.5 mL गरम जल में 3.0 g ऑक्सैलिक अम्ल का घोल बनाएं।

(ii) उपरोक्त विलयन में 3.8 g पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड धीरे-धीरे करके थोड़ा-थोड़ा मिलाएं और विलोड़ित करते रहें जिससे यह पूरी तरह घुल जाए।

(iii) उपरोक्त विलयन में 2.5 g फेरिक क्लोराइड लगातार विलोड़ित करते हुए पूरा घुलने तक मिलाएं।

(iv) विलयन को निस्यंदित करें और हरे रंग के निस्यंद को पॉर्सीलेन प्याली में जल ऊष्मक पर रख कर सांद्रित करने के पश्चात मिश्रण को धीरे-धीरे ठंडा करें।

(v) इस प्रकार प्राप्त हुए क्रिस्टलों को निस्यंदित करें और जल एवं ऐल्कोहॉल के 1:1 मिश्रण से धोएं तथा निस्यंद पत्र की तहों में रख कर सुखाएं।

परिणाम

पोटैशियम ट्राइऑक्सैलेटोफेरेट (III) की लब्धि __________ है।

सावधानियाँ

(क) सांद्रण करते समय पूरा विलायक वाष्पित न करें।

(ख) विभिन्न पदार्थों की आवश्यक मात्रा सही-सही तोलें।

(ग) गरम जल का ताप 40°C के आसपास निर्धारित रखें।

(घ) पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड को ऑक्सैलिक अम्ल में थोड़ी-थोड़ी मात्रा करके मिलाएं।

विवेचनात्मक प्रश्न

(i) पोटैशियम फेरिऑक्सैलेट नामक यौगिक का IUPAC नाम लिखिए।

(ii) पोटैशियम ट्राइऑक्सैलेटोफेरेट(III) में आयरन की उपसहसंयोजन संख्या कितनी है?

(iii) ऑक्सैलेट आयन के अतिरिक्त किन्हीं अन्य दो द्विदंती लिगंडो के उदाहरण दीजिए।

(iv) यौगिक, पोटैशियम ट्राइऑक्सैलेटोफेरेट(III) फेरिक आयनों का परीक्षण क्यों नहीं देता?

(v) कीलेट क्या होते हैं?

© NCERT not to be republished