कक्षा 9 विज्ञान · अध्याय 2: क्या हमारे आस-पास के पदार्थ शुद्ध हैं

Study With Me (@studyswm) · studyswm.in · पूरे नोट्स — 11 पाठ

1. "शुद्ध" का वैज्ञानिक अर्थ — पदार्थ और मिश्रण (क्रियाकलाप 2.1)

भूमिका, 2.1, 2.1.1 · क्रियाकलाप 2.1 · चित्र 2.1 · EN पृष्ठ 14–15 · पाठ्य प्रश्न (पृष्ठ 15)

दूध के पैकेट पर "शुद्ध" लिखा है — पर वैज्ञानिक उसे शुद्ध क्यों नहीं मानते?

नेहा ने दुकान से दूध, घी और नमक लिया। हर पैकेट पर "शुद्ध" लिखा था। विज्ञान की कक्षा में शिक्षिका बोलीं, "दूध में पानी, वसा और प्रोटीन है — वैज्ञानिक के लिए यह मिश्रण है।" नेहा हैरान रह गई।



समझो

- आम आदमी के लिए शुद्ध = **मिलावट नहीं**। वैज्ञानिक के लिए शुद्ध = सारे कण **रासायनिक प्रकृति में एक जैसे**। शुद्ध पदार्थ में **एक ही प्रकार के कण** होते हैं।
- **पदार्थ (substance)** को किसी भौतिक प्रक्रिया से दूसरे प्रकार के पदार्थ में अलग नहीं किया जा सकता। सोडियम क्लोराइड और चीनी पदार्थ हैं; शीतल पेय और मिट्टी नहीं।
- **मिश्रण** में एक से अधिक पदार्थ होते हैं — समुद्री जल, खनिज, मिट्टी।
- **समांगी मिश्रण (विलयन):** पूरे में एकसमान संघटन — पानी में नमक, पानी में चीनी। इसका संघटन बदल सकता है (हल्का या गहरा रंग)।
- **विषमांगी मिश्रण:** भौतिक रूप से अलग भाग, असमान संघटन — सोडियम क्लोराइड + लौह चूर्ण, नमक + सल्फ़र, तेल + पानी।

🔬 **क्रियाकलाप 2.1 — चार टोलियाँ, चार मिश्रण**
टोली A: 50 mL पानी + 1 स्पैचुला कॉपर सल्फ़ेट; टोली B: 50 mL पानी + 2 स्पैचुला। टोली C, D: कॉपर सल्फ़ेट और पोटैशियम परमैंगनेट या साधारण नमक की अलग मात्राएँ मिलाते हैं। A, B को एकसमान रंग (समांगी) मिलता है, पर रंग की गहराई अलग — संघटन बदल सकता है। C, D को अलग-अलग दिखते भाग (विषमांगी) मिलते हैं।

⚡ मुख्य बिंदु

- वैज्ञानिक शुद्ध = एक ही प्रकार के कण
- पदार्थ भौतिक विधि से अलग नहीं होता
- समांगी = एकसमान (विलयन)
- विषमांगी = अलग दिखते भाग

2. विलयन — विलेय और विलायक (क्रियाकलाप 2.2)

2.2 · क्रियाकलाप 2.2 · चित्र 2.2 · और जानिए: मिश्रधातु · EN पृष्ठ 15–16

नींबू पानी का हर घूँट एक जैसा मीठा क्यों लगता है?

गर्मी में दादी ने नींबू-पानी बनाया। ऊपर, बीच, नीचे — हर घूँट एक जैसा। मोहन ने टॉर्च की रोशनी गिलास में डाली — रोशनी का रास्ता दिखा ही नहीं। चॉक वाले पानी में धुंधला रास्ता दिखा और दूध वाले पानी में साफ़ किरण!



समझो

- **विलयन** दो या अधिक पदार्थों का **समांगी मिश्रण** है — नींबू-पानी, सोडा जल। ठोस विलयन (**मिश्रधातु**) और गैसीय विलयन (**वायु**) भी होते हैं।
- जो घटक दूसरे को घोलता है (प्रायः अधिक मात्रा) = **विलायक**; जो घुलता है (प्रायः कम) = **विलेय**।
- उदाहरण: पानी में चीनी (ठोस-द्रव; विलेय चीनी, विलायक पानी); **टिंक्चर आयोडीन** — ऐल्कोहॉल में आयोडीन; सोडा जल — पानी में CO_2 (गैस-द्रव); वायु — गैस में गैस: ऑक्सीजन 21%, नाइट्रोजन 78%।
- **विलयन के गुण:** समांगी; कण 1 nm (10^{-9} m) से छोटे — आँख से नहीं दिखते; प्रकाश का प्रकीर्णन नहीं करते (किरण का रास्ता नहीं दिखता); छानकर अलग नहीं होते; रखने पर नीचे नहीं बैठते — **स्थायी**।
- **मिश्रधातु:** दो या अधिक धातुओं या धातु-अधातु का मिश्रण; भौतिक विधि से अलग नहीं होती, फिर भी मिश्रण है क्योंकि घटकों के गुण दिखाती है और संघटन बदल सकता है। पीतल ≈ 30% ज़िंक + 70% ताँबा।

🔬 **क्रियाकलाप 2.2 — घोलो, रोशनी डालो, छानो**
टोली A: कॉपर सल्फ़ेट के कुछ क्रिस्टल; B: एक स्पैचुला कॉपर सल्फ़ेट; C: चॉक चूर्ण या आटा; D: दूध या स्याही की कुछ बूँदें — पानी में हिलाओ। टॉर्च की किरण डालो, कुछ देर छोड़ो, फिर छानो (चित्र 2.2)। A, B = विलयन; C = निलंबन; D = कोलाइडी विलयन।

⚡ मुख्य बिंदु

- विलयन = समांगी मिश्रण
- विलायक घोलता है, विलेय घुलता है
- कण < 1 nm; प्रकाश नहीं बिखेरते; स्थायी
- वायु: O_2 21%, N_2 78%; पीतल: Zn 30% + Cu 70%

3. विलयन की सांद्रता — संतृप्त, असंतृप्त और विलेयता (क्रियाकलाप 2.3)

2.2.1 · क्रियाकलाप 2.3 · उदाहरण 2.1 · EN पृष्ठ 16–17

चाय में चीनी डालते जाओ — एक समय बाद चीनी नीचे क्यों जमने लगती है?

राजू ने शरबत में चम्मच पर चम्मच चीनी डाली। आठवें चम्मच के बाद चीनी गिलास की तली में जमने लगी। माँ ने शरबत थोड़ा गर्म किया — जमी चीनी भी घुल गई! पानी की "घोलने की सीमा" ताप के साथ बदलती है।

समझो

- विलेय की मात्रा के अनुसार विलयन **तनु, सांद्र या संतृप्त** होता है। तनु और सांद्र तुलनात्मक शब्द हैं।

- किसी ताप पर जितना विलेय घुल सकता है, उतना घुल जाए तो **संतृप्त विलयन**; उससे कम हो तो **असंतृप्त**। संतृप्त विलयन में उस ताप पर विलेय की मात्रा = उसकी **विलेयता**।
- एक ही विलायक में अलग-अलग पदार्थों की विलेयता एक ही ताप पर अलग होती है।
- **सांद्रता** = विलेय की मात्रा / विलयन की मात्रा (या विलेय / विलायक)।
- **द्रव्यमान/द्रव्यमान प्रतिशत** = (विलेय का द्रव्यमान / विलयन का द्रव्यमान) × 100। **द्रव्यमान/आयतन प्रतिशत** = (विलेय का द्रव्यमान / विलयन का आयतन) × 100।
- **उदाहरण 2.1:** 320 g पानी में 40 g नमक। विलयन = 40 + 320 = 360 g; प्रतिशत = 40/360 × 100 = **11.1%**।



🔬 **क्रियाकलाप 2.3 — कितना घुलेगा?**
दो बीकर में लगभग 50 mL पानी। एक में नमक, दूसरे में चीनी या बेरियम क्लोराइड हिलाते हुए डालो। जब और न घुले, ताप लगभग 5 °C बढ़ाओ और फिर डालो — और घुल जाता है। अलग पदार्थों की घुलने वाली मात्रा अलग होती है।

⚡ मुख्य बिंदु

- संतृप्त = और विलेय नहीं घुलता (उस ताप पर)
- विलेयता = 100 g विलायक में संतृप्ति तक विलेय
- द्रव्यमान % = विलेय/विलयन × 100
- 40 g + 320 g → 11.1%

4. निलंबन और कोलाइड — टिंडल प्रभाव

2.2.2, 2.2.3 · चित्र 2.3, 2.4 · सारणी 2.1 · EN पृष्ठ 17–18 · पाठ्य प्रश्न (पृष्ठ 18)

घने जंगल में पेड़ों के बीच से आती धूप की किरणें साफ़ "दिखती" क्यों हैं?

सुबह जंगल की सैर में सुमन ने देखा — पत्तों के बीच से सुनहरी किरणें धुंध में चमक रही थीं। घर पर खिड़की के छेद से आती धूप में धूल के कण नाच रहे थे। दोनों जगह एक ही बात — छोटे कण प्रकाश बिखेर रहे थे।



समझो

- **निलंबन:** विषमांगी मिश्रण जिसमें ठोस कण घुलते नहीं, माध्यम में लटके रहते हैं — चॉक-पानी। कण आँख से दिखते हैं, प्रकाश बिखेरते हैं, रखने पर नीचे बैठते हैं (**अस्थायी**), छानकर अलग होते हैं।
- **कोलाइड:** कण पूरे विलयन में समान फैले, समांगी दिखता है पर वास्तव में **विषमांगी** है — दूध। कण आँख से नहीं दिखते पर प्रकाश बिखेरते हैं; नीचे नहीं बैठते (**स्थायी**); छानकर अलग नहीं होते — **अपकेंद्रण** से होते हैं।
- प्रकाश-किरण का यह प्रकीर्णन **टिंडल प्रभाव** है — खोजकर्ता वैज्ञानिक के नाम पर। कॉपर सल्फ़ेट विलयन यह नहीं दिखाता; दूध-पानी दिखाता है (चित्र 2.3)।

- कोलाइड के घटक: **परिक्षिप्त प्रावस्था** (कण) और **परिक्षेपण माध्यम**।
- **सारणी 2.1:** एरोसॉल — कोहरा, बादल, धुंध (द्रव/गैस); धुआँ, वाहन का धुआँ (ठोस/गैस) · फ़ोम — शेविंग क्रीम (गैस/द्रव) · इमल्शन — दूध, फ़ेस क्रीम (द्रव/द्रव) · सॉल — मिल्क ऑफ़ मैग्नीशिया, कीचड़ (ठोस/द्रव) · फ़ोम — फ़ोम, रबर, स्पंज, प्यूमिस (गैस/ठोस) · जेल — जेली, पनीर, मक्खन (द्रव/ठोस) · ठोस सॉल — रंगीन रत्न, दूधिया काँच (ठोस/ठोस)।

🔬 **करके देखो — टिंडल प्रभाव (चित्र 2.3, 2.4)**
एक गिलास में कॉपर सल्फ़ेट विलयन, दूसरे में पानी + कुछ बूँद दूध। अँधेरे में टॉर्च की किरण डालो। केवल दूध वाले गिलास में किरण का रास्ता दिखता है।

⚡ मुख्य बिंदु

- निलंबन: कण दिखें, बैठें, छनें
- कोलाइड: न दिखें, न बैठें, न छनें — प्रकाश बिखेरें
- टिंडल प्रभाव = प्रकाश का प्रकीर्णन
- परिक्षिप्त प्रावस्था + परिक्षेपण माध्यम

5. वाष्पन और अपकेंद्रण — स्याही से रंग, दूध से मलाई (क्रियाकलाप 2.4, 2.5)

2.3, 2.3.1, 2.3.2 · क्रियाकलाप 2.4, 2.5 · चित्र 2.5 · EN पृष्ठ 19–20

मथानी चलाने पर दूध से मलाई ऊपर कैसे आ जाती है?

सुबह नानी मथानी से दही मथ रही थीं — मक्खन ऊपर तैरने लगा। स्कूल में दीदी ने वॉच-ग्लास पर स्याही की बूँदें रखकर भाप से गर्म किया — पानी उड़ गया, नीला रंग बचा रह गया।



समझो

- अधिकतर प्राकृतिक पदार्थ रासायनिक रूप से शुद्ध नहीं। विषमांगी मिश्रण हाथ से चुनना, छानना (sieving), निस्यंदन जैसी सरल विधियों से अलग होते हैं; कभी विशेष तकनीकें चाहिए।
- **वाष्पन:** वाष्पशील घटक (विलायक) को अवाष्पशील विलेय से अलग करना। स्याही = पानी में रंजक (डाई) का मिश्रण।
- **अपकेंद्रण:** जब ठोस कण इतने छोटे हों कि फ़िल्टर पत्र से निकल जाएँ। सिद्धांत: तेज़ घुमाने पर **भारी (सघन) कण नीचे**, हल्के ऊपर।
- उपयोग: रोग-निदान प्रयोगशाला में रक्त व मूत्र की जाँच; डेयरी और घर में क्रीम से मक्खन; वॉशिंग मशीन में गीले कपड़ों से पानी निचोड़ना।

🔬 **क्रियाकलाप 2.4 — स्याही से रंग**
आधे भरे बीकर पर वॉच-ग्लास रखो, उस पर स्याही की कुछ बूँदें (चित्र 2.5)। बीकर गर्म करो — स्याही को सीधे नहीं। वॉच-ग्लास पर पानी उड़ जाता है, रंजक बचता है।

🔬 **क्रियाकलाप 2.5 — दूध से मलाई**
परखनली में फुल-क्रीम दूध लेकर दो मिनट अपकेंद्रित्र में घुमाओ (घर में मथानी से)। मलाई ऊपर अलग हो जाती है। पास की डेयरी में पूछो कि मलाई और पनीर कैसे बनाते हैं।

⚡ मुख्य बिंदु

- वाष्पन: वाष्पशील विलायक अलग, विलेय बचे
- स्याही = पानी + रंजक (मिश्रण)
- अपकेंद्रण: सघन कण नीचे, हल्के ऊपर
- रक्त-जाँच, मक्खन, वॉशिंग मशीन

6. पृथक्कारी कीप और ऊर्ध्वपातन (क्रियाकलाप 2.6)

2.3.3, 2.3.4 · क्रियाकलाप 2.6 · चित्र 2.6, 2.7 · EN पृष्ठ 20

पानी में तेल गिराओ — हिलाने के बाद भी तेल ऊपर क्यों आ जाता है?

माँ के हाथ से पकौड़े के तेल की कुछ बूँदें पानी के गिलास में गिर गईं। अमित ने चम्मच से हिलाया, पर कुछ देर में तेल फिर ऊपर परत बनकर तैरने लगा। प्रयोगशाला में इसी गुण से तेल और पानी अलग करते हैं।



समझो

- **अमिश्रणीय द्रव** (जो आपस में न मिलें) घनत्व के अनुसार परतों में अलग हो जाते हैं — यही **पृथक्कारी कीप** का सिद्धांत है।
- उपयोग: तेल और पानी अलग करना; लौह-अयस्क से लोहा निकालते समय हल्का **धातुमल (slag)** ऊपर से हटाया जाता है, पिघला लोहा नीचे रहता है।
- **ऊर्ध्वपातन:** ऊर्ध्वपातज वाष्पशील घटक को अनूर्ध्वपातज अशुद्धि से अलग करना — नमक + अमोनियम क्लोराइड (चित्र 2.7)। ऊर्ध्वपातज ठोस: अमोनियम क्लोराइड, कपूर, नैफ़्थलीन, ऐन्थ्रासीन।

🔬 **क्रियाकलाप 2.6 — केरोसिन और पानी**
मिश्रण पृथक्कारी कीप में डालो (चित्र 2.6), कुछ देर छोड़ो — तेल ऊपर, पानी नीचे। स्टॉपकॉक खोलकर नीचे की पानी की परत निकालो; तेल स्टॉपकॉक तक आते ही बंद करो।

⚡ मुख्य बिंदु

- अमिश्रणीय द्रव → पृथक्कारी कीप
- घनत्व के अनुसार परतें
- धातुमल ऊपर, पिघला लोहा नीचे
- ऊर्ध्वपातन: NH_4Cl, कपूर, नैफ़्थलीन, ऐन्थ्रासीन

7. क्रोमैटोग्राफ़ी — काली स्याही में कितने रंग? (क्रियाकलाप 2.7)

2.3.5 · क्रियाकलाप 2.7 · चित्र 2.8 · EN पृष्ठ 21

गीले कागज़ पर काले स्केच-पेन का निशान फैलकर नीला-बैंगनी क्यों दिखने लगता है?

बारिश में तनु की कॉपी भीग गई। काले पेन से लिखे शब्द फैलकर नीली-बैंगनी धारियों जैसे हो गए। विज्ञान शिक्षक ने कहा, "तुमने अनजाने में क्रोमैटोग्राफ़ी कर दी!"



समझो

- स्याही में पानी विलायक है और रंजक उसमें घुलनशील। पानी फ़िल्टर पत्र पर चढ़ता है और रंजक कणों को साथ ले जाता है।
- प्रायः रंजक दो या अधिक रंगों का मिश्रण होता है। **पानी में अधिक घुलनशील रंग तेज़ी से ऊपर** चढ़ता है — रंग अलग हो जाते हैं।
- यह विधि **क्रोमैटोग्राफ़ी** है — ग्रीक "क्रोमा" = रंग। यह उन विलेयों को अलग करती है जो **एक ही विलायक में घुलते** हैं।
- उपयोग: रंजक में रंग, प्राकृतिक रंगों से वर्णक, रक्त से औषधि (ड्रग) अलग करना।

🔬 **क्रियाकलाप 2.7 — कागज़ की पट्टी**
फ़िल्टर पत्र की पतली पट्टी पर नीचे से लगभग 3 cm ऊपर पेंसिल से रेखा खींचो, बीच में पानी में घुलनशील स्याही की बूँद, सूखने दो। पट्टी को पानी में ऐसे लटकाओ कि बूँद पानी से थोड़ा ऊपर रहे (चित्र 2.8)। पानी चढ़ने पर अलग-अलग रंग की धारियाँ दिखती हैं।

⚡ मुख्य बिंदु

- क्रोमा = रंग
- अधिक घुलनशील रंग तेज़ चढ़ता है
- एक ही विलायक में घुलने वाले विलेय
- रंजक, वर्णक, रक्त से ड्रग

8. आसवन और प्रभाजी आसवन — हवा से गैसें (क्रियाकलाप 2.8)

2.3.6, 2.3.7 · क्रियाकलाप 2.8 · चित्र 2.9, 2.10, 2.11, 2.12 · EN पृष्ठ 21–23

अस्पताल के सिलिंडर की ऑक्सीजन हवा से कैसे अलग की जाती है?

अस्पताल में फ़रहान ने ऑक्सीजन सिलिंडर देखा और सोचा — हवा में तो नाइट्रोजन ज़्यादा है, फिर शुद्ध ऑक्सीजन कैसे मिली? उत्तर: हवा को बहुत ठंडा करके द्रव बनाते हैं, फिर धीरे-धीरे गर्म होने पर हर गैस अपने क्वथनांक पर अलग होती है।

समझो

- **आसवन:** दो **मिश्रणीय** द्रवों को अलग करना जो बिना विघटित हुए उबलें और जिनके क्वथनांकों में पर्याप्त अंतर हो — ऐसीटोन + पानी।

- क्वथनांकों का अंतर **25 K से कम** हो तो **प्रभाजी आसवन** — वायु की गैसें, पेट्रोलियम के अंश। आसवन फ़्लास्क और संघनित्र के बीच **प्रभाजी स्तंभ** (काँच के मनकों से भरी नली) लगता है; मनके वाष्प को बार-बार ठंडा व संघनित होने की सतह देते हैं।





- **वायु से गैसें (चित्र 2.11, 2.12):** वायु को दाब बढ़ाकर संपीडित और ताप घटाकर ठंडा करते हैं → द्रव वायु। इसे प्रभाजी आसवन स्तंभ में धीरे गर्म होने देते हैं — गैसें क्वथनांक के अनुसार अलग ऊँचाई पर अलग होती हैं।
- क्वथनांक: नाइट्रोजन −196 °C, आर्गन −186 °C, ऑक्सीजन −183 °C। बढ़ता क्रम: N_2 < Ar < O_2। ठंडा करने पर सबसे पहले **ऑक्सीजन** द्रव बनती है।

🔬 **क्रियाकलाप 2.8 — ऐसीटोन और पानी**
मिश्रण आसवन फ़्लास्क में, थर्मामीटर लगाओ, उपकरण चित्र 2.9 जैसा जमाओ। धीरे गर्म करो। ऐसीटोन वाष्पित होकर संघनित्र में ठंडा होता है और बाहर इकट्ठा होता है; पानी फ़्लास्क में बचता है। कुछ देर थर्मामीटर स्थिर रहता है — यही ऐसीटोन का क्वथनांक है।

⚡ मुख्य बिंदु

- आसवन: मिश्रणीय द्रव, क्वथनांक में पर्याप्त अंतर
- अंतर < 25 K → प्रभाजी आसवन
- द्रव वायु → प्रभाजी आसवन स्तंभ
- क्वथनांक: N_2 −196 °C < Ar −186 °C < O_2 −183 °C

9. क्रिस्टलीकरण और जलकल — शुद्ध ठोस, साफ़ पानी (क्रियाकलाप 2.9)

2.3.8 · क्रियाकलाप 2.9 · चित्र 2.13 · EN पृष्ठ 23–24 · पाठ्य प्रश्न (पृष्ठ 24, पहला सेट)

समुद्र के पानी से सफ़ेद, साफ़ नमक के दाने कैसे बनते हैं?

गुजरात यात्रा में पूजा ने नमक के खेत देखे — समुद्र का पानी क्यारियों में सूख रहा था। गाइड ने कहा, "सिर्फ़ सुखाने से नमक में मिट्टी-धूल रह जाती है; शुद्ध नमक के लिए क्रिस्टलीकरण करते हैं।"

समझो

- **क्रिस्टलीकरण:** विलयन से शुद्ध ठोस को उसके **क्रिस्टलों** के रूप में अलग करने की प्रक्रिया। ठोसों को शुद्ध करने में उपयोगी।

- यह साधारण वाष्पन से **बेहतर** है क्योंकि — (1) कुछ ठोस विघटित हो जाते हैं या चीनी जैसे ठोस सुखाने तक गर्म करने पर **जल (झुलस)** जाते हैं; (2) छानने के बाद भी कुछ घुली अशुद्धियाँ बचती हैं, जो वाष्पन में ठोस को अशुद्ध कर देती हैं।





- उपयोग: समुद्री जल से प्राप्त नमक का शोधन; अशुद्ध नमूने से **फिटकरी** के क्रिस्टल अलग करना।
- मिश्रण के घटकों की प्रकृति देखकर सही विधि चुनो।
- **जलकल (चित्र 2.13):** शहरों में पीने का पानी जलकल से आता है — अवसादन (बैठने देना), निस्यंदन, क्लोरीनीकरण आदि चरणों से।

🔬 **क्रियाकलाप 2.9 — कॉपर सल्फ़ेट के क्रिस्टल**
लगभग 5 g अशुद्ध कॉपर सल्फ़ेट चीनी मिट्टी की प्याली में, न्यूनतम पानी में घोलो, अशुद्धियाँ छानो। पानी वाष्पित करके संतृप्त विलयन बनाओ, फ़िल्टर पत्र से ढककर कमरे के ताप पर एक दिन धीरे ठंडा होने दो — नीले क्रिस्टल मिलते हैं।

⚡ मुख्य बिंदु

- क्रिस्टलीकरण = विलयन से शुद्ध क्रिस्टल
- वाष्पन से बेहतर: चीनी झुलसती नहीं, अशुद्धि नहीं
- उपयोग: समुद्री नमक, फिटकरी
- जलकल: अवसादन → निस्यंदन → क्लोरीनीकरण

10. भौतिक और रासायनिक परिवर्तन

2.4 · EN पृष्ठ 24 · पाठ्य प्रश्न (पृष्ठ 24, दूसरा सेट)

मोमबत्ती जलने पर मोम पिघलता भी है और जलता भी — कौन-सा परिवर्तन कौन-सा है?

बिजली गई तो दीदी ने मोमबत्ती जलाई। आरती ने देखा — ऊपर मोम पिघलकर बह रहा था और फिर जम रहा था, पर बत्ती के पास मोम जलकर धुआँ और रोशनी बन रहा था। एक ही चीज़ में दो तरह के बदलाव!

समझो

- **भौतिक गुण:** जो देखे और बताए जा सकें — रंग, कठोरता, दृढ़ता, तरलता, घनत्व, गलनांक, क्वथनांक।
- **भौतिक परिवर्तन:** संघटन और रासायनिक प्रकृति नहीं बदलती — अवस्थाओं का परिवर्तन। बर्फ़, पानी, भाप दिखने में अलग, रासायनिक रूप से एक।
- तेल और पानी दोनों द्रव हैं, पर रासायनिक गुण अलग — गंध और ज्वलनशीलता। तेल जलता है, पानी आग बुझाता है।

- **रासायनिक परिवर्तन (रासायनिक अभिक्रिया):** एक पदार्थ दूसरे से क्रिया करके रासायनिक संघटन बदलता है, **नए पदार्थ** बनते हैं — जलना।
- मोमबत्ती: मोम का पिघलना = भौतिक; मोम का जलना = रासायनिक।



🔬 करके देखो — छाँटो
अपने आसपास के 8 परिवर्तन लिखो (दूध उबलना, दूध से दही, बर्फ़ पिघलना, लोहे पर जंग, कागज़ फाड़ना, कागज़ जलाना, नमक घोलना, खाना पकाना) और बताओ कि नया पदार्थ बना या नहीं।

⚡ मुख्य बिंदु

- भौतिक परिवर्तन: संघटन वही
- रासायनिक परिवर्तन: नए पदार्थ
- अवस्था परिवर्तन = भौतिक; जलना = रासायनिक
- मोमबत्ती में दोनों

11. तत्व और यौगिक — लोहा + सल्फ़र: मिश्रण या यौगिक? (क्रियाकलाप 2.10)

2.5, 2.5.1, 2.5.2 · और जानिए · क्रियाकलाप 2.10 · सारणी 2.2 · सामूहिक क्रियाकलाप · EN पृष्ठ 25–30

लोहे के बुरादे और सल्फ़र को केवल मिलाओ तो चुंबक बुरादा खींच लेता है — गर्म करने के बाद क्यों नहीं?

प्रयोगशाला में दो टोलियों को 5 g लोहे का बुरादा और 3 g सल्फ़र मिला। टोली I ने केवल मिलाया — चुंबक से बुरादा खिंच आया। टोली II ने लाल-गर्म किया — ठंडा होने पर काला ठोस बना जिस पर चुंबक का असर नहीं! एक ही सामग्री, दो बिल्कुल अलग चीज़ें।



समझो

- रासायनिक संघटन के आधार पर शुद्ध पदार्थ = **तत्व** या **यौगिक**।
- **तत्व:** रॉबर्ट बॉयल ने पहली बार यह शब्द प्रयोग किया; लवाज़िए (फ़्रांसीसी रसायनज्ञ) ने परिभाषा दी — पदार्थ का वह मूल रूप जिसे **रासायनिक अभिक्रिया से सरल पदार्थों में नहीं तोड़ा** जा सकता।
- **धातु:** चमक, सिल्वर-ग्रे या सुनहरा-पीला रंग, ऊष्मा व विद्युत चालक, तन्य, आघातवर्ध्य, ध्वानिक — सोना, चाँदी, ताँबा, लोहा, सोडियम, पोटैशियम। **पारा** एकमात्र द्रव धातु। **अधातु:** कई रंग, कुचालक, न चमक न ध्वानिक न आघातवर्ध्य — हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, आयोडीन, कार्बन, ब्रोमीन, क्लोरीन। **उपधातु:** बीच के गुण — बोरॉन, सिलिकॉन, जर्मेनियम।
- **और जानिए:** 100 से अधिक तत्व ज्ञात; 92 प्राकृतिक, बाकी मानव-निर्मित। अधिकांश ठोस; 11 गैस; कमरे के ताप पर 2 द्रव — पारा और ब्रोमीन; गैलियम और सीज़ियम 303 K से थोड़ा ऊपर द्रव।
- **यौगिक:** दो या अधिक तत्वों का **निश्चित अनुपात** में रासायनिक संयोग।

- **सारणी 2.2 (मिश्रण बनाम यौगिक):** मिश्रण — नया यौगिक नहीं, संघटन परिवर्तनशील, घटकों के गुण, भौतिक विधि से आसानी से अलग। यौगिक — नया पदार्थ, संघटन निश्चित, बिल्कुल नए गुण, केवल रासायनिक/विद्युत-रासायनिक अभिक्रिया से अलग।

🔬 **क्रियाकलाप 2.10 — लोहा और सल्फ़र (शिक्षक की देखरेख में)**
दोनों टोलियाँ 5 g लौह चूर्ण + 3 g सल्फ़र मिलाकर पीसें; टोली II इसे लाल-गर्म करे। चुंबक पास लाओ: टोली I का पदार्थ खिंचता है, टोली II का नहीं। एक भाग में कार्बन डाइसल्फ़ाइड डालकर छानो; दूसरे में तनु सल्फ़्यूरिक या हाइड्रोक्लोरिक अम्ल। टोली I को **हाइड्रोजन** (रंगहीन, गंधहीन, ज्वलनशील — कक्षा में जलाकर परीक्षण न करें) मिलती है; टोली II को **हाइड्रोजन सल्फ़ाइड** (सड़े अंडे जैसी गंध)। टोली I = मिश्रण (भौतिक परिवर्तन), टोली II = यौगिक (रासायनिक परिवर्तन)।

🔬 **सामूहिक क्रियाकलाप — छोटा जल-शोधक**
मिट्टी के मटके, कंकड़ और रेत से गंदला पानी साफ़ करने का छोटा निस्यंदन संयंत्र बनाओ।

⚡ मुख्य बिंदु

- तत्व: रासायनिक रूप से सरल में नहीं टूटता
- धातु, अधातु, उपधातु; पारा, ब्रोमीन द्रव
- यौगिक: निश्चित अनुपात, नए गुण
- Fe + S मिश्रण → H_2; FeS यौगिक → H_2S

स्रोत: BSTBPC पर उपलब्ध कक्षा 9 विज्ञान पुस्तक, अध्याय 2। नोट्स और चित्र Study With Me के अपने हैं।