

## प्रयोग 18 ऐस्पिरिन बनाने की विधि तथा ऐस्पिरिन के व्यावसायिक नमूने का विश्लेषण

### रूपरेखा

- 18.1 प्रस्तावना
  - उद्देश्य
- 18.2 ऐस्पिरिन बनाने की विधि
  - नियम
  - आवश्यकताएं
  - कार्यविधि
  - परिणाम
- 18.3 ऐस्पिरिन का विश्लेषण
  - नियम
  - आवश्यकताएं
  - कार्यविधि
  - प्रेक्षण
  - परिकलन
  - परिणाम

### 18.1 प्रस्तावना

पिछले 8 प्रयोगों में आपने कार्बनिक तथा अकार्बनिक मात्रात्मक विश्लेषण के विषय में सीखा। इस तथा अगले प्रयोगों में आप उन अणुओं को बनाएंगे जिनका अनुप्रयोग रोजमर्रा की जिन्दगी में होता है। प्रस्तुत प्रयोग एक आम दवा, ऐस्पिरिन के संश्लेषण से संबंधित है।

ऐस्पिरिन एक ज्वररोधी (antipyretic), पीड़ाहारी (analgesic) तथा शोथरोधी (antiinflammatory) दवा है। निश्चय ही यह सबसे अधिक उपयोग में आने वाली पीड़ाहारी दवा है। एक शोथरोधी के रूप में ऐस्पिरिन का अत्यधिक उपयोग आर्थाइट्रिस (arthritis) नामक रोग के उपचार में होता है। आजकल विश्व स्तर पर हृदय घात निरोधी दवा के रूप में इसका उपयोग किया जाता है। ऐसा यह धमनियों में रक्त के थक्के बनने के लिए उत्तरदायी पट्टिकाणु (platelets) को प्रभावित करके करती है। नकारात्मक रूप में इसकी अधिक मात्रा, श्लेष्मल झिल्ली (mucous membrane) के उत्तेजन के समान अमाशयी परेशानियाँ भी उत्पन्न करती है। 18 वर्ष से निम्न आयु के व्यक्तियों में यह दिमागी विकार (Reye's syndrome) के लिए उत्तरदायी मानी जाती है।

इस प्रयोग में आप सैलिसिलिक अम्ल से ऐस्पिरिन बनाने व ऐस्पिरिन के व्यावसायिक नमूने के विश्लेषण का अध्ययन करेंगे। इस प्रयोग के दो भाग हैं, पहला विरचन तथा दूसरा विश्लेषण से संबंधित है। यद्यपि दोनों भागों की क्रियाविधि व नियम अलग-अलग दिए गए हैं। विरचन संबंधी भाग (भाग 18.2) में आप एक महत्वपूर्ण अकार्बनिक अभिक्रिया "ऐसीटिलीकरण" के बारे में सीखेंगे। जैसा कि आप देखेंगे, ऐसीटिलीकरण क्रिया को कई प्रकार से किया जा सकता है। हम आपको दो विधियों की क्रियाविधि दे रहे हैं। समय की सुविधा व रसायनों की उपलब्धता के आधार पर आपके निरीक्षक किसी एक विधि का चयन कर सकते हैं। विश्लेषण संबंधी प्रयोग (भाग 18.3) को किसी भी ऐसे व्यावसायिक नमूने के साथ किया जा सकता है, जिसमें उभय प्रतिरोधी (buffer) न हो। अगले प्रयोग में आप ऐजो रंजकों के विरचन का

## उद्देश्य

इस प्रयोग के अध्ययन व इसे करने के बाद आप:

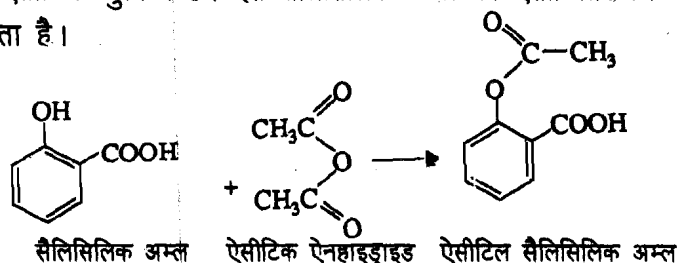
- सैलिसिलिक अम्ल से ऐस्पिरिन बना सकेंगे,
- ऐसीटिलीकरण अभिक्रिया व इसकी क्रियाविधि (mechanism) की व्याख्या कर सकेंगे,
- ऐस्पिरिन के व्यावसायिक नमूने का विश्लेषण कर सकेंगे तथा दवा के रूप में ऐस्पिरिन के उपयोगों को बता सकेंगे।

## 18.2 ऐस्पिरिन बनाने की विधि

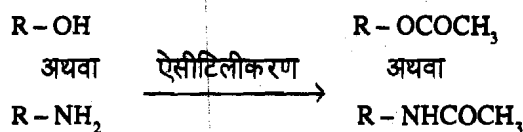
जैसा कि ऊपर बताया गया है, इस प्रयोग के दो भाग हैं। ऐस्पिरिन बनाने से संबंधित इस पहले भाग में आप सैलिसिलिक अम्ल के ऐसीटिलीकरण की विधि व अभिक्रिया की क्रियाविधि का अध्ययन करेंगे।

### 18.2.1 नियम

जैसा कि ऐस्पिरिन का रासायनिक नाम, ऐसीटिल सैलिसिलिक अम्ल सुझाता है, यह सैलिसिलिक अम्ल का ऐसीटिल व्युत्पन्न है। इसे सैलिसिलिक अम्ल की ऐसीटिलीकरण अभिक्रिया द्वारा बनाया जाता है।



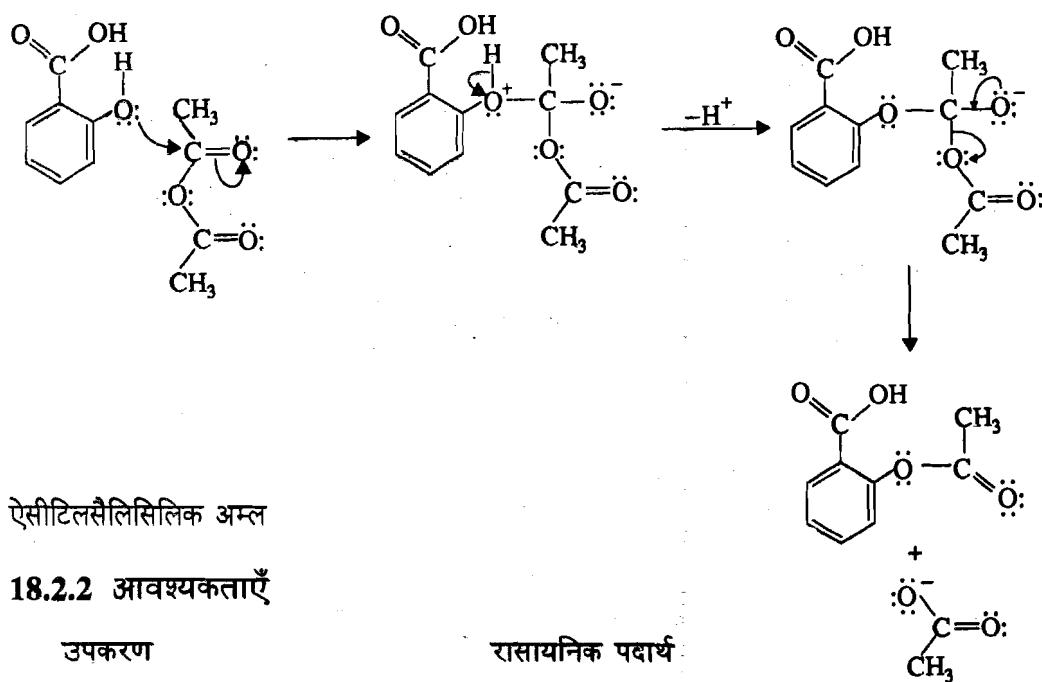
सामान्यतः ऐसीटिलीकरण अभिक्रिया में हाइड्रॉक्सी (एल्कोहॉली अथवा फीनॉल) अथवा ऐमीनो (प्राथमिक अथवा द्वितीयक ऐमीन) अभिलक्षकीय समूहों के क्रियात्मक हाइड्रोजन को  $-COCH_3$  समूह से प्रतिस्थापित किया जाता है।



$-OH$  समूह का ऐसीटिलीकरण ऐसीटिक अम्ल के एस्टरीकरण के तुल्य है। ऐसा इसलिए है क्योंकि इसमें प्राप्त उत्पाद  $R-OCOCH_3$  वास्तव में ऐसीटिक अम्ल का ऐल्किल अथवा ऐरिल एस्टर ही होता है। ऐसीटिलीकरण अभिक्रिया को कई प्रकार से किया जा सकता है। ये हैं :

- उत्प्रेरक की उपस्थिति में ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड से अभिक्रिया।
- पिरिडीन जैसे क्षारक की उपस्थिति में ऐसीटिल क्लोराइड से अभिक्रिया।
- ऐसीटिक अम्ल व ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड के मिश्रण से अभिक्रिया।

व्यावसायिक तौर पर ऐस्पिरिन को विधि (ii) द्वारा बनाया जाता है। हम विधि संख्या (i) व (ii) की क्रियाविधि दे रहे हैं। जैसा ऊपर बताया गया है, आप इनमें से किसी एक विधि का उपयोग कर सकते हैं। सैलिसिलिक अम्ल की अम्ल उत्प्रेरित ऐसीटिलीकरण की क्रियाविधि को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है।



### 18.2.2 आवश्यकताएँ

उपकरण	रासायनिक पदार्थ
शंक्वाकार फ्लास्क (100 cm <sup>3</sup> )	2 सैलिसिलिक अम्ल
जल ऊष्मक	1 ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड
बीकर (100 cm <sup>3</sup> )	2 सल्फ्यूरिक अम्ल
कांच की छड़	1 पिरिडीन
	एल्कोहॉल

### 18.2.3 क्रियाविधि

#### विधि (I)

- 100 cm<sup>3</sup> के शंक्वाकार फ्लास्क में 2.75 g (0.02 मोल) सैलिसिलिक अम्ल लेकर उसमें लगभग 6 cm<sup>3</sup> (0.06 मोल) ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड व सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल की कुछ बूँदें डालें।

इस विधि में ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड को आधिक्य में लिया जाता है। यह ऐसीटिलीकारक के साथ-साथ विलायक का कार्य भी करता है।

- इस फ्लास्क को जल ऊष्मक (50-60°C) में कुछ मिनट के लिए धीरे-धीरे घुमाएं जिससे ठोस पदार्थ घुल जाए।
- फ्लास्क को लगभग 10 मिनट तक जल ऊष्मक में ही रहने दें। इसे समय-समय पर घुमाते रहें।
- इस विलयन को कक्ष-ताप पर आने दें तथा फिर इसमें ठंडे जल का लगभग 50 cm<sup>3</sup> डालें। आप इसमें पिसी हुई बर्फ भी डाल सकते हैं।

ऐसा ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड के आधिक्य को खत्म करने के लिए किया जाता है जो जल द्वारा ऐसीटिक अम्ल में परिवर्तित हो जाता है।

- प्राप्त ठोस को फिल्टर कर लें। यदि ठोस प्राप्त न हो, तो फ्लास्क की दीवारों को कांच की छड़ द्वारा खुरचकर क्रिस्टलीकरण की प्रक्रिया को आरंभ करें व प्राप्त ठोस को फिल्टर कर लें।

6. एक परखनली में लगभग 10-15 mg ऐस्पिरिन लेकर उसे लगभग 1 cm<sup>3</sup> ऐल्कोहॉल में घोल लें। इस विलयन में फेरिक क्लोराइड के 1% विलयन की एक बूंद डालें व उत्पन्न रंग को देखें। तीव्र वर्ण का उत्पन्न होना अनभिकृत सैलिसिलिक अम्ल की उपस्थिति को दर्शाता है।
7. ऊपर प्राप्त ऐस्पिरिन के लगभग आधे भाग को ऐल्कोहॉल/जल निकाय द्वारा पुनः क्रिस्टलीकृत कर लें। इसके लिए ऐस्पिरिन को गर्म ऐल्कोहॉल की कम से कम मात्रा में घोल लें। इसे हिलाते हुए इसमें गर्म (50-60°C) जल तब तक डालें जब तक एक स्थायी आविलता (turbidity) प्राप्त न हो जाए। यदि इस अवस्था में कुछ क्रिस्टल प्राप्त होते हैं, तो विलयन को थोड़ा-सा गर्म करके इन्हें घोल लें।
8. इस विलयन को क्रिस्टलीकरण प्रक्रिया पूरी होने तक धीरे-धीरे ठंडा होने दें। प्राप्त क्रिस्टलों को फिल्टर करके ठंडे जल से धो लें। इन क्रिस्टलों को फिल्टर पेपर की तहों में सुखाकर तोल लें।
9. पुनः क्रिस्टलीकृत नमूने का गलनांक ज्ञात करें व इसे अपनी पुस्तिका में नोट कर लें।

#### विधि (ii)

1. 100 cm<sup>3</sup> के शंक्वाकार फ्लास्क में 2.75 g सैलिसिलिक अम्ल को लगभग 2 cm<sup>3</sup> शुष्क पिरिडीन में घोल लें।
2. इसमें थोड़ा-थोड़ा करके लगभग 2.5 cm<sup>3</sup> ऐसीटिल क्लोराइड जल्दी से डाल दें। ऐसा करते समय फ्लास्क को लगातार हिलाते रहें।

सावधानी : यह अभिक्रिया अत्यधिक ऊष्माक्षेपी है तथा अभिक्रिया मिश्रण का तापमान तेजी से बढ़ जाता है। ध्यान दें कि इसका तापमान लगभग 60°C (छूने में असहनीय) से अधिक न हो। आप फ्लास्क को बीच-बीच में नल के जल द्वारा ठंडा कर सकते हैं।

3. इस मिश्रण को लगभग 5 मिनट के लिए जल ऊष्मक में गर्म कर लें।
4. इसके बाद की विधि ठीक उसी प्रकार है, जैसा कि विधि (i) (चरण 4 व उसके बाद) में है।

#### 18.2.4 परिणाम

1. 2.75 g सैलिसिलिक अम्ल से ..... g ऐसीटिल सैलिसिलिक अम्ल प्राप्त हुआ।

अपेक्षित मात्रा = 3.6 g

$$\text{प्रतिशत मात्रा} = \frac{\text{प्राप्त मात्रा} \times 100}{\text{अपेक्षित मात्रा}}$$

$$= \dots\dots\dots$$

2. ऐस्पिरिन का गलनांक = ..... पाया गया।

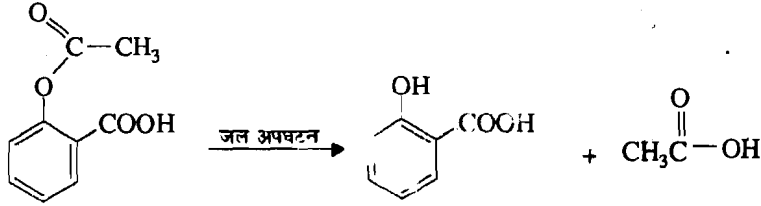
#### 18.3 ऐस्पिरिन का विश्लेषण

किसी भी यौगिक की शुद्धता उसकी क्रियात्मकता के लिए महत्वपूर्ण होती है। शुद्धता का महत्व तब और बढ़ जाता है, जब उस यौगिक का उपयोग एक औषधि के रूप में होता है। ऊपर दी गई विधि द्वारा बनाई गई ऐस्पिरिन की शुद्धता को गुणात्मक रूप में ऊपर दिए गए परीक्षण द्वारा जांचा जा सकता है। FeCl<sub>3</sub> की उपस्थिति में वर्ण का उत्पन्न होना अनभिकृत

सैलिसिलिक अम्ल की उपस्थिति को दर्शाता है। परंतु प्रश्न यह उठता है कि सैलिसिलिक अम्ल की मात्रा क्या है ? इसे जानने के लिए हमें एक मात्रात्मक प्रयोग करना होगा।

ऐस्पिरिन बनाने की विधि तथा ऐस्पिरिन के व्यावसायिक नमूने का विश्लेषण

इसी प्रकार ऐस्पिरिन के व्यावसायिक नमूने में भी सैलिसिलिक अम्ल की कुछ मात्रा हो सकती है। यह सैलिसिलिक अम्ल ऐसीटिल सैलिसिलिक अम्ल के जलापघटन द्वारा प्राप्त होता है। इस जलापघटन द्वारा एक अन्य अवाछित यौगिक-ऐसीटिक अम्ल भी आ जाता है। आपने कई बार ऐसा पाया होगा कि ऐस्पिरिन की पुरानी शीशी को खोलने पर उसमें से सिरके जैसी गन्ध आती है। ऐसा जलापघटन के समय प्राप्त ऐसीटिक अम्ल के कारण होता है।



ऐसीटिल सैलिसिलिक अम्ल

सैलिसिलिक अम्ल

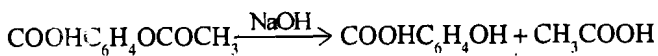
ऐसीटिक अम्ल

सैलिसिलिक अम्ल की उपस्थिति, चाहे वह अशुद्धि के रूप में हो, अथवा जलापघटन के परिणाम स्वरूप, अवाछित होती है। सैलिसिलिक अम्ल भी एक पीड़ाहारी है परंतु यह ऐस्पिरिन की तरह प्रभावी नहीं है, क्योंकि इसमें उपस्थित मुक्त -OH समूह से श्लेष्मल उत्तेजन (mucosal irritation) तथा अमाशयी तकलीफें हो सकती हैं। अधिकता में इस्तेमाल किये जाने से अमाशयी अल्सर भी हो सकते हैं। इसके अलावा आप जानते हैं कि किसी भी औषधि की उपयोगिता उसकी शुद्धता के अलावा उसकी उपयुक्त मात्रा पर निर्भर करती है। किसी भी गोली में ऐस्पिरिन की मात्रा सामान्यतः उसके आवरण पर अंकित होती है। आप जानना चाहेंगे कि अपने सिरदर्द के निवारण के लिए आप जो गोली ले रहे हैं, उसमें पर्याप्त मात्रा में ऐस्पिरिन है अथवा नहीं। आइए देखें कि हम ऐस्पिरिन के प्रयोगशाला में बनाए गए अथवा व्यावसायिक नमूने में, उसकी मात्रा का निर्धारण किस प्रकार करते हैं।

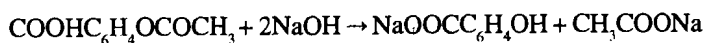
### 18.3.1 नियम

ऐस्पिरिन के किसी नमूने में उसकी मात्रा का निर्धारण कई प्रकार से किया जा सकता है। इनमें से कुछ हैं - चालकतामिति (conductometry), विभवमिति (potentiometry) तथा वर्णमिति (colourimetry) इत्यादि। हम आपको अनुमापन (titrimetric) विधि की क्रियाविधि व नियम विस्तारपूर्वक दे रहे हैं।

अनुमापन विधि से निर्धारण के लिए प्रबल क्षारक के आधिक्य परंतु ज्ञात मात्रा द्वारा ऐस्पिरिन का जलापघटन किया जाता है। इससे सैलिसिलिक व ऐसीटिक अम्ल की बराबर-बराबर मात्रा प्राप्त होती है। ये अम्ल, क्षारक के कुछ-कुछ भाग का उदासीनीकरण कर देते हैं। क्षारक की बाकी मात्रा को अम्ल के मानक विलयन द्वारा पृष्ठ अनुमापित (back titrate) कर लिया जाता है।



जैसा हम ऊपर दिए गए समीकरण से देख सकते हैं कि ऐसीटिल सैलिसिलिक अम्ल का एक मोल NaOH के दो मोलों का उदासीनीकरण करेगा। संपूर्ण अभिक्रिया को निम्न प्रकार दर्शाया जा सकता है:

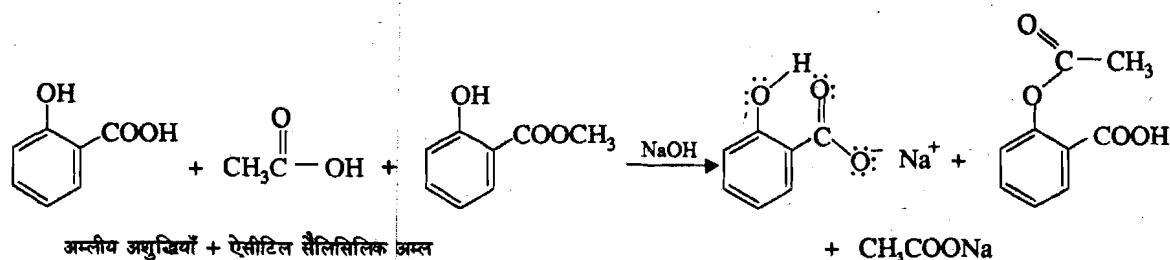


ऐसीटिल सैलिसिलिक अम्ल द्वारा उदासीनीकृत NaOH की मात्रा को ज्ञात करके हम ऐसीटिल सैलिसिलिक अम्ल की मात्रा को जान सकते हैं। यह इस्तेमाल हुए NaOH की मात्रा (मोलों में)

आमतौर पर अनुमापन के समय हम अनुमापक (ब्यूरेट से) के मानक विलयन को टाइट्रैंड (शंक्वाकार फ्लास्क में) में तब तक डालते हैं जब तक दोनों में रससमीकरणमितिय रूप से अभिक्रिया नहीं हो जाती जो कि सूचक के रंग परिवर्तन द्वारा प्रदर्शित होता है। कुछ परिस्थितियों में अनुमापक को टाइट्रैंड में आधिक्य में डाला जाता है। अभिक्रिया पूर्ण हो जाने के बाद अनुमापक के आधिक्य का दूसरे अभिकर्मक से अनुमापन किया जाता है।

अनुमापन की इस व्यवस्था को अवशिष्ट अथवा पृष्ठ अनुमापन कहते हैं।

की आधी होगी। आप यहां पर यह प्रश्न उठाना चाहेंगे कि सैलिसिलिक अथवा/तथा ऐसीटिक अम्ल की अशुद्धियां (यदि उपस्थित हैं, तो) भी NaOH से क्रिया करेंगी व इसके कुछ भाग को उदासीनीकृत करेंगी। आपका प्रश्न बिलकुल सही है तथा वास्तव में NaOH की इस्तेमाल हुई मात्रा (मोलों में) अम्लीय अशुद्धियों के मोलों व ऐसीटिल सैलिसिलिक अम्ल के मोलों के दोगुने के योग के बराबर होती है। यदि किसी नमूने में ऐसीटिल सैलिसिलिक अम्ल के 'क' मोल व अम्लीय अशुद्धियों के 'ख' मोल हैं, तो पृष्ठ अनुमापन विधि से इस्तेमाल हुए NaOH के मोलों की संख्या = 2क + ख मोल परंतु हमें 'क' का मान, अर्थात् ऐसीटिलसैलिसिलिक के मोलों की संख्या ज्ञात करना है। इस समस्या का समाधान हम कैसे करें? ऐसा करने के लिए हमें ऐल्कोहॉली माध्यम में क्षारक द्वारा ऐस्पिरिन का एक अन्य अनुमापन करना होगा। ऐल्कोहॉली माध्यम में क्षारक, ऐसीटिल समूह का जलापघटन प्रभावशाली तरीके से नहीं करती है (अभिक्रिया अत्यधिक धीमी होती है)। ऐसे में -COOH समूह का सीधे अनुमापन किया जा सकता है। ऐसे अनुमापन द्वारा ऐसीटिलसैलिसिलिक अम्ल तथा अम्लीय अशुद्धियों की कुल मात्रा ज्ञात होती है।



यहाँ ध्यान दें कि इस अनुमापन में ऐसीटिल सैलिसिलिक अम्ल का प्रत्येक मोल केवल एक मोल NaOH का उदासीनीकरण करेगा, अर्थात् सीधे अनुमापन में इस्तेमाल होने वाले NaOH के मोलों की संख्या = क+ख मोल। इन दो अनुमापनों के परिणामों में से 'ख' के विलोपन द्वारा 'क' यानि ऐसीटिलसैलिसिलिक अम्ल की मात्रा को ज्ञात किया जा सकता है।

ऐसीटिलसैलिसिलिक अम्ल की मात्रा	=	पहले अनुमापन (पृष्ठ अनुमापन) में इस्तेमाल हुए NaOH के मोलों की संख्या	-	दूसरे अनुमापन (सीधे अनुमापन) में इस्तेमाल हुए NaOH के मोलों की संख्या
		=		=
		=		=
		=		=

= (2क + ख) - (क + ख) = क मोल

आप सोच रहे होंगे कि यह एक कठिन परीक्षण है। चिन्ता न करें, क्योंकि अधिकतर व्यावसायिक नमूनों में ऐसीटिक/सैलिसिलिक अम्ल की मात्रा 'न' के बराबर होती है परंतु उनमें बंधक (binders) व उभयप्रतिरोधी (buffers) की अशुद्धि होती है। वास्तव में दवाई की गोली को जुड़ा रखने के लिए उत्पादक एक प्रकार के बंधक का उपयोग करते हैं। सामान्यतः यह बंधक अक्रिय होते हैं तथा अनुमापन में हस्तक्षेप नहीं करते हैं। यद्यपि इस प्रयोग में उभयप्रतिरोधी की अशुद्धि वांछित नहीं है। इसका अर्थ है कि व्यावसायिक नमूने के लिए उपरोक्त सूत्र में 'ख' नहीं के बराबर है और पृष्ठ अनुमापन की विधि द्वारा हम उपस्थित सैलिसिलिक अम्ल की मात्रा का अच्छा अंदाज प्राप्त कर सकते हैं। इससे आपको दिए व्यावसायिक नमूने में ऐस्पिरिन की मात्रा प्राप्त होगी। फिर भी यदि आप अपने द्वारा बनाए गए यौगिक का इस्तेमाल कर रहे हैं, आपको सामान्य तथा पृष्ठ दोनों अनुमापन करने होंगे। वास्तव में आपको जलापघटन तथा पृष्ठ अनुमापन वाला प्रयोग करना होगा तथा इसमें

ऐसीटिलसैलिसिलिक अम्ल =  $\frac{\text{पृष्ठ अनुमापन में इस्तेमाल हुई NaOH की मात्रा}}{2}$

सामान्यतः स्टार्च को बंधक के रूप में इस्तेमाल किया जाता है।

उभयप्रतिरोधी वाला व्यावसायिक नमूना इस प्रयोग के लिए उपयुक्त नहीं है।

### 18.3.2 आवश्यकताएँ

ऐस्पिरिन बनाने की विधि तथा ऐस्पिरिन के व्यावसायिक नमूने का विश्लेषण

उपकरण		रासायनिक पदार्थ
ब्यूरेट (50 cm <sup>3</sup> )	1	NaOH
पिपेट (25 cm <sup>3</sup> )	1	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
शंक्वाकार फ्लास्क (250 cm <sup>3</sup> )	1	फीनॉल रेड (सूचक)
शंक्वाकार फ्लास्क (100 cm <sup>3</sup> )	3	ऐस्पिरिन का नमूना
मानक फ्लास्क (250 cm <sup>3</sup> )	2	

#### दिए गए विलयन

1. **1M NaOH का विलयन** : 4 g NaOH को 100 cm<sup>3</sup> जल में घोल कर इसे प्राप्त किया जा सकता है।
2. **0.05M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> का विलयन** : सान्द्र H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> के 2 cm<sup>3</sup> को 1 dm<sup>3</sup> जल में तनु करके व प्राप्त विलयन के मानकीकरण द्वारा इसे प्राप्त किया जा सकता है।

### 18.3.3 क्रियाविधि

1. ऐस्पिरिन की 3-4 गोलियों (लगभग 1.5 g) को ठीक से तोलकर उन्हें 250 cm<sup>3</sup> के शंक्वाकार फ्लास्क में डाल दें।
2. इसमें 1M NaOH का 25 cm<sup>3</sup> व आसवित जल का 25 cm<sup>3</sup> डालकर इसे धीमे-धीमे 10-15 मिनट तक गर्म करें।
3. अभिक्रिया फ्लास्क को ठंडा होने दें व फिर इसे 250 cm<sup>3</sup> के मानक फ्लास्क में स्थानांतरित कर दें। शंक्वाकार फ्लास्क को दो बार अच्छी तरह से आसवित जल द्वारा धो लें व इस जल को भी मानक विलयन में डाल दें। ठीक से जांच लीजिए कि सारा का सारा मिश्रण मानक फ्लास्क में स्थानांतरित हो गया है।
4. फ्लास्क में और आसवित जल डालकर उसे अंशांकन (calibration) चिह्न तक ले आएँ व विलयन को अच्छी तरह से मिला लें।
5. एक पिपेट की सहायता से इस विलयन के 25 cm<sup>3</sup> को 100 cm<sup>3</sup> के शंक्वाकार फ्लास्क में स्थानांतरित करके उसमें 2-3 बूंद फीनॉल रेड सूचक की डाल दें।
6. इसका H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> के 0.05 M विलयन (जिसे आप ब्यूरेट में लेंगे) से अनुमापन करें। इस अनुमापन में विलयन का वर्ण गुलाबी से संतरी होता है। अपने प्रेक्षणों को प्रेक्षण सारणी I में लिखें।
7. इस अनुमापन को तब तक दोहराएँ जब तक आपको कम से कम दो समान डाटा न मिल जाएँ।
8. पिपेट द्वारा सोडियम हाइड्रॉक्साइड के 1M विलयन का 25 cm<sup>3</sup> लेकर 250 cm<sup>3</sup> के एक अन्य मानक फ्लास्क में डाल दें। इसे आसवित जल द्वारा अंशांकन चिह्न तक तनु कर विलयन को अच्छी तरह से हिला लें।
9. इस विलयन के 25 cm<sup>3</sup> को 100 cm<sup>3</sup> के शंक्वाकार फ्लास्क में स्थानांतरित करके उसमें 2-3 बूंद फीनॉल रेड सूचक की डाल दें। इसे H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> के 0.05 M विलयन द्वारा अनुमापित करें। अपने प्रेक्षणों को प्रेक्षण सारणी II में रिकॉर्ड कर लें।
10. इस अनुमापन को तब तक दोहराएं जब तक आपको कम से कम दो एक समान डाटा न मिल जाएँ।

### 18.3.4 प्रेक्षण

तोल बोतल का द्रव्यमान =  $m_1 = \dots\dots$  g  
 तोल बोतल + ऐस्पिरिन की तीन  
 गोलियों का द्रव्यमान =  $m_2 = \dots\dots$  g  
 ऐस्पिरिन का द्रव्यमान =  $m_2 - m_1 = m$  g

#### प्रेक्षण सारणी I

अभिक्रिया मिश्रण का  $H_2SO_4$  के 0.05 M विलयन से अनुमापन

क्रमांक	अभिक्रिया मिश्रण का आयतन ( $cm^3$ )	ब्यूरेट रीडिंग		0.05 M $H_2SO_4$ के आयतन का मान (अंतिम-आरंभिक)
		आरंभिक	अंतिम	

सुसंगत रीडिंग = .....

#### प्रेक्षण सारणी II

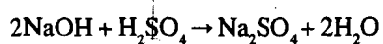
NaOH के विलयन का  $H_2SO_4$  के 0.05 M विलयन से अनुमापन

क्रमांक	NaOH के विलयन का आयतन ( $cm^3$ )	ब्यूरेट रीडिंग		0.05 M $H_2SO_4$ के आयतन का मान (अंतिम - आरंभिक)
		आरंभिक	अंतिम	

सुसंगत रीडिंग = .....

### 18.3.5 परिकलन

अनुमापन में होने वाली अभिक्रिया



माना अम्ल,  $H_2SO_4$  की मोलरता =  $M_A$  (दी गई है)

क्षारक, NaOH की मोलरता =  $M_B$

क्षारक, NaOH का आयतन =  $V_B$

अम्ल,  $H_2SO_4$  का आयतन =  $V_A$

$$\text{मोलरता समीकरण} = \frac{M_A \times V_A}{M_B \times V_B} = \frac{1}{2}$$

$$= 2M_A \times V_A = M_B V_B$$



NaOH (मानक) के H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> द्वारा अनुमापन के लिए

अम्ल की मोलरता,  $M_A = \dots\dots\dots$  (दी गई है)

उपयुक्त अम्ल का आयतन,  $V_A = \dots\dots\dots$  (प्रिक्षण सारणी-I द्वारा)

NaOH का आयतन,  $V_B = 25.0 \text{ cm}^3$

NaOH की मोलरता,  $M_B = \frac{2M_A V_A}{25} = \dots\dots\dots \text{ mol dm}^{-3}$

अभिक्रिया मिश्रण के H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> द्वारा अनुमापन के लिए

सल्फ्यूरिक अम्ल विलयन की मोलरता,  $M_A = \dots\dots\dots$  (दी गई है)

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> के उपयुक्त विलयन का आयतन,  $V_A = \dots\dots\dots$  (प्रिक्षण सारणी-I द्वारा)

NaOH का आयतन,  $V_B = 25.0 \text{ cm}^3$

NaOH की मोलरता,  $M'_B = \frac{2M_A V_A}{25} = \dots\dots\dots \text{ mol dm}^{-3}$

⇒ ऐस्पिरिन के जलापघटन उत्पादों के उदासीनीकरण के लिए

इस्तेमाल हुए NaOH की मात्रा (मोलों में)  $= M_B - M'_B \text{ mol}$

⇒ ऐस्पिरिन की मात्रा (मोलों में)  $= \frac{M_B - M'_B}{2} \text{ mol}$

ऐस्पिरिन की मात्रा (ग्राम में)  $= \frac{M_B - M'_B}{2} \times 180.16 \text{ g dm}^{-3}$

$$= \frac{M_B - M'_B}{2 \times 4} \text{ g in } 250 \text{ cm}^3$$

$$= Z \text{ g}$$

ऐस्पिरिन का द्रव्यमान (अनुमापन द्वारा)  $= Z \text{ g}$

ऐस्पिरिन का द्रव्यमान (तोल द्वारा)  $= m \text{ g}$

दिए गए नमूने में ऐस्पिरिन का प्रतिशत  $= (Z/m) \times 100$

### 18.3.6 परिणाम

दिए गए नमूने में  $\dots\dots\dots$  प्रतिशत ऐस्पिरिन है।

ऐस्पिरिन बनाने की विधि तथा ऐस्पिरिन के व्यावसायिक नमूने का विश्लेषण

ऐस्पिरिन का  $M_m$   
 $= 180.16 \text{ g mol}^{-1}$