



## 2

## अम्ल, क्षार और लवण

हम दैनिक जीवन में विभिन्न रासायनिक पदार्थों का प्रयोग करते हैं। इनमें से कई तो हमारे रसोईघर में भी प्रयोग होते हैं। नमक और सिरके का प्रयोग भोजन को स्वादिष्ट बनाने में तथा अचार को परिरक्षित करने यानी खराब होने से बचाने के लिए होता है। मटर, चना, राजमा आदि को स्वादिष्ट तथा जल्दी पकाने के लिए खाने का सोडा मिलाया जाता है। ब्रेड, बिस्कुट तथा केक को स्पंज की तरह मुलायम बनाने हेतु भी खाने का सोडा (Baking Soda) का प्रयोग होता है। अजीर्ण के इलाज में नींबू और खाने का सोडा प्रयोग में लाया जाता है। वस्त्रों की धुलाई में धावन सोडा का प्रयोग होता है।

हमारे दैनिक जीवन में विभिन्न पदार्थ प्रयुक्त होते हैं। इनमें से बहुत से पदार्थों को अम्ल, क्षार और लवण के रूप में बांटा जा सकता है।

इस पाठ में हम अम्ल, क्षार और लवण पदार्थों की प्रकृति, गुणों और उपयोगों का अध्ययन करेंगे।



### उद्देश्य

यह पाठ पढ़ने के बाद आप सक्षम होंगे:

- अम्ल, उनके गुण तथा उपयोग समझ पाने में;



टिप्पणी

- क्षार, उनके गुण तथा उपयोग समझ पाने में; और
- लवण तथा उनके उपयोग समझ पाने में।

## 2.1 अम्ल

### समुद्र का पानी खारा क्यों होता है?

आपने अपने जीवन में ऐसे अनेक पदार्थ देखे और खाये होंगे, जिनका स्वाद, खट्टा होता है। इन पदार्थों के कुछ उदाहरण हैं नींबू, इमली, सिरका, संतरा और दही। क्या आपने कभी सोचा है कि ये पदार्थ खट्टे क्यों होते हैं? दरअसल, इन पदार्थों का खट्टा स्वाद इनमें उपस्थित अम्लों के कारण होता है। जैसे कि, नींबू एवं संतरे में सिट्रिक अम्ल तथा सिरका में एसीटिक अम्ल उपस्थित होता है। यहाँ तक कि ठंडे पदार्थों (जैसे-कोक, पेप्सी, कैम्पा आदि) में भी कार्बोनिक अम्ल होता है। इन पदार्थों में उपस्थित कार्बन डाइआक्साइड जब जल के साथ क्रिया करती है तो उसके फलस्वरूप कार्बोनिक अम्ल बनता है। अम्ल के लिए अंग्रेजी में एसिड (Acid) शब्द है। एसिड शब्द का उद्भव लेटिन भाषा के एसिडस (Acidus) शब्द से है। एसिडस का अर्थ 'खट्टा' होता है।

आपको यह जानकर आश्चर्य होगा कि हमारे पेट में भी हाइड्रोक्लोरिक अम्ल होता है, जो हमारे भोजन को पचाने में सहायता करता है। हाइड्रोक्लोरिक अम्ल खनिज अम्लों की श्रेणी में आता है। खनिज अम्ल वे अम्ल होते हैं जो खनिज से बनाए जा सकते हैं। गंधक का तेजाब (सल्फूरिक अम्ल) तथा नाईट्रिक अम्ल भी खनिज अम्ल हैं। ये विभिन्न अम्ल एक दूसरे से कैसे भिन्न हैं?

दरअसल खनिज अम्ल बहुत शक्तिशाली अम्ल होते हैं और उनमें संक्षारक (गलाने वाले) गुण होते हैं। परन्तु नींबू, सिरका और अन्य पदार्थों में पाये जाने वाले अम्ल अति दुर्बल अम्ल होते हैं।

आइए, अब हम अम्लों के कुछ गुणों का अध्ययन करें। अम्लों के निम्नलिखित विशिष्ट गुण होते हैं :



टिप्पणी

## अम्लों के गुण

### 1. लिटमस पेपर पर प्रभाव

(क) **नीला लिटमस** : यदि नीले लिटमस पेपर पर किसी भी अम्ल की कुछ बूंदें लें तो आप देखेंगे कि अम्ल नीले लिटमस को लाल कर देता है।

(ख) **लाल लिटमस** : परन्तु लाल लिटमस के रंग में अम्ल के कारण कोई परिवर्तन नहीं होता है।

इसका परीक्षण आप निम्नलिखित क्रियाकलाप की सहायता से कर सकते हैं।



### क्रियाकलाप 2.1

**आपने क्या करना है** : नींबू, संतरा, कच्चा आम और आँवला की प्रकृति का पता लगाना।

**आपको क्या चाहिए** : कुछ मौसमी फल जैसे नींबू, संतरा, कच्चे आम, इमली, आँवला इत्यादि।

**आपको कैसे करना है** :

1. प्रत्येक फल का एक छोटा टुकड़ा काटकर उसे पीस लें।
2. इसके बाद उनमें से रस को निकाल लें।
3. इन रसों का लाल तथा नीले लिटमस कागज से परीक्षण करें।

**आप क्या देखते हैं** :

क्र.स.	पदार्थ	नीले लिटमस पर प्रभाव	लाल लिटमस पर प्रभाव
1.	नींबू	नीला लिटमस लाल हो जाता है।	लाल लिटमस के रंग में कोई परिवर्तन नहीं होता।
2.	संतरा	नीला लिटमस लाल हो जाता है।	लाल लिटमस के रंग में कोई परिवर्तन नहीं होता।



टिप्पणी

- |    |          |                            |  |
|----|----------|----------------------------|--|
| 3. | कच्चा आम | नीला लिटमस लाल हो जाता है। | लाल लिटमस के रंग में कोई परिवर्तन नहीं होता। |
| 4. | आंवला    | नीला लिटमस लाल हो जाता है। | लाल लिटमस के रंग में कोई परिवर्तन नहीं होता। |

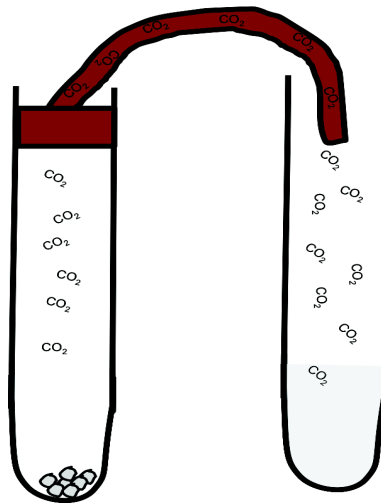
**आपने क्या सीखा?** नींबू, संतरा, कच्चा आम तथा आंवला अम्लयी स्वभाव के होते हैं।

## 2. धातुओं पर प्रभाव

अम्ल अनेक धातुओं के साथ अभिक्रिया करे हाइड्रोजन गैस बनाते हैं। उदाहरण के लिए जिंक, मैग्नीशियम, ऐल्युमीनियम आदि धातुएं तनु (dilute) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ अभिक्रिया करके हाइड्रोजन गैस बनाती है। ऐसा प्रयोग चित्र 2.1 (क) में दिखाया गया है। आप चित्र में तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में डूबी धातु की छड़ पर हाइड्रोजन गैस के बुलबुले देख सकते हैं।

परन्तु कॉपर की छड़ को तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में डालने पर हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में डूबी धातु की छड़ पर हाइड्रोजन गैस के बुलबुले देख सकते हैं।

## 3. कार्बोनेट के साथ अभिक्रिया



चित्र 2.1 कैल्शियम कार्बोनेट के साथ अम्ल की क्रिया से ( ) का निकलना



आपने अनुभव किया होगा कि जब हम घरों में सफेदी करते हैं तथा कलई को रात को पानी में भिगोते हैं जिससे गैस निकलती है। गर्मी भी निकलती है। अम्ल धातुओं के कार्बोनेटों जैसे कैल्सियम कार्बोनेट (संगमरमर के टुकड़े), सोडियम कार्बोनेट या मैग्नीशियम कार्बोनेट के साथ भी अभिक्रिया करते हैं। इस अभिक्रिया से कार्बन डाईआक्साइड गैस निकलती है। कार्बन डाईआक्साइड ( $\text{CO}_2$ ) गैस रंगहीन और गंधहीन होती है तथा यह जलने में कोई सहायता नहीं करती। इस गैस की उपस्थिति की जाँच चूने के पानी से की जा सकती है। जब  $\text{CO}_2$  गैस को चूने के पानी में प्रवाहित करते हैं तो यह पानी दूधिया हो जाता है। यह प्रयोग चित्र 2.2 में दिखाया गया है। अम्लों के गुणों का अध्ययन करने के बाद आइए अब हम उनके उपयोगों की जानकारी प्राप्त करें।

### अम्लों के उपयोग

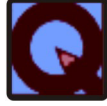
अम्लों का प्रयोग अधिकांशतः प्रयोगशालाओं और उद्योगों में होता है।

1. गंधक के अम्ल का प्रयोग कृत्रिम खाद, साबुन, रंजकों (रंग) आदि के बनाने में होता है। गंधक के तेजाब को अम्लों का राजा भी कहते हैं।
2. नाइट्रिक अम्ल रंजकों, दवाइयों, विस्फोटक पदार्थों तथा कृत्रिम खाद बनाने में प्रयुक्त होता है।
3. हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का प्रयोग लोहे तथा स्टील से बनी वस्तुओं की बाहरी परतों से जंग एवं अशुद्धियों को हटाने के लिए होता है। इसके बाद इन धातुओं का गेलवनीकरण (Galvanisation) किया जा सकता है। गेलवनीकरण वह रासायनिक विधि है जिसमें लोहे की वस्तुओं पर जिंक की परत चढ़ाई जाती है। इस प्रक्रिया से बर्तन साफ रहते हैं तथा अधिक दिन चलते हैं।
4. सिरके का उपयोग कच्चे खाद्य पदार्थों जैसे अचार, सलाद आदि के परिरक्षण में करते हैं।



टिप्पणी

5. नींबू का रस तथा इमली का विलयन बर्तन तथा पीतल (ब्रास) की धतु से बनी चीजों को साफ करने में होता है।



### पाठगत प्रश्न 2.1

निम्नलिखित खाली स्थानों में उपयुक्त शब्द भरिये-

1. अम्ल नीले लिटमस को ..... कर देते हैं।
2. जिंक तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ अभिक्रिया करके ..... गैस निकालता है।
3. तनु अम्ल कार्बोनेटों के साथ अभिक्रिया करके ..... गैस निकालते हैं।
4. इमली का खट्टा स्वाद उसमें ..... उपस्थित होने की वजह से होता है।
5. नींबू तथा संतरे में ..... अम्ल विद्यमान होता है।

### 2.2 क्षार

आप अपने दैनिक जीवन में विभिन्न प्रकार के साबुन तथा डिटरजेंट को इस्तेमाल करते हैं। इनकी सहायता से कपड़ों की धुलाई तथा सफाई की जाती है। इन पदार्थों में क्षार होते हैं, जो रासायनिक रूप से धातुओं के हाइड्रॉक्साइड या ऑक्साइड होते हैं और पानी के साथ अभिक्रिया करके हाइड्रॉक्साइड बनाते हैं। तत्वों के ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया द्वारा ऑक्साइड यौगिक बनते हैं। धातुओं के हाइड्रॉक्साइड वे यौगिक हैं जिनमें एक या अधिक हाइड्रॉक्सिल (-OH) समूह धातु के साथ जुड़ा होता है। धात्विक ऑक्साइड को  $M(OH)_n$  से प्रदर्शित किया जा सकता है जिसमें  $n$  धातु  $M$  की संयोजकता है।

क्षारों के सामान्य उदाहरण-सोडियम हाइड्रॉक्साइड (कास्टिक सोडा), कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड और मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड है। आपको यह जानकर अच्छा लगेगा कि अमोनियम हाइड्रॉक्साइड में अमोनियम आयन होता है जो कि धातु का हाइड्रॉक्साइड होता है, परन्तु उसमें धातु नहीं है।

आइए अब हम क्षारों के गुणों का अध्ययन करते हैं :

### क्षारों के गुणधर्म

1. छूने पर चिकने : आपने देखा होगा कि साबुन और डिटरजेंट छूने पर चिकने प्रतीत होते हैं। वास्तव में यह क्षारों का सामान्य गुणधर्म है, जिसके कारण वे छूने पर चिकने प्रतीत होते हैं।
2. क्षारों का स्वाद कड़वा होता है।
3. लिटमस पर प्रभाव :  
(अ) नीला लिटमस : क्षारों के नीले लिटमस पर क्रिया कराई जाय तो लिटमस में कोई रंग परिवर्तन हीं होता (चित्र 2.3 (क) देखें)।  
(ब) लाल लिटमस : क्षारों के प्रभाव में लाल लिटमस नीला हो जाता है। (चित्र 2.3 (ख) देखें)।
4. फीनॉपथलीन विलयन पर प्रभाव : क्षारीय विलियन में फीनॉपथलीन सूचक की कुछ बूंद डालने पर गुलाबी रंग प्राप्त होता है। सूचक (indicator) वे पदार्थ होते हैं जो अम्लों और क्षारों के साथ विभिन्न रंग देते हैं।
5. मेथिल औरेंज पर प्रभाव 5 मेथिल औरेंज एक दूसरा सूचक है। क्षारीय विलयन के रंग पर इसका कोई प्रभाव नहीं होता।



### क्रियाकलाप 2.2

**आपको क्या करना है :** क्षार की उपस्थिति की जांच करना।

**आपको क्या चाहिए :** हल्दी, चुटकी भर डिटरजेंट (या साबुन का विलियन), कपड़ा या कागज का टुकड़ा

**आपको कैसे करना है :**

1. कागज या कपड़ पर चुटकी भर हल्दी डालिए।



टिप्पणी



टिप्पणी

2. पानी में साबुन या डिटरजेंट का विलियन तैयार कीजिए।
3. साबुन या डिटरजेंट के विलियन की कुछ बूंदें, हल्दी के पाउडर पर डालिए और दोनों को मिलाइये।

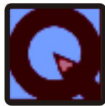
**आप क्या देखते हैं :** हल्दी का पीला रंग लाल रंग में बदल गया है।

**आपने क्या सीखा :** हल्दी पाउडर को क्षार की उपस्थिति ज्ञात करने हेतु सूचक के रूप में प्रयोग किया जाता है।

क्षारों के गुणधर्म की जानकारी प्राप्त करने के बाद, आइए अब हम उनके उपयोगों के बारे में पढ़ें।

### क्षारों के उपयोग

1. कास्टिक सोडा या उपयोग साबुन बनाने, कागज बनाने तथा पेट्रोलियम के शोधन में किया जाता है।
2. चूने (कैल्शियम ऑक्साइड) का उपयोग अम्लीय मृदा के गुण को उदासीन (समाप्त) करने में होता है। इसका प्रयोग सफेदी करने में भी होता है।
3. अमोनियम हाइड्रॉक्साइड को प्रयोगशाला में उपयोग में लाया जाता है। इसका उपयोग ड्राईक्लीनिंग में भी कपड़ों से गहरे दाग हटाने में होता है।



### पाठगत प्रश्न 2.2

निम्नलिखित वाक्यों में उपयुक्त शब्दों से खाली स्थान भरिए-

1. सोडियम हाइड्रॉक्साइड को ..... नाम से भी जाना जाता है।
2. क्षारों के द्वारा ..... लिटमस का रंग नहीं बदलता।
3. क्षार के द्वारा ..... रंगहीन से गुलाबी रंग में बदल जाता है।



### 2.3 लवण

क्या आपने कभी सोचा है कि नमक के बिना हमारे भोजन का स्वाद कैसा होगा? साधारण नमक एक ऐसा सामान्य लवण है जो हमारे दैनिक जीवन में मुख्य रूप से उपयोग में लाया जाता है।

साधारण नमक का रासायनिक नाम सोडियम क्लोराइड ( $\text{NaCl}$ ) है। ऐसा ही एक और लवण है-खाने का सोडा जिसका रासायनिक नाम सोडियम बाईकार्बोनेट ( $\text{NaHCO}_3$ ) है।

अब आप शायद यह सोच रहे होंगे कि लवण क्या होते हैं और इनके नाम किस प्रकार दिए जाते हैं? आइए, इन प्रश्नों के उत्तरों की जानकारी लें।

आपने 2.1 और 2.2 भागों में अम्लों और क्षारों के गुणों के बारे में पढ़ा। आइए हम यह जानें कि अम्ल और क्षार को मिलाने से क्या होता है?

जब किसी अम्ल और क्षार को मिलाया जाता है तो हमें लवण और जल उत्पाद के रूप में प्राप्त होते हैं।

अम्ल    क्षार    लवण    जल

इस अभिक्रिया को उदासीनीकरण अभिक्रिया कहते हैं। क्षार को अम्ल से निश्चित करने अथवा अम्ल को क्षार से निरसित करने को उदासीनीकरण कहते हैं। आइए, अब हम विभिन्न उदासीनीकरण अभिक्रियाओं को लिखें :

अम्ल	क्षार	लवण	जल
हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (अम्ल)	सोडियम हाइड्रॉक्साइड (क्षार)	सोडियम क्लोराइड (साधारण नमक)	पानी
नाइट्रिक अम्ल (अम्ल)	सोडियम हाइड्रॉक्साइड (क्षार)	सोडियम नाइट्रेट	पानी
नाइट्रिक अम्ल (अम्ल)	पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड (क्षार)	पोटेशियम नाइट्रेट (खाने का सोडा)	पानी



टिप्पणी



टिप्पणी

आपने देखा कि लवण का नाम उसके अम्ल और क्षार के नाम से दिया जाता है, जिनके मिलने से यह बनता है।

जैसा कि आपने देखा कि लवण के बनने पर अम्ल और क्षार एक दूसरे के प्रभाव को नष्ट कर देते हैं। इससे आप लवणों के गुणधर्मों और प्रकृति के बारे में क्या अंदाजा लगा सकते हैं? आइए, हम कुछ लवणों के लिटमस पर प्रभाव का अध्ययन करें।

### लवणों का लिटमस पर प्रभाव

लवण	नीले लिटमस पर प्रभाव	लाल लिटमस पर प्रभाव	निष्कर्ष
सोडियम क्लोराइड	रंग में परिवर्तन नहीं	रंग में परिवर्तन नहीं	उदासीन
सोडियम बाइकार्बोनेट	-	रंग नीला हो जाता है।	क्षारीय
सोडियम कार्बोनेट	-	रंग नीला हो जाता है।	क्षारीय

उपरोक्त प्रयोग से हम देखते हैं कि सोडियम क्लोराइड लाल अथवा नीले लिटमस पर कोई प्रभाव नहीं डालता है। इसका मतलब है कि इसकी प्रकृति न तो अम्लीय होती है और न ही क्षारीय अतः साधारण नमक उदासीन होता है। परन्तु आप देखते हैं कि अन्य दो लवण उदासीन नहीं हैं। अतः हम कह सकते हैं कि लवण उदासीन, क्षारीय या अम्लीय कुछ भी हो सकते हैं, जिनका अध्ययन आप अगली कक्षाओं में करेंगे।

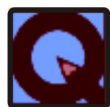
आइए, अब हम कुछ लवणों के उपयोगों का अध्ययन करें।

### लवणों के उपयोग

1. सोडियम क्लोराइड ( $\text{NaCl}$ ) : इसके साधारण नमक भी कहते हैं, जिसका खाद्य पदार्थों में इस्तेमाल किया जाता है।
2. सोडियम कार्बोनेट : इसे धावन सोडा भी कहते हैं।

## अम्ल, क्षार और लवण

3. सोडियम बाईकार्बोनेट ( $\text{NaHCO}_3$ ) : इसे खाने का सोडा भी कहते हैं।
4. कापर सल्फेट ( $\text{Cu}_4\text{SO}_4$ ) : इसे बोलचाल की भाषा में नीला थोथा या तूतिया भी कहते हैं।



### पाठगत प्रश्न 2.3

नीचे लिए वाक्यों में रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

1. लवण ..... और ..... की अभिक्रिया से प्राप्त होता है।
2. खाने का सोडा ..... होता है।
3. कॉपर सल्फेट का उपयोग कृषि में ..... के रूप में होता है।
4. सोडियम क्लोराइड की प्रकृति ..... होती है।



### आपने क्या सीखा

- अम्ल वे पदार्थ होते हैं, जो नीले लिटमस को लाल कर देते हैं।
- जब सक्रिय धातु जैसे-जिंक, मैग्नीशियम और कापर अम्ल के साथ अभिक्रिया करते हैं तब हाइड्रोजन गैस निकलती है।
- अम्ल क्षार को उदासीन करता है।
- अम्ल का प्रयोग प्रयोगशालाओं और उद्योगों में किया जाता है।
- क्षार लाल लिटमस को नीला कर देते हैं।
- क्षारों का प्रयोग प्रयोगशालाओं, घरों और उद्योगों में किया जाता है।
- भोजन को स्वादिष्ट बनाने हेतु नमक का प्रयोग किया जाता है, जो कि एक लवण है।





टिप्पणी

- कॉपर सल्फेट का एक कवकनाशी के रूप में खेतों में प्रयोग किया जाता है।
- खाने के सोडे का उपयोग करने से केक हल्का और स्पंजी बन जाता है।
- कांच बनाने के लिए धावन सोडे का उपयोग करते हैं।

आइए, कुछ करके सीखें 5.3

1. विभिन्न स्रोतों, जैसे कुएँ, नल, नदी, झील, ट्यूबवेल से जल इकट्ठा करें। इनकी अम्लीय, क्षारीय अथवा उदासीन प्रकृति का परीक्षण करें।
2. विभिन्न क्षेत्रों से मिट्टी लेकर उसे लिटमस पेपर की सहायता से देखें कि उसकी प्रकृति अम्लीय, क्षारीय या उदासीन, कौन सी होती है तथा उनमें उगाई जाने वाली फसलों की भी जानकारी प्राप्त करें। क्या आप मिट्टी के प्रकार से उसमें उगाई जाने वाली फसलों के बीच कोई संबंध ज्ञात कर सकते हैं?
3. कुछ रंगीन फूलों की पंखुडियाँ एवं चुकन्दर और काली गाजर को पीस कर उसका पानी के साथ विलयन बनायें तथा उनके विलयनों में अम्ल या क्षार की कुछ बूंदें डालकर परीक्षण करें तथा परिवर्तित रंग को नोट करें।

क्या इन पदार्थों को लिटमस की जगह अम्ल और क्षार के परीक्षण में प्रयोग किया जा सकता है?

4. अपने क्षेत्र और औद्योगिक क्षेत्र के वर्षा के पानी को इकट्ठा करें और इसकी अम्लीय या क्षारीय प्रकृति का परीक्षण करें। आप क्या निष्कर्ष निकालते हैं?
5. साधारण नमक के स्रोत की जानकारी प्राप्त करें। बाजार में बिकने से पहले इसका शोधन और पैकिंग कैसे की जाती है?



पाठांत प्रश्न



टिप्पणी

1. किन्हीं तीन अम्लों के नाम बताइए।
2. अम्लों के दो साधारण गुण बताइए।
3. इनमें से कौन-कौन से अम्ल निम्नलिखित पदार्थों के बनाने में प्रयुक्त होते हैं।
  - (i) रंजक
  - (ii) विस्फोटक पदार्थ
  - (iii) डिटरजेंट
4. कौन सी धातु अम्ल के साथ अभिक्रिया करके हाइड्रोजन गैस नहीं बनाती?
5. कौन सा लिटमस अम्ल में रंग परिवर्तन नहीं करता?
6. कच्चे आम खट्टे तथा पके हुए आम मीठे क्यों होते हैं?
7. किन्हीं दो क्षारों के नाम लिखिए।
8. कौन-सा क्षार धात्विक हाइड्रॉक्साइड नहीं होता?
9. क्षारीय विलियन में हल्दी का रंग कैसा हो जाता है?
10. साबुन बनाने में किस क्षार का प्रयोग होता है?
11. समुद्र का पानी खारा क्यों होता है?
12. उदासीनीकरण अभिक्रिया क्या होती है?
13. निम्नलिखित को अम्ल, क्षार और लवण में वर्गीकृत कीजिए:  
चूना, सोडियम क्लोराइड, सिरका, सोडियम हाइड्रॉक्साइड, कॉपर सल्फेट,  
सोडियम बाईकार्बोनेट, नींबू का रस



टिप्पणी



उत्तरमाला

### 2.1

1. लाल
2. हाइड्रोजन
3. कार्बन डाईआक्साईड
4. अम्ल
5. सिटरिक अम्ल

### 2.2

1. कास्टिक सोडा
2. नीला
3. फीनोपथलीन

### 2.3

1. अम्ल, क्षार
2. सोडियम बाइकार्बोनेट
3. कवक नाशक
4. उदासीन

