

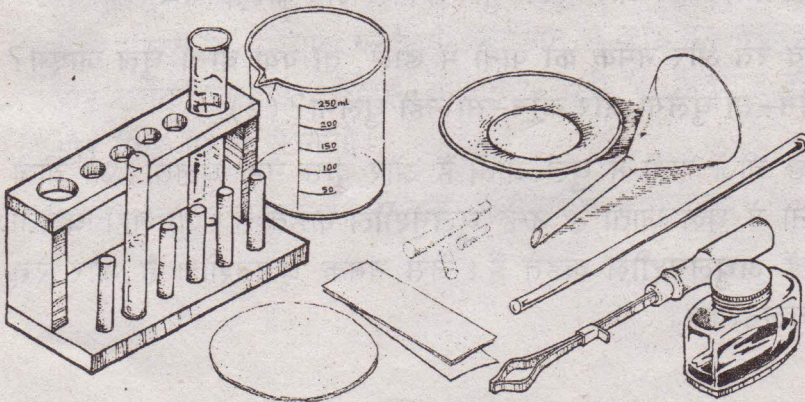
# चीजों को अलग-अलग करना

14

खिचड़ी बनाने के लिए दाल, चावल, नमक, मिर्च वगैरह को मिलाते हैं। यानी खिचड़ी एक मिश्रण है। रोज अपन ऐसे कई मिश्रणों का उपयोग करते हैं। चाय, सब्जी, ईट, गारा सभी तो मिश्रण हैं। परंतु कभी-कभी हमें मिश्रण में से कोई चीज अलग भी करनी पड़ती है। जैसे बाजार से गेहूं या चावल लाएं तो उनमें कंकड़ मिले रहते हैं। इन कंकड़ों को बीनकर अलग करना पड़ता है।

हमें कैसे मालूम पड़ जाता है कि कंकड़ कौन-से हैं और गेहूं कौन-से? कंकड़ एकदम अलग दिखें तो फटाफट बीने जा सकते हैं। चावल में कई बार ऐसे कंकड़ मिले होते हैं जिनका रंग और आकार लगभग चावल जैसा होता है। तब हमें बीनने में ज्यादा ध्यान रखना पड़ता है। यदि गेहूं या चावल को ठीक से न बीना जाए, तो क्या होता है?

इसी प्रकार से रोज हम न जाने कितने पदार्थों को अलग-अलग करते हैं। पदार्थों को अलग-अलग करने के कितने तरीके हमें पता हैं? हर टोली को एक तरीके का नाम बताना है। यह भी बताना होगा





कि उस तरीके में हम चीजों को अलग-अलग करने के लिए किस बात का सहारा लेते हैं। जैसे गेहूं में से कंकड़ अलग करने के लिए हमने यह देखा था कि उनके रंग और आकार में अंतर होता है।

नीचे एक तालिका दी गई है। यह तालिका अपनी कॉपी में बना लो। हर टोली एक तरीका बताए। पूरी कक्षा बातचीत कर ले कि वह तरीका सही है या नहीं।

सहमति होने पर उसे इस तालिका में लिख लो। (1)

### तालिका 1

क्र.	तरीके का नाम	उदाहरण	किस गुण का सहारा
1.	बीनना	गेहूं में से कंकड़ अलग करने में	रंग और आकार में अंतर
2.			
3.			
4.			
....			

ऊपर की तालिका में चीजों को अलग-अलग करने की तुम्हारे द्वारा बताई गई कई विधियां हैं। इनमें से एक विधि का अभ्यास हम प्रयोग करके करेंगे। उसके बाद हम एक नई विधि भी सीखेंगे। तो अब आगे बढ़ें?

### रेत में से नमक

यदि रेत में नमक मिल गया हो, तो क्या तुम रेत और नमक अलग-अलग कर सकोगे?

अलग-अलग करने के लिए हमें इनके एक खास गुण का फायदा उठाना पड़ेगा। आओ उस गुण को समझने की कोशिश करते हैं।

यदि रेत और नमक को पानी में डालें, तो क्या दोनों घुल जाएंगे? कौन-सा घुलेगा और कौन-सा नहीं घुलेगा? (2)

कुछ चीजें पानी में घुल जाती हैं और कुछ नहीं घुलती। जो चीजें पानी में घुल जाती हैं उन्हें **घुलनशील** कहते हैं। जो नहीं घुलती उन्हें **अघुलनशील** कहते हैं। जैसे नमक घुलनशील है और रेत अघुलनशील।



नीचे लिखे पदार्थों में से घुलनशील व अघुलनशील पदार्थ छांटो:

शक्कर, चॉक, नमक, मिट्टी, हल्दी

छांटने से पहले एक बात पर ध्यान दो। पदार्थ को घुलनशील हम तभी कहते हैं जब वह घोल में मिले तो घोल पारदर्शी हो यानी उसमें से आर-पार दिखता हो। यदि पानी में कोई चीज डालकर हिलाने पर जो मिश्रण बने उसमें से आर-पार न दिखता हो और उस पदार्थ के कण भी दिखते हों, तो वह घोल नहीं है। ऐसी चीजों को हम घुलनशील नहीं कहेंगे।

क्या घुलनशीलता के गुण का फायदा उठाकर नमक और रेत को अलग-अलग कर सकते हो? यदि हां, तो लिखो कि कैसे। (3)

**नमक और रेत अलग-अलग करें : प्रयोग 1**

इस प्रयोग के लिए तुम्हें दो परखनली, एक परखनली स्टैंड, कीप, पानी, छन्ना कागज तथा कांच की छड़ की जरूरत होगी।

एक परखनली में रेत और नमक का मिश्रण डालो। प्रयोग के लिए बस आधा चम्मच मिश्रण लेना ठीक रहेगा। ऊपर से पानी डालकर परखनली को एक तिहाई भर लो। पानी डालने के बाद इसे अच्छी तरह हिलाकर परखनली स्टैंड पर रख दो। घोल को हिलाने का सही तरीका गुरुजी से सीखो।

थोड़ी देर बाद देखकर बताओ कि रेत कहां है और नमक कहां है।



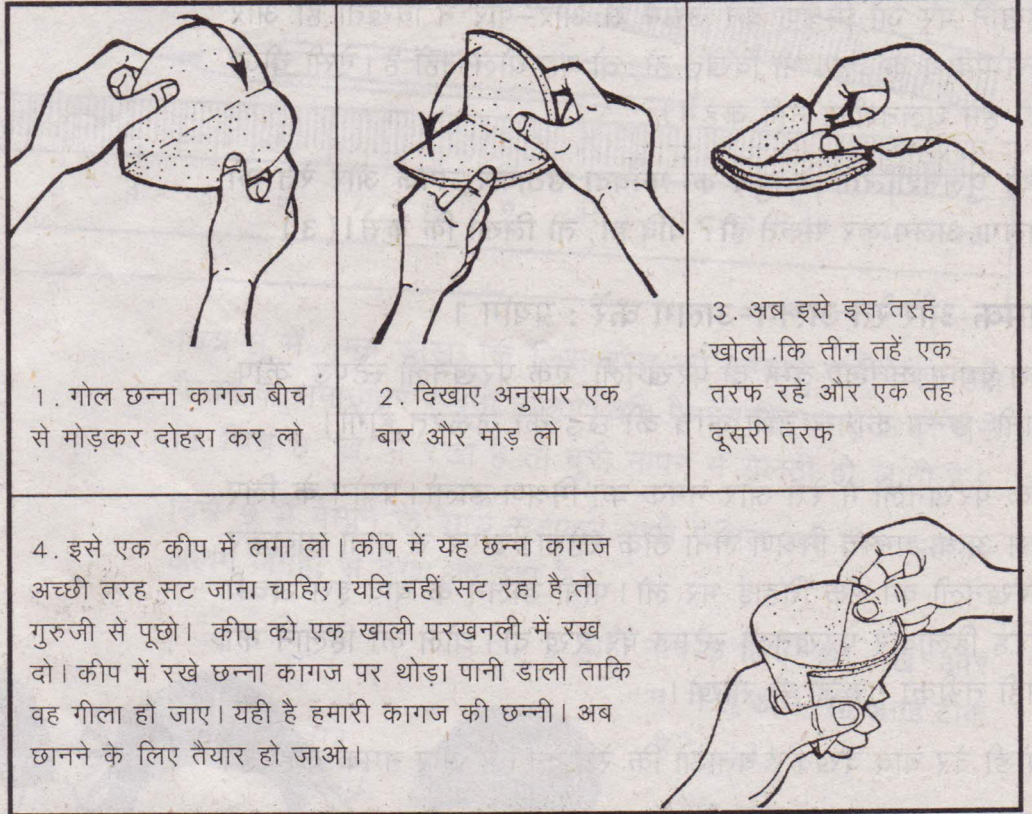
अब इसमें से नमक के घोल और रेत को अलग-अलग करने का एक तरीका तो निधारने का है। निधारने से ऊपर-ऊपर से नमक का घोल अलग हो जाएगा और नीचे रेत बच जाएगी। मगर निधारने



की बजाय छानना ज्यादा अच्छा रहता है।

घर पर चाय वगैरह छानने के लिए तो छन्नी या कपड़े का उपयोग हम करते ही हैं। अपन यहां कागज की छन्नी बनाकर उपयोग करेंगे। छन्नी बनाने का तरीका चित्र में देखो।

### कागज की छन्नी

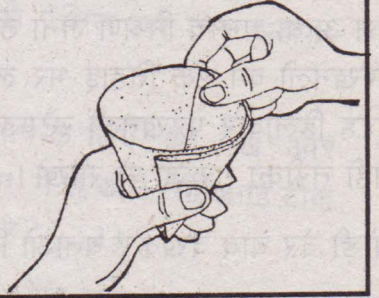


1. गोल छन्ना कागज बीच से मोड़कर दोहरा कर लो

2. दिखाए अनुसार एक बार और मोड़ लो

3. अब इसे इस तरह खोलो कि तीन तहें एक तरफ रहें और एक तह दूसरी तरफ

4. इसे एक कीप में लगा लो। कीप में यह छन्ना कागज अच्छी तरह सट जाना चाहिए। यदि नहीं सट रहा है, तो गुरुजी से पूछो। कीप को एक खाली परखनली में रख दो। कीप में रखे छन्ना कागज पर थोड़ा पानी डालो ताकि वह गीला हो जाए। यही है हमारी कागज की छन्नी। अब छानने के लिए तैयार हो जाओ।



इस छन्नी को कीप में लगा लो। पहली परखनली में रखे रेत, नमक और पानी के मिश्रण को कीप में रखे छन्ना कागज पर डालो। मगर यदि घोल को छन्ना कागज पर बहुत ऊपर से डाला जाए, तो कागज के फटने का डर रहता है और घोल बाहर भी छलक या छिटक सकता है। इसलिए घोल को सीधा उड़ेलने की बजाय एक कांच की छड़ के सहारे डाला जाता है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।

तो चित्र के अनुसार कांच की छड़ के सहारे धीरे-धीरे घोल को कीप में डालो। सारा घोल एक साथ न डाल देना। एक बार में इतना घोल डालना कि छन्ना कागज में थोड़ी जगह बची रहे। अब छानने



का इंतजार करो। जब पूरा छन जाए, तब देखो कि क्या पहली परखनली में कुछ रेत बची रह गई है। यदि हां, तो परखनली को थोड़े से पानी से धोकर यह पानी भी छन्ना कागज में डाल दो।

छन्ना कागज में से छनकर नीचे परखनली में क्या इकट्ठा हो रहा है? और रेत कहां बच रही है?

नमक व पानी के घोल में से नमक कैसे प्राप्त करोगे? कोई तरीका सोचकर बताओ। (4)

### घुलनशीलता को और समझें

यदि हम पदार्थों की पानी में घुलनशीलता के गुण को थोड़ा और समझ लें तो इस विधि का और अच्छे से उपयोग कर सकते हैं। जैसे नीचे के प्रयोग में हम देखेंगे कि घुलनशीलता पर गर्मी का क्या असर होता है।

### प्रयोग 2

इस प्रयोग के लिए तुम्हें एक उफननली, एक परखनली पकड़, मोमबत्ती तथा एक परखनली स्टैंड की जरूरत पड़ेगी। साथ में एक चम्मच भी रखो।

गुरुजी तुम्हें चार पदार्थ देंगे :

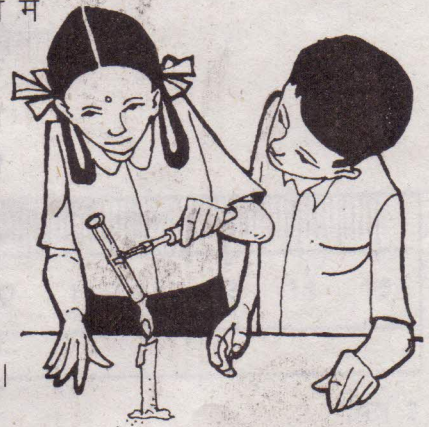
नमक

बेंजोइक अम्ल

नौसादर

कैल्शियम कार्बोनेट

सबसे पहले अपनी कॉपी में तालिका 2 जैसी तालिका बना लो।



### तालिका 2

क्र	पदार्थ	ठण्डे पानी में घुला?	गर्म पानी में घुला?	गर्म पानी के ठण्डा होने पर क्या हुआ?
1.	नमक			
2.	बेंजोइक अम्ल			
3.	नौसागर			
4.	कैल्शियम कार्बोनेट			



अब एक-एक पदार्थ से प्रयोग करते जाओ और अवलोकन तालिका 2 में भरते जाओ। (5)

उफननली में करीब एक चौथाई चम्मच कोई एक पदार्थ डालो। उफननली में एक-तिहाई ऊंचाई तक पानी डालो और अच्छी तरह हिलाओ।

---

पदार्थ को बोटल में से कैसे निकालोगे? क्या कागज से? फिर किट में दिए चम्मचों का क्या होगा?

---

यदि पदार्थ ठण्डे पानी में घुल जाए, तो तालिका में 'हां' लिखो और न घुले तो लिखो 'नहीं'।

यदि पदार्थ ठण्डे पानी में न घुले, तो उफननली को मोमबत्ती पर गर्म करो। गर्म करने के लिए उफननली को पकड़ में फंसाकर पकड़ो। गर्म करते समय उफननली को थोड़ा तिरछा पकड़ते हैं तथा उसका मुंह ऐसे रखते हैं कि किसी व्यक्ति की तरफ न रहे। उफननली को धीरे-धीरे हिलाते हुए गर्म करो।

क्या पदार्थ गर्म पानी में घुल गया? यदि पदार्थ गर्म पानी में घुल जाए तो 'हां' लिखो, वरना लिखो 'नहीं'।

यदि पदार्थ गर्म पानी में घुल गया हो, तो घोल को ठंडा करने के लिए परखनली स्टैंड में रख दो। जब घोल ठण्डा हो जाए, तो देखो कि क्या ठण्डा होने पर उफननली में कोई पदार्थ दिखने लगता है?

अपने अवलोकन तालिका में लिखो।

एक पदार्थ से प्रयोग करने के बाद उफननली अच्छी तरह साफ करके अगला पदार्थ लो। बारी-बारी से यह प्रयोग चारों पदार्थों के साथ दोहराओ।

अपने अवलोकन तालिका में लिखना न भूलना।

ठण्डे व गर्म पानी में घुलनशीलता के आधार पर बताओ कि नीचे लिखे मिश्रण में से पदार्थों को कैसे अलग-अलग करोगे?

नमक, बेंजोइक अम्ल व कैल्शियम कार्बोनेट (6)

**सोचकर बताओ**

क्या ठण्डे व गर्म पानी में घुलनशीलता के आधार पर नमक, नौसादर व कैल्शियम कार्बोनेट के मिश्रण को अलग-अलग कर सकोगे? (7)



ऊपर के प्रयोगों में हमने देखा कि पानी में पदार्थों की घुलनशीलता अलग-अलग होती है। हमने घुलनशीलता पर गर्मी के प्रभाव का भी अध्ययन किया।

ये गुणधर्म वैज्ञानिकों के प्रयोगों में तो काम आते ही हैं, हम रोज भी इनका उपयोग करते हैं। जैसे पानी में कचरा हो, तो हम इसे कपड़े से छान लेते हैं।

क्या तुम इस तरह छानने की विधि के इस्तेमाल के दो और उदाहरण बता सकते हो? (8)



### एक अनूठा तरीका : क्रोमेटोग्राफी

चीजों को अलग-अलग करने के इस तरीके का नाम तुमने शायद ही कभी सुना हो। मगर क्रोमेटोग्राफी का तरीका है बहुत मजेदार। इसके बारे में कुछ कहने-सुनने की जरूरत नहीं है। बस, इसे करके देखो। मजा आ जाएगा।

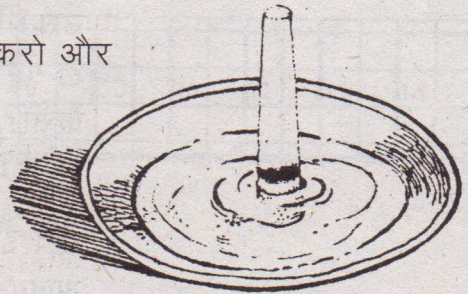
### चॉक से क्रोमेटोग्राफी : प्रयोग 3

एक चॉक के मोटे सिरे से 1 से.मी छोड़कर काली स्याही का एक छल्ला-सा बनाना है। इसके लिए माचिस की तीली या रिफिल की नोक को स्याही में डुबोकर चित्र में दिखाए अनुसार चॉक पर छुआओ। धीरे-धीरे करके चॉक की गोलाई के चारों तरफ छुआकर छल्ला बना लो।

अब एक तश्तरी या किसी डिब्बे के ढक्कन में थोड़ा पानी डालो। ध्यान रखना कि पानी आधा से.मी. से ज्यादा न हो। चॉक को इस पानी में सीधा खड़ा कर दो। चॉक पर लगी स्याही पानी में नहीं डूबनी चाहिए। अब इंतजार करो और देखो कि चॉक की सफेदी पर क्या गुल खिलने लगे हैं।

क्या पानी चॉक पर चढ़ रहा है?

और क्या-क्या हो रहा है?





पानी के चॉक के ऊपरी छोर तक पहुंचने से पहले ही चॉक को पानी में से हटा लो।

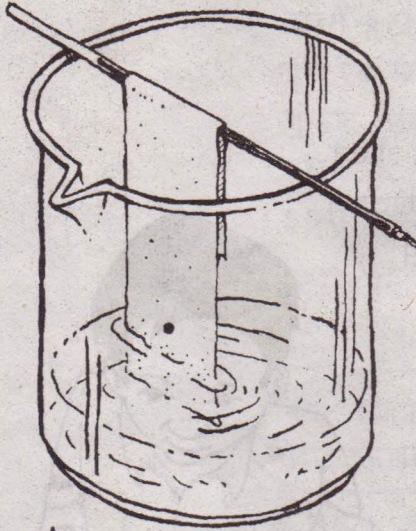
चॉक पर नीचे से ऊपर तक कितने व कौन-कौन से रंग दिख रहे हैं? अपनी कॉपी में चित्र बनाकर दिखाओ। (9)

ये रंग कहां से आए? (10)

### छन्ना कागज से क्रोमेटोग्राफी : प्रयोग 4

जिस छन्ना कागज से हमने छानने का काम किया था, उससे क्रोमेटोग्राफी भी हो सकती है। आओ करके देखें।

एक बीकर और रिफिल लो। बीकर में लगभग 1 से.मी. ऊंचाई तक पानी भर लो। अब छन्ना कागज की लगभग 4 से.मी. चौड़ी व



12 से.मी. लंबी एक पट्टी काट लो। इसके एक सिरे पर करीब 2 से.मी. छोड़कर आलपिन की नोक से काली स्याही की एक छोटी-सी बूंद लगा दो। अब कागज के दूसरे सिरे को मोड़कर रिफिल पर टिका दो और बीकर में लटका दो। कागज का वह सिरा जिस पर स्याही की बूंद लगी है पानी में डूब जाना चाहिए। मगर ध्यान रखना कि स्याही की बूंद पानी में न डूबे। कागज की पट्टी बीकर से छूनी भी नहीं चाहिए।

अब एक बार फिर जरा इंतजार कर लो। जब पानी छन्ना कागज की पट्टी पर चढ़ता हुआ रिफिल तक पहुंचने लगे तो पट्टी को निकालकर सुखा लो।

पट्टी पर कितने रंग हैं? कौन-से हैं? नीचे से ऊपर तक किस क्रम में हैं? अपनी कॉपी में चित्र बना कर दिखाओ। (11)

### एक और मजेदार प्रयोग

कितने मजे की बात है। स्याही का रंग तो एक ही दिखता है पर उसमें कितने रंग छिपे हैं। अब एक स्याही की सच्चाई तो पता लग ही गई। और स्याहियों में छिपे रंग देखने की इच्छा नहीं है? तो देर कैसी? क्रोमेटोग्राफी से पता कर लो कि अलग-अलग रंग की स्याहियों में कौन-कौन से रंग मिले हैं।

यदि हम इन रंगों को अलग-अलग प्राप्त करना चाहें तो चॉक के अलग-अलग रंग वाले टुकड़े तोड़ लेंगे। इन टुकड़ों को अलग-



अलग चूरकर परखनली में डाल देंगे और ऊपर से थोड़ा पानी डाल देंगे। अलग-अलग रंग अलग-अलग परखनलियों में आ जाएंगे। चाहो तो करके देखो।

क्या अलग-अलग कम्पनी की काली स्याहियों में एक जैसे रंग मिले होते हैं या अलग-अलग रंग होते हैं? कई कम्पनियों की काली स्याही लेकर क्रोमेटोग्राफी से उनकी तुलना तो करके देखो।

**क्या सभी कम्पनियों की काली स्याही एक जैसे रंगों से बनी है? (12)**

क्रोमेटोग्राफी चीजों को अलग-अलग करने की एक बहुत उपयोगी विधि है। पदार्थों को अलग-अलग करने में इस तरीके की बराबरी करना मुश्किल है। पहली बात तो यह है कि इस तरीके का उपयोग तब भी किया जा सकता है जब मिश्रण बहुत कम मात्रा में हो। जैसे स्याही के रंगों को अलग-अलग करने के लिए तुम्हें बस एक बूंद स्याही लगी।

### **पौधों से दवाई अलग करना**

इस विधि का उपयोग करके पेड़-पौधों में पाई जाने वाली दवाइयों को अलग-अलग कर सकते हैं। जैसे तुलसी, नीम, चिरायता आदि ऐसे कई पेड़-पौधे हैं जिनमें दवाइयां होती हैं। पहले इनका काढ़ा बना लेते हैं। फिर उस काढ़े की क्रोमेटोग्राफी करते हैं। क्रोमेटोग्राफी करने से काढ़े में उपस्थित पदार्थ अलग-अलग हो जाते हैं। और भी कई उपयोग होते हैं क्रोमेटोग्राफी के। फूलों के रंग की जांच करने के लिए, किसी चीज में मिलावट की जांच करने के लिए, ऐसे कई कामों में इसका खूब उपयोग होता है।

पदार्थों को अलग-अलग करना हमारे रोज के जीवन में भी जरूरी है और विज्ञान के काम में भी। इस अध्याय में तुमने पदार्थों को अलग-अलग करने की कुछ विधियां सीखीं। पदार्थों के गुणधर्मों में अंतर का फायदा उठाकर ही ये विधियां बनाई जाती हैं।

### **अभ्यास के प्रश्न**

1. क्या नीचे लिखे मिश्रणों में मिले पदार्थों को घुलनशीलता की विधि से अलग-अलग कर सकोगे?

(क) दूध और पानी

(ख) शक्कर और नमक



( ग ) रेत और शक्कर

( घ ) चाँक का चूरा और रेत

अपने उत्तर का कारण भी बताओ।

2. सोचकर बताओ और करो :

जेतराम ने देखा कि लालटेन की बत्ती पर मिट्टी का तेल चढ़ता है। उसने यह भी देखा था कि दीये की बत्ती पर भी तेल चढ़ता है। उसने सोचा कि क्यों न इस पर क्रोमेटोग्राफी करके देखी जाए। उसने एक नई बत्ती लेकर उसके एक सिरे से थोड़ा ऊपर स्याही की एक बूंद लगा दी और बत्ती को मिट्टी के तेल में ठीक उसी तरह डुबाया जैसे क्रोमेटोग्राफी में तुमने किया था।

तुम्हारा क्या विचार है? क्या जेतराम का प्रयोग सफल होगा? तुम भी करके देखो।

3. क्या तुम लकड़ी के बुरादे और रेत को घुलनशीलता की विधि से अलग-अलग कर सकते हो? यदि नहीं तो बताओ कि इन्हें कैसे अलग-अलग करोगे?

4. नीचे कुछ प्रयोगों के चित्र दिए गए हैं। इनमें गलती पहचानो और लिखो।



नए शब्द

घुलनशील

अघुलनशील

घुलनशीलता

क्रोमेटोग्राफी