

# अध्याय 3

## पदार्थों का पृथक्करण (SEPARATION OF SUBSTANCES)

### अध्ययन बिन्दु

- 3.1 पदार्थ एवं मिश्रण
- 3.2 मिश्रण के प्रकार
- 3.3 मिश्रण के अवयवों को पृथक् करने की आवश्यकता
- 3.4 पृथक्करण की विधियाँ

### 3.1 पदार्थ एवं मिश्रण (Substance and Mixture)

थोड़ी-सी शक्कर अपनी हथेली पर लीजिए। आप देखेंगे कि इसमें आपको केवल एक ही प्रकार के कण (शक्कर) दिखाई देते हैं।

अब आप अपने घर के आस-पास से मुट्ठी भर 'बालू मिट्टी' लेकर उसे ध्यान से देखिए, इसमें आपको कई प्रकार के कण जैसे कि मृदा, छोटे कंकड़, घास-फूस आदि दिखाई देते हैं। दोनों पदार्थों में क्या अन्तर है? आओ चर्चा करें—

शक्कर एक पदार्थ है, जबकि 'बालू मिट्टी' मिश्रण है।

मिश्रण के उदाहरण—वायु, शरबत, आईस्क्रीम, दूध, समुद्री जल, बालू मिट्टी आदि हैं।

हमारे दैनिक जीवन में उपयोग में आने वाले मिश्रणों के अवयवों को नीचे दी गई सारणी 3.1 में लिखिए।

सारणी 3.1 दैनिक जीवन में उपयोग में आने वाले मिश्रणों के अवयव

| क्र.सं. | मिश्रण    | अवयव                                                |
|---------|-----------|-----------------------------------------------------|
| 1.      | वायु      | ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, कार्बन डाइऑक्साइड, जलवाष्प आदि। |
| 2.      | गुड़      | चीनी एवं अन्य लवण                                   |
| 3.      | शरबत      |                                                     |
| 4.      | सोडा वाटर |                                                     |
| 5.      | पीतल      |                                                     |
| 6.      | दूध       |                                                     |
| 7.      | रक्त      |                                                     |

### 3.2 मिश्रण के प्रकार (Types of Mixture)

मिश्रण में उपस्थित पदार्थों को मिश्रण के घटक या अवयव कहते हैं। कुछ मिश्रण में इन घटकों को आसानी से देखा जा सकता है, जबकि कुछ में मिश्रण के घटकों को देखना संभव नहीं होता है।

#### गतिविधि 1

काँच का एक गिलास लीजिए, उसको पानी से लगभग आधा भरिए और एक चम्मच नमक डालकर हिलाइए। नमक उसमें घुल जाता है। इस मिश्रण में पानी और नमक को अलग-अलग नहीं देखा जा सकता है।

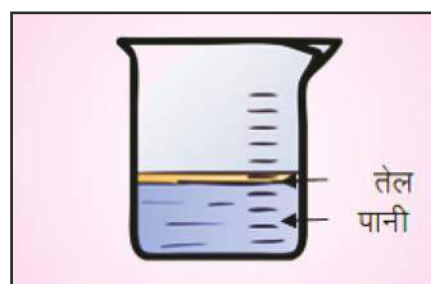
ऐसे मिश्रण जिनमें दो या दो से अधिक अवयव उपस्थित रहते हैं किन्तु उन्हें अलग-अलग नहीं देख सकते हैं, समांगी मिश्रण कहलाते हैं, जैसे-नमक का जलीय विलयन।



चित्र 3.1 समांगी मिश्रण

#### गतिविधि 2

काँच के एक बीकर में थोड़ा पानी लीजिए। उसमें एक छोटा चम्मच मूँगफली या सरसों का तेल मिलाकर हिलाइए। आप क्या देखते हैं? आप देखेंगे कि बीकर में पानी तथा तेल की दो अलग-अलग परतें दिखाई देती हैं। अतः ऐसे मिश्रण जिनमें उनके अवयवी पदार्थों (अवयवों) को सामान्यतः अलग-अलग देखा जा सकता है, विषमांगी मिश्रण कहलाते हैं। जैसे-पानी-तेल का मिश्रण।

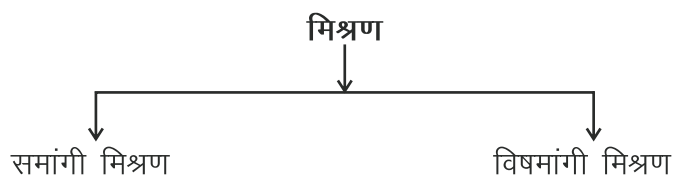


चित्र 3.2 विषमांगी मिश्रण



अतः हम कह सकते हैं कि पदार्थों की प्रकृति के आधार पर मिश्रणों को दो भागों में वर्गीकृत किया गया है।

### मिश्रण के प्रकार



### पृथक्करण

आपने अपनी माता जी को गेहूँ बीनते हुए देखा होगा। आपकी माताजी गेहूँ में से छोटे-छोटे कंकड़ या अन्य अनाज के दाने की अशुद्धियों को हाथ से बीनकर अलग करती हैं। यदि आपको गेहूँ, जौ, मक्का मिलाकर दिया जाए और इन्हें अलग करने के लिए कहा जाए तो आप क्या करेंगे? आप पहचान के आधार पर गेहूँ, जौ और मक्का के मिश्रण को हाथ से बीनकर अलग करते हैं। इस प्रकार किसी मिश्रण में से प्रत्येक अवयव को अलग करना **पृथक्करण** कहलाता है।

### 3.3 मिश्रण के अवयवों को पृथक (अलग) करने की आवश्यकता

मिश्रणों से अशुद्धियों को पृथक करके हम उनकी गुणवत्ता, शुद्धता, सामर्थ्य एवं उपयोगिता बढ़ा सकते हैं। साथ ही मिश्रण के घटकों का अनुपात ज्ञात कर सकते हैं। जैसे सीमेन्ट में अशुद्धि के कारण उसकी सामर्थ्य कम हो जाती है। सोने में अशुद्धियों से उसकी चमक कम हो जाती है। अशुद्ध जल को पीने से हम बीमार हो सकते हैं। अतः हम कह सकते हैं कि मिश्रण से अवयवों को पृथक करना हमारे जीवन में अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

मिश्रण से उसके अवयवों को पृथक करने (पृथक्करण) की कई विधियाँ प्रचलित हैं। आइए, जानें—

### 3.4 पृथक्करण की विधियाँ

**1. बीनना (Handpicking)**—गेहूँ, चावल, दाल में अनुपयोगी पदार्थ जैसे अनाज, कंकड़, मिट्टी व अन्य अशुद्धियाँ मिली होती हैं। जो प्रायः बहुत कम मात्रा में होती हैं। इनकी आकृति एवं रंग गेहूँ, चावल एवं दाल से भिन्न होती है। इन अशुद्धियों को हाथ से निकालते हैं। इसे बीनना या हस्त चयन कहते हैं।



चित्र 3.3 बीनना

## 2. छानना (Sieving)



चित्र 3.4 छानना



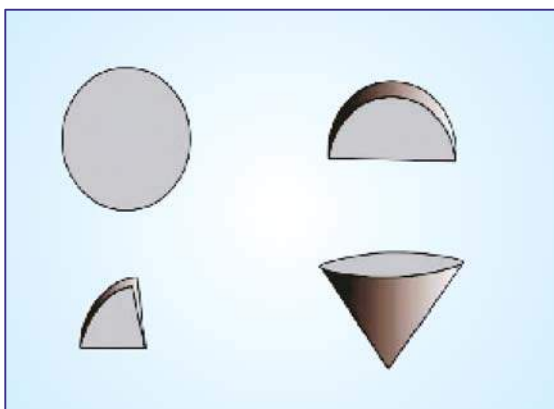
चित्र 3.5 चालना

आटा गूँधने से पहले आपकी माताजी आटे को छानती हैं। भूसा व अन्य अशुद्धियाँ छननी के ऊपर रह जाती हैं और शुद्ध आटा छननी से छनकर नीचे आ जाता है। भवन निर्माण वाले स्थानों पर आपने प्रायः देखा होगा कि चालनों की सहायता से रेत में से कंकड़ तथा पत्थर अलग किए जाते हैं। इस प्रक्रिया को छानना या चालना कहते हैं।

**3. निस्पंदन (Filtration)**—आइए, अब हम देखें कि गन्दले जल से मिट्टी जैसी अविलेय अशुद्धियों को कैसे दूर कर सकते हैं ?

## गतिविधि-3

एक छन्ना कागज लीजिए व इसको चित्र 3.6 के अनुसार मोड़कर एक शंकु की आकृति तैयार कीजिए। इसे एक कीप में लगाकर नीचे रखिए। गन्दले जल को छनने कागज पर धीरे-धीरे सावधानी से उड़ेलिए, कीप का  $\frac{2}{3}$  भाग भर जाने पर हम देखते हैं कि छन्ना कागज मिट्टी के कणों, कंकड़ को कागज पर ही रोक लेता है, जबकि जल को नीचे जाने देता है।



चित्र 3.6 छन्ना कागज को मोड़ना



चित्र 3.7 निस्पंदन



छन्ना कागज (फिल्टर पेपर) द्वारा मिट्टी एवं जल को अलग कर सकते हैं।

ठोस तथा द्रव के किसी मिश्रण में से अवयवों को पृथक् करना निस्पंदन कहलाता है।

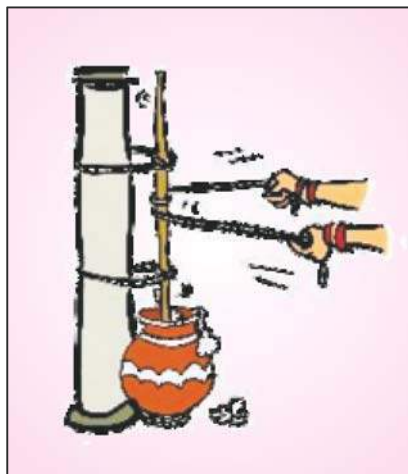
**4. निष्पावन (फटकना) (Winnowing)**—घरों में आपकी माताजी को सूप से गेहूँ एवं चावल को फटक कर साफ करते हुए देखा होगा। सूप की सहायता से अनाज में मिली हल्की अशुद्धि को पृथक् करने की प्रक्रिया को फटकना कहते हैं। खलिहानों में किसान अनाज को ऊँचाई से गिराते हैं, अनाज भारी होने के कारण पास में गिरता है, जबकि हल्का भूसा वायु के प्रवाह से दूरी पर अलग हो जाता है। इस प्रकार किसी मिश्रण से अवयवों को पृथक् करने की विधि को **निष्पावन** कहते हैं।



चित्र 3.8 सूप की सहायता से फटकना

**5. अपकेन्द्रण (Centrifugation)**—आपने घरों में दही से मक्खन और छाछ को पृथक् होते हुए देखा होगा। यह कैसे होता है? आओ जानकारी करें—

बिलौनी की सहायता से दही को पात्र में वृत्ताकार घुमाया जाता है, जिससे भारी अवयव (छाछ) नीचे रह जाती है एवं हल्का अवयव (मक्खन) ऊपर आ जाता है। यह क्रिया **अपकेन्द्रण** कहलाती है।



चित्र 3.9 अपकेन्द्रण (दही को बिलौना)

**6. थ्रेशिंग (Threshing)**—खेतों में विभिन्न दालों, धान के पौधों को सुखाया जाता है। तत्पश्चात् अनाज के कणों को अलग-अलग करने के लिए सूखे पौधों को पत्थरों या लकड़ी के पट्टों पर पीटते हैं। अन्न कणों को पके हुए पौधों से अलग करने की प्रक्रिया को थ्रेशिंग कहते हैं।

इस हेतु आजकल थ्रेशिंग मशीन का उपयोग भी किया जाता है।

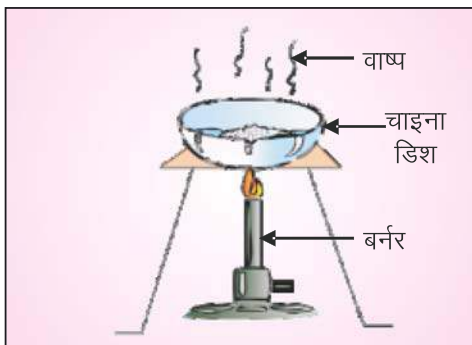


चित्र 3.10 थ्रेशिंग

**7. वाष्पीकरण (Vaporisation)**—समुद्री जल से नमक कैसे प्राप्त होता है?

#### गतिविधि 4

एक चाइना डिश लीजिए, इसको लगभग आधा पानी से भरिए। इसमें एक चम्मच नमक डालकर हिलाइए। अब पानी को चित्र 3.11 के अनुसार गरम कीजिए। थोड़ी देर बाद हम देखते हैं कि चाइना डिश का सारा पानी वाष्प बनकर उड़ जाता है और चाइना डिश में नमक शेष रह जाता है। इस विधि द्वारा समुद्र से नमक प्राप्त किया जाता है। जिसमें वाष्पीकरण के लिए जल को छोटी-छोटी क्यारियों में इकट्ठा करते हैं जिन्हें लैगून कहते हैं। सूर्य की गर्मी से पानी भाप बनकर उड़ जाता है तथा नमक क्यारियों में बच जाता है। अतः हम कह सकते हैं, कि किसी द्रव को वाष्प में बदलना वाष्पीकरण कहलाता है।



चित्र 3.11 वाष्पीकरण



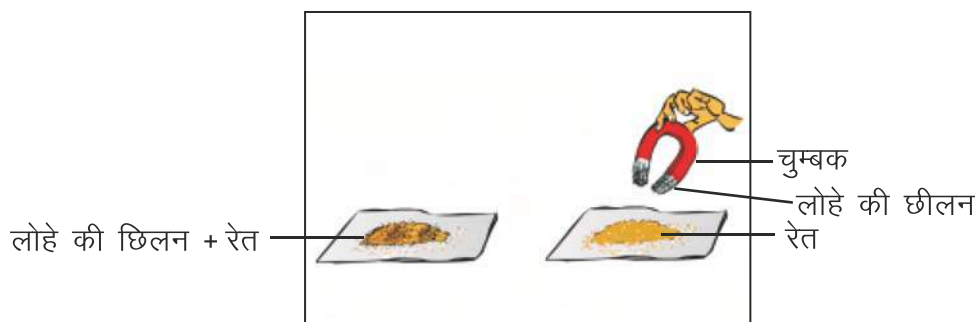
चित्र 3.12 समुद्री जल से नमक बनना



## 8. चुम्बकीय पृथक्करण विधि (Magnetic Separation Process)

## गतिविधि 5

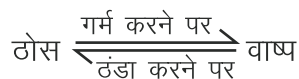
एक कागज पर रेत व लोहे की छीलन का मिश्रण लीजिए। चुम्बक को मिश्रण के पास ले जाइए। बार-बार यह क्रिया दोहराइए। हम देखेंगे कि लोहे की छीलन चुम्बक पर चिपक जाती है और रेत कागज पर रह जाती है। इस प्रकार चुम्बकीय पृथक्करण विधि द्वारा चुम्बकीय पदार्थों को अचुम्बकीय पदार्थों से पृथक् किया जाता है।



चित्र 3.12 चुम्बकीय पृथक्करण

9. ऊर्ध्वपातन (Sublimation)—घरों में प्रायः ऊनी वस्त्रों की सुरक्षा के लिए हम नैफथलीन की सफेद गोलियाँ रखते हैं। हम देखते हैं कि कुछ समय बाद वह गोलियाँ छोटी या गायब हो जाती हैं। ऐसा क्यों होता है? आओ जानकारी करें—

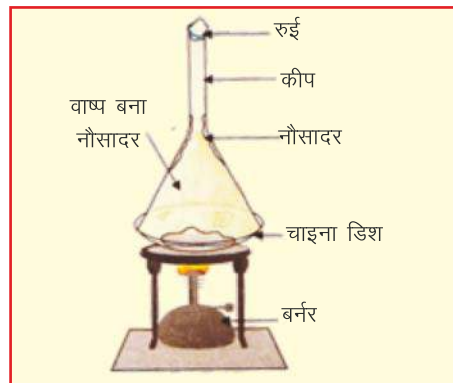
कुछ ठोस गरम करने पर सीधे गैसीय अवस्था में परिवर्तित हो जाते हैं एवम् ठण्डा करने पर वाष्प से बिना द्रव में बदले ही पुनः ठोस अवस्था में परिवर्तित हो जाते हैं। इस क्रिया को ऊर्ध्वपातन कहते हैं।



हम ऊर्ध्वपातन के द्वारा नमक एवं नौसादर के मिश्रण को अलग कर सकते हैं। आइए करके देखें—

## गतिविधि 6

चाइना डिश में नौसादर व नमक का मिश्रण लीजिए। इसे तिपाई स्टैंड पर रखकर, इसके ऊपर काँच की एक कीप को उल्टा करके ढक दीजिए। कीप के मुँह को रुई से बन्द कर दीजिए। डिश को तब तक गर्म कीजिए, जब तक कि मिश्रण में से सफेद धुआँ न निकलने लगे। मिश्रण को गर्म करना बंद कर दीजिए तथा कीप को कुछ देर ठंडा होने दीजिए। हम देखते हैं कि कीप की सतह पर सफेद पदार्थ जमा हुआ दिखाई देता है। यह नौसादर है और चाइना डिश में शेष नमक रह जाता है। (नोट—यह प्रयोग शिक्षक की उपस्थिति में किया जाए।)

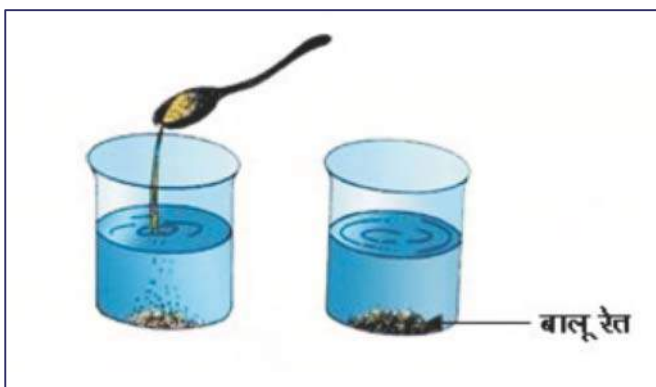


चित्र 3.13 ऊर्ध्वपातन

## 10. अवसादन एवं निथारना (Sedimentation and Decantation)

### गतिविधि 7

काँच का एक बीकर लीजिए, उसको जल से लगभग आधा भरिए। उसमें एक चम्मच बालू रेत डालकर हिलाइए। आप क्या देखते हैं? आप देखेंगे कि बालू रेत बीकर में नीचे बैठ जाती है। मिश्रण में भारी अवयवों के नीचे बैठ जाने की प्रक्रिया को अवसादन कहते हैं। अवसादित मिश्रण को बिना हिलाए—डुलाए सावधानीपूर्वक दूसरे बीकर में स्थानान्तरित करने की प्रक्रिया को **निथारना** कहते हैं।



चित्र 3.15 अवसादन



चित्र 3.16 निथारना

गन्दले जल में फिटकरी का उपयोग क्यों किया जाता है?

### गतिविधि 8

काँच के एक बीकर में गन्दला जल लीजिए। उसमें धागे से बँधा हुआ फिटकरी का टुकड़ा लटकाइए और उसे घुमाइए। थोड़ी देर बाद हम देखेंगे कि मिट्टी के कण भारी होने के कारण बीकर के पैंदे में बैठ जाते हैं। शुद्ध जल को ऊपर से निथारकर अलग कर लेते हैं।

## 11. आसवन (Distillation)

जलाशयों अथवा नल के जल में अशुद्धियाँ घुली रहती हैं। अतः ऐसा जल प्रयोगशालाओं में या दवाइयाँ बनाने में काम नहीं आता है। प्रयोगशालाओं में तथा इन्जेक्शन की दवा घोलने के लिए आसुत जल का उपयोग करते हैं।

जल से घुली हुई अशुद्धियों को कैसे दूर करते हैं ?

### गतिविधि-9

केतली में जल लीजिए व इसे गरम कीजिए। धातु की एक प्लेट लीजिए जिस पर कुछ बर्फ रखी है। प्लेट को केतली की टॉंटी के ठीक ऊपर पकड़िए। केतली का सारा पानी भाप में बदल जाता है। द्रव का वाष्प



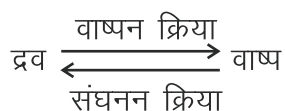


में परिवर्तित करने की प्रक्रिया को **वाष्पन** कहते हैं। पानी की अशुद्धियाँ केतली में रह जाती हैं। जब भाप बर्फ से ठंडी की गई प्लेट के सम्पर्क में आती है तो वह द्रव जल में परिवर्तित हो जाती है। यह द्रव बूँद-बूँद बनकर बीकर में एकत्रित हो जाता है। भाप को द्रव में परिवर्तित करने की प्रक्रिया को संघनन कहते हैं।

किसी विलयन से वाष्पीकरण और संघनन विधि द्वारा शुद्ध द्रव को प्राप्त करने की प्रक्रिया को आसवन कहते हैं।



चित्र 3.17 आसवन



### आपने क्या सीखा

- दो या दो से अधिक अवयवों को अनिश्चित अनुपात में मिलाने से मिश्रण बनता है।
- मिश्रण दो प्रकार के होते हैं—समांगी तथा विषमांगी।
- मिश्रण से उनके अवयवों को पृथक् करने की प्रक्रिया को पृथक्करण कहते हैं।
- वाष्पीकरण, चुम्बकीय-पृथक्करण, ऊर्ध्वपातन, अवसादन एवं निथारना, आसवन आदि मिश्रणों से उसके अवयवों को पृथक् करने की प्रमुख विधियाँ हैं।
- नमक एवं नौसादर का पृथक्करण ऊर्ध्वपातन द्वारा किया जाता है।
- किसी विलयन से वाष्पीकरण और संघनन विधि द्वारा शुद्ध द्रव को प्राप्त करने की प्रक्रिया को आसवन कहते हैं।

□□□

## अभ्यास कार्य

### सही विकल्प का चयन कीजिए

- गेहूँ से कंकड़ को अलग कौन सी विधि द्वारा किया जाता है ?  
 (अ) फटकना (ब) चुम्बक  
 (स) बीनना (द) थ्रेशिंग ( )
- दही से मक्खन को कौन-सी विधि से अलग किया जाता है ?  
 (अ) आसवन (ब) अपकेन्द्रण  
 (स) छानना (द) वाष्पन ( )
- समांगी मिश्रण का उदाहरण है—  
 (अ) शक्कर व दूध का मिश्रण (ब) रेत व लोहे का मिश्रण  
 (स) मिट्टी व पानी का मिश्रण (द) तेल व पानी का मिश्रण ( )
- भाप को द्रव में परिवर्तित करने की प्रक्रिया को कहते हैं—  
 (अ) वाष्पन (ब) संघनन  
 (स) आसवन (द) थ्रेशिंग ( )

### रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

- चने व गेहूँ के मिश्रण से चने को ..... द्वारा पृथक् किया जाता है ।
- किसी द्रव का वाष्प में बदलना.....कहलाता है ।
- शर्बत ..... का उदाहरण है ।
- दवाईयाँ बनाने में..... जल का प्रयोग किया जाता है ।

### कॉलम 1 व कॉलम 2 को सुमेलित कीजिए

#### कॉलम 1

- (1) ऊर्ध्वपातन
- (2) छानना
- (3) चुम्बकत्व
- (4) वाष्पन

#### कॉलम 2

- (अ) रेत व लोहे का मिश्रण
- (ब) नमक व नौसादर का मिश्रण
- (स) गन्दे पानी से मिट्टी अलग करना
- (द) समुद्री जल से नमक



## लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1. लैगून किसे कहते हैं ?
2. समांगी मिश्रण को उदाहरण सहित समझाइए।
3. निस्संदन से क्या अभिप्राय है ? इसे चित्र द्वारा समझाइए।
4. समांगी मिश्रण व विषमांगी मिश्रण में अंतर स्पष्ट कीजिए।
5. अशुद्ध नमक से शुद्ध नमक प्राप्त करने की विधि का सचित्र वर्णन कीजिए।

## दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1. रेत, नमक व लोहे की छीलन के मिश्रण में से इसके अवयवों को पृथक् करने की विधि लिखिए।
2. पृथक्करण की किन्हीं चार विधियों का सचित्र वर्णन कीजिए।
3. पदार्थों का पृथक्करण क्यों आवश्यक है ? समझाइए।

## क्रियात्मक कार्य

निम्नलिखित मिश्रण बनाइए और उसमें से मूल पदार्थों को पृथक् करिए।

(अ) कपूर + नमक

(ब) जल + खाने का सोड़ा

(स) नमक + रेत

(द) मिट्टी + लोहे का बुरादा

(य) जल + सरसों का तेल

