कक्षा 9 विज्ञान · अध्याय 1: हमारे आस-पास के पदार्थ

Study With Me (@studyswm) · studyswm.in · पूरे नोट्स — 10 पाठ

1. पदार्थ क्या है? — कणों से बना संसार (क्रियाकलाप 1.1)

1 (भूमिका), 1.1, 1.1.1 · क्रियाकलाप 1.1 · चित्र 1.1 · EN पृष्ठ 1

गिलास भर पानी में एक चम्मच चीनी घोलो — चीनी दिखती नहीं, पर पानी मीठा क्यों हो जाता है?

रीना ने माँ के लिए शरबत बनाया। चीनी डाली, चम्मच घुमाया और चीनी गायब! पर पहला घूँट मीठा था। भाई ने पूछा, "चीनी गई कहाँ?" रीना ने कहा, "कहीं नहीं गई — पानी के बीच छिप गई है।" यही इस पाठ का पहला बड़ा विचार है।



समझो

- जो कुछ भी **स्थान घेरता है** और जिसका **द्रव्यमान** होता है, वह **पदार्थ** है — हवा, भोजन, पत्थर, बादल, तारे, पौधे, पानी की बूँद, रेत का कण।
- प्राचीन भारतीय दार्शनिकों ने पदार्थ को पाँच मूल तत्वों — **पंचतत्व** (वायु, पृथ्वी, अग्नि, आकाश, जल) — में बाँटा था। आधुनिक वैज्ञानिक पदार्थ को **भौतिक गुणों** और **रासायनिक प्रकृति** के आधार पर बाँटते हैं। इस अध्याय में भौतिक गुण पढ़ेंगे।
- एक मत था कि पदार्थ लकड़ी के गुटके जैसा **सतत** है; दूसरा मत था कि पदार्थ रेत जैसे **कणों** से बना है। क्रियाकलाप 1.1 बताता है: पदार्थ **कणों से बना** है।
- इकाइयाँ: द्रव्यमान का SI मात्रक **किलोग्राम (kg)**, आयतन का **घन मीटर (m^3)**। 1 L = 1 dm^3, 1 L = 1000 mL, 1 mL = 1 cm^3।

🔬 **क्रियाकलाप 1.1 — नमक/चीनी कहाँ गई?**
100 mL के बीकर में आधा पानी भरो और स्तर पर निशान लगाओ। काँच की छड़ से नमक या चीनी घोलो। चीनी दिखनी बंद हो जाती है और पानी का स्तर लगभग नहीं बदलता। चीनी के कण पानी के कणों के **बीच के रिक्त स्थानों** में चले गए (चित्र 1.1)।

⚡ मुख्य बिंदु

- पदार्थ = स्थान घेरे + द्रव्यमान हो
- पंचतत्व: वायु, पृथ्वी, अग्नि, आकाश, जल
- पदार्थ कणों से बना है (सतत नहीं)
- 1 L = 1000 mL; 1 mL = 1 cm^3

2. कण कितने छोटे हैं? — पोटैशियम परमैंगनेट का तनुकरण (क्रियाकलाप

1.2)

1.1.2 · क्रियाकलाप 1.2 · चित्र 1.2 · EN पृष्ठ 1–2

बैंगनी दवा के 2–3 दाने पूरी बाल्टियों का पानी रंग देते हैं — एक दाने में कितने कण होंगे?



गाँव में कुएँ की सफ़ाई के समय चाचा जी ने पानी में बैंगनी दवा के कुछ दाने डाले। पूरा कुआँ हल्का गुलाबी हो गया! अमन सोचने लगा — इतने छोटे दाने ने इतना पानी कैसे रंग दिया?

समझो

- 2–3 क्रिस्टल पोटैशियम परमैंगनेट 100 mL पानी में घोलो। 10 mL घोल लेकर 90 mL साफ़ पानी में मिलाओ। ऐसा 5 से 8 बार करो — रंग हल्का होता जाता है पर **दिखता रहता है**।
- कुछ क्रिस्टल लगभग **1000 L** पानी रंग सकते हैं। अतः एक क्रिस्टल में **लाखों सूक्ष्म कण** होते हैं जो छोटे-से-छोटे कणों में बँटते जाते हैं।
- यही प्रयोग 2 mL कीटाणुनाशक (एंटीसेप्टिक) तरल से भी हो सकता है — बार-बार तनुकरण के बाद भी गंध आती है।
- निष्कर्ष: पदार्थ के कण **हमारी कल्पना से भी छोटे** हैं।

🔬 **क्रियाकलाप 1.2 — हर बार 10 गुना पतला**
5–8 बीकर लाइन में रखो। हर बार पिछले घोल का 10 mL अगले बीकर के 90 mL पानी में डालो। हर बीकर का रंग लिखो। आख़िरी बीकर में भी हल्का रंग दिखता है।

⚡ मुख्य बिंदु

- तनुकरण: 10 mL घोल + 90 mL पानी
- कुछ क्रिस्टल ≈ 1000 L पानी रंगते हैं
- एक क्रिस्टल में लाखों कण
- कण कल्पना से भी छोटे

3. कणों के बीच जगह है और कण चलते रहते हैं — विसरण (क्रियाकलाप 1.3–1.5)

1.2, 1.2.1, 1.2.2 · क्रियाकलाप 1.3, 1.4, 1.5 · EN पृष्ठ 2–3

जलती अगरबत्ती की ख़ुशबू पूरे कमरे में फैल जाती है, बुझी हुई की क्यों नहीं?

पूजा के समय दादी ने अगरबत्ती जलाई। बरामदे में बैठे सोनू तक भी ख़ुशबू पहुँच गई। बुझी अगरबत्ती सूँघने के लिए उसे बिल्कुल पास जाना पड़ता था। फ़र्क़ आग का था — गर्मी ने कणों को तेज़ दौड़ा दिया।

समझो

- **कणों के बीच रिक्त स्थान:** चाय, कॉफ़ी या नींबू पानी बनाते समय एक पदार्थ के कण दूसरे के कणों के बीच की जगह में चले जाते हैं।

- **कण लगातार गतिशील हैं:** कणों में **गतिज ऊर्जा** होती है। ताप बढ़ने पर कण तेज़ चलते हैं — गतिज ऊर्जा बढ़ती है।
- दो अलग पदार्थों के कणों का **अपने-आप** आपस में मिलना **विसरण** कहलाता है। गर्म करने पर विसरण **तेज़** होता है।
- स्याही पानी में शहद से जल्दी फैलती है। गर्म पानी में कॉपर सल्फ़ेट/ पोटैशियम परमैंगनेट का रंग ठंडे पानी से जल्दी फैलता है।



🔬 **क्रियाकलाप 1.3 — अगरबत्ती**
बुझी अगरबत्ती कक्षा के कोने में रखो — गंध के लिए पास जाना पड़ता है। जलाने पर दूर बैठे भी गंध आती है।

🔬 **क्रियाकलाप 1.4 — स्याही और शहद**
दो गिलास पानी में किनारे से एक में स्याही की बूँद, दूसरे में शहद डालो। बिना हिलाए छोड़ दो। स्याही का रंग धीरे-धीरे पूरे पानी में फैलता है; शहद बहुत धीमे फैलता है।

🔬 **क्रियाकलाप 1.5 — गर्म बनाम ठंडा पानी**
एक गिलास गर्म और एक ठंडे पानी में कॉपर सल्फ़ेट या पोटैशियम परमैंगनेट का क्रिस्टल डालो, हिलाओ मत। गर्म पानी में रंग जल्दी फैलता है — ताप से विसरण की दर बढ़ती है।

⚡ मुख्य बिंदु

- कणों के बीच रिक्त स्थान होता है
- कण सदा गतिशील — गतिज ऊर्जा
- विसरण = कणों का अपने-आप मिलना
- ताप ↑ → गतिज ऊर्जा ↑ → विसरण तेज़

4. कण एक-दूसरे को खींचते हैं — आकर्षण बल (क्रियाकलाप 1.6–1.8)

1.2.3 · क्रियाकलाप 1.6, 1.7, 1.8 · चित्र 1.3 · EN पृष्ठ 3 · पाठ्य प्रश्न (पृष्ठ 3)

नल की पानी की धार को उँगली से काटो — धार फिर से जुड़ क्यों जाती है?

खेल के मैदान में चार टोलियाँ बनीं। पहली टोली ने इदु-मिश्मी नर्तकों की तरह पीछे से बाँहें फँसाईं, दूसरी ने हाथ पकड़े, तीसरी ने केवल उँगलियों के सिरे छुए। चौथी टोली दौड़कर शृंखलाएँ तोड़ने लगी। उँगलियों वाली टोली तुरंत टूट गई, बाँहें फँसाने वाली सबसे मज़बूत रही।



समझो

- पदार्थ के कणों के बीच एक **बल** होता है जो उन्हें साथ बाँधे रखता है — **आकर्षण बल**।
- इस बल की **प्रबलता** अलग-अलग पदार्थों में अलग होती है। लोहे की कील में बल सबसे अधिक, चॉक में कम, रबर बैंड खिंचता है पर टूटता कठिनाई से।
- पानी की धार उँगली से पूरी नहीं कटती — पानी के कण भी एक-दूसरे को खींचते हैं।
- अब तक के कण-गुण: (1) बहुत छोटे (2) बीच में रिक्त स्थान (3) सदा गतिशील (4) एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।

🔬 **क्रियाकलाप 1.6 — मानव शृंखला**
ऊपर की कहानी वाला खेल (चित्र 1.3)। अगर हर विद्यार्थी एक कण है, तो बाँहें फँसाने वाली टोली में कण सबसे अधिक बल से जुड़े हैं।

🔬 **क्रियाकलाप 1.7 — कील, चॉक, रबर बैंड**
हथौड़े, काटने या खींचने से तोड़ने की कोशिश करो। लोहे की कील में कण सबसे अधिक बल से जुड़े हैं।

🔬 **क्रियाकलाप 1.8 — पानी की धार**
नल खोलकर उँगलियों से धार काटो। धार जुड़ी रहती है क्योंकि पानी के कण एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।

⚡ मुख्य बिंदु

- कणों के बीच आकर्षण बल होता है
- बल की प्रबलता पदार्थ के अनुसार बदलती है
- कील > चॉक में आकर्षण बल
- कण: छोटे, रिक्त स्थान, गतिशील, आकर्षण

5. ठोस और द्रव — आकार, आयतन और बहाव (क्रियाकलाप 1.9, 1.10)

1.3, 1.3.1, 1.3.2 · क्रियाकलाप 1.9, 1.10 · चित्र 1.5 · EN पृष्ठ 4–5

स्पंज ठोस है, फिर भी दबाने पर पिचक क्यों जाता है?

रसोई में पिंकी ने देखा: स्टील का गिलास अपना आकार नहीं छोड़ता, पर उसमें डाला दूध गिलास का ही आकार ले लेता है। थाली में गिरा दूध फैल जाता है। चीनी जार का आकार ले लेती है — तो क्या चीनी द्रव है? नहीं! हर दाना अपना आकार रखता है।



समझो

- पदार्थ तीन अवस्थाओं में मिलता है — **ठोस, द्रव, गैस**। ये अवस्थाएँ कणों के गुणों में अंतर से बनती हैं।
- **ठोस:** निश्चित आकार, स्पष्ट सीमाएँ, निश्चित आयतन, नगण्य संपीड्यता। बाहरी बल लगने पर भी आकार बनाए रखते हैं — **दृढ़ (rigid)** हैं। अधिक बल से टूट सकते हैं।
- रबर बैंड बल से आकार बदलता है, बल हटते ही वापस आ जाता है — ठोस है। चीनी/नमक का हर क्रिस्टल अपना आकार रखता है — ठोस है। स्पंज के सूक्ष्म छिद्रों में हवा भरी है; दबाने पर हवा निकलती है — इसलिए दबता है, फिर भी ठोस है।
- **द्रव:** निश्चित आकार नहीं, पर **निश्चित आयतन**। बर्तन का आकार ले लेते हैं, बहते हैं — दृढ़ नहीं, **तरल (fluid)** हैं।
- ठोस, द्रव और गैस — तीनों द्रवों में विसरित हो सकते हैं। पानी में घुली **ऑक्सीजन** और **कार्बन डाइऑक्साइड** से जलीय जंतु और पौधे जीवित रहते हैं। द्रवों में विसरण की दर ठोसों से अधिक होती है।

🔬 **क्रियाकलाप 1.9 — ठोसों की रूपरेखा**
पेन, किताब, सुई और लकड़ी की छड़ी की रूपरेखा कॉपी में पेंसिल घुमाकर बनाओ। सबका निश्चित आकार, स्पष्ट सीमा, निश्चित आयतन है। दबाने पर ये नहीं दबते।

🔬 **क्रियाकलाप 1.10 — 50 mL द्रव**
पानी, खाने का तेल, दूध, जूस, ठंडा पेय लो। 50 mL किसी एक द्रव को अलग-अलग आकार के बर्तनों में डालो। आयतन वही, आकार बदल जाता है; द्रव आसानी से बहता है।

⚡ मुख्य बिंदु

- ठोस: निश्चित आकार + आयतन, दृढ़
- द्रव: निश्चित आयतन, आकार नहीं, तरल
- रबर बैंड, चीनी, स्पंज — तीनों ठोस
- जल में घुली O_2 से जलीय जीवन

6. गैस — दबाओ तो दब जाए, फैलाओ तो पूरा कमरा भर दे (क्रियाकलाप 1.11)

1.3.3 · क्रियाकलाप 1.11 · चित्र 1.4, 1.5 · EN पृष्ठ 5–6 · पाठ्य प्रश्न (पृष्ठ 6)

गुब्बारे वाला एक ही सिलिंडर से सैकड़ों गुब्बारे कैसे भर लेता है?

मेले में गुब्बारे वाले भैया एक छोटे सिलिंडर से गुब्बारे पर गुब्बारे फुला रहे थे। मीना ने पूछा, "इसमें कितनी गैस है?" भैया हँसे, "बहुत — दबाकर भरी है!" घर लौटते ही रसोई से पकौड़ों की ख़ुशबू दरवाज़े तक आ गई — गैस के कण सचमुच तेज़ दौड़ते हैं।



समझो

- गैसें ठोस और द्रव की तुलना में **अत्यधिक संपीड्य** हैं। घर का **LPG** सिलिंडर, अस्पताल का ऑक्सीजन सिलिंडर संपीडित गैस है; वाहनों में **CNG** ईंधन है। बड़ी मात्रा की गैस छोटे सिलिंडर में भरकर आसानी से ले जाई जा सकती है।
- भोजन की सुगंध के कण हवा के कणों से मिलकर हम तक पहुँचते हैं — कुछ **सेकंड** में। तेज़ गति और बड़े रिक्त स्थान के कारण गैसें दूसरी गैसों में **बहुत तेज़ी से विसरित** होती हैं।
- गैस के कण **अनियमित रूप से तेज़** चलते हैं, आपस में और बर्तन की दीवारों से टकराते हैं। दीवार के **प्रति इकाई क्षेत्रफल** पर लगने वाला यह बल ही गैस का **दाब** है।
- चित्र 1.5: ठोस में कण पास-पास और व्यवस्थित; द्रव में परतें फिसल सकती हैं; गैस में कण दूर-दूर, अव्यवस्थित।
- घनत्व = द्रव्यमान/आयतन (इकाई kg m^{-3})।

🔬 **क्रियाकलाप 1.11 — तीन सिरिंज**
100 mL की तीन सिरिंजों के मुँह रबर कॉर्क से बंद करो (चित्र 1.4)। एक में हवा रहने दो, दूसरी में पानी, तीसरी में चॉक के टुकड़े भरो। पिस्टन दबाओ। हवा वाली सिरिंज का पिस्टन आसानी से अंदर जाता है — गैस सबसे अधिक संपीड्य है।

⚡ मुख्य बिंदु

- गैस: अत्यधिक संपीड्य (LPG, CNG)
- गैसों में विसरण सबसे तेज़

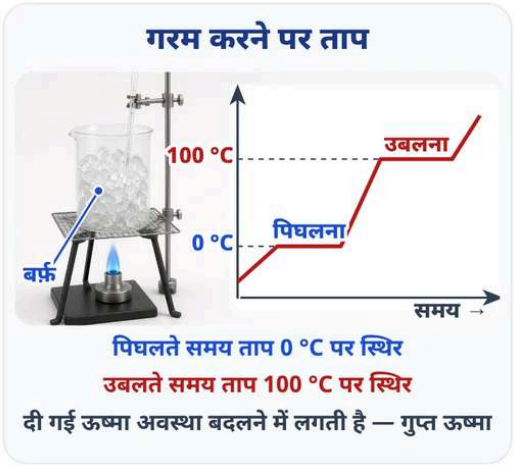
- दाब = दीवार पर प्रति इकाई क्षेत्रफल बल
- घनत्व = द्रव्यमान/आयतन

7. ताप बदलो, अवस्था बदलो — गलनांक, क्वथनांक, गुप्त ऊष्मा (क्रियाकलाप 1.12)

1.4, 1.4.1 · क्रियाकलाप 1.12 · चित्र 1.6 · EN पृष्ठ 6–7

बर्फ़ पिघलते समय लगातार गर्म करते रहो, फिर भी थर्मामीटर आगे क्यों नहीं बढ़ता?

प्रयोगशाला में राहुल ने बीकर में बर्फ़ रखकर थर्मामीटर लगाया और धीमी आँच जलाई। पारा 0 °C पर रुक गया — मिनट बीते, आँच जलती रही, पर पारा नहीं हिला! जब सारी बर्फ़ पानी बन गई, तब ही पारा चढ़ा। फिर 100 °C पर फिर से रुका। गर्मी गई कहाँ? वह "छिप" गई।



समझो

- पानी तीनों अवस्थाओं में मिलता है — बर्फ़ (ठोस), पानी (द्रव), जलवाष्प (गैस)।
- ठोस को गर्म करने पर कणों की गतिज ऊर्जा बढ़ती है, कण तेज़ कंपन करते हैं, आकर्षण बल पर पार पाकर अपनी जगह छोड़ते हैं — ठोस पिघलता है। वायुमंडलीय दाब पर जिस ताप पर ठोस पिघलकर द्रव बनता है, वह उसका **गलनांक** है। गलनांक कणों के बीच आकर्षण बल की प्रबलता बताता है।
- बर्फ़ का गलनांक **273.16 K** है। पिघलने को **संगलन (fusion)** भी कहते हैं। पिघलते समय ताप नहीं बदलता — दी गई ऊष्मा कणों का आकर्षण तोड़ने में लगती है और "छिपी" रहती है: **गुप्त ऊष्मा** (latent = छिपा हुआ)।
- **संगलन की गुप्त ऊष्मा:** वायुमंडलीय दाब पर 1 kg ठोस को उसके गलनांक पर द्रव में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा। इसलिए 0 °C (273 K) के पानी के कणों में उसी ताप की बर्फ़ से अधिक ऊर्जा होती है।
- वायुमंडलीय दाब पर जिस ताप पर द्रव उबलने लगता है, वह उसका **क्वथनांक** है। उबलना **स्थूल (bulk) प्रक्रिया** है — पूरे द्रव के कण वाष्प बनते हैं। पानी का क्वथनांक 373 K (100 °C = 273 + 100 = 373 K)।
- **वाष्पन की गुप्त ऊष्मा:** वायुमंडलीय दाब पर 1 kg द्रव को उसके क्वथनांक पर गैस में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा। 373 K की भाप के कणों में उसी ताप के पानी से अधिक ऊर्जा होती है।
- **केल्विन** ताप का SI मात्रक है। 0 °C = 273.16 K ≈ 273 K। K → °C: 273 घटाओ; °C → K: 273 जोड़ो।

🔬 **क्रियाकलाप 1.12 — बर्फ़ से भाप तक**
बीकर में लगभग 150 g बर्फ़ लो, प्रयोगशाला थर्मामीटर का बल्ब बर्फ़ से छूता रहे (चित्र 1.6)। धीमी आँच पर गर्म करो। बर्फ़ पिघलना शुरू होने और पूरी पिघलने का ताप लिखो। फिर काँच की छड़ से हिलाते हुए उबलने तक गर्म करो। पिघलते समय और उबलते समय ताप स्थिर रहता है।

⚡ मुख्य बिंदु

- गलनांक: बर्फ़ 273.16 K (≈ 273 K)
- क्वथनांक: पानी 373 K (100 °C)
- अवस्था बदलते समय ताप स्थिर — गुप्त ऊष्मा
- K = °C + 273; °C = K − 273

8. सीधे ठोस से गैस — ऊर्ध्वपातन और दाब का असर (क्रियाकलाप 1.13)

1.4.1 (ऊर्ध्वपातन), 1.4.2 · क्रियाकलाप 1.13 · चित्र 1.7, 1.8, 1.9 · EN पृष्ठ 7–9 · पाठ्य प्रश्न (पृष्ठ 9)

अलमारी में रखी कपूर की टिकिया बिना पिघले धीरे-धीरे गायब क्यों हो जाती है?





पूजा की थाली में रखा कपूर हफ़्ते भर में छोटा हो गया — पर थाली पर कहीं गीलापन नहीं! दीदी ने कहा, "कपूर पिघलता नहीं, सीधा गैस बन जाता है।" और शादी में जो सफ़ेद धुआँ छोड़ने वाली "सूखी बर्फ़" दिखी थी, वह भी ऐसा ही करती है।

समझो

- कुछ पदार्थ **द्रव बने बिना** सीधे ठोस से गैस (या गैस से ठोस) बनते हैं — इसे **ऊर्ध्वपातन** कहते हैं। उदाहरण: कपूर, अमोनियम क्लोराइड, नैफ़्थलीन।
- **दाब का प्रभाव:** अवस्थाओं का अंतर कणों के बीच की दूरी का अंतर है। बेलन में बंद गैस पर दाब डालने से कण पास आते हैं (चित्र 1.8)। **दाब बढ़ाकर और ताप घटाकर** गैसों को द्रव बनाया जा सकता है।
- ठोस कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) उच्च दाब पर रखी जाती है। दाब घटकर **1 वायुमंडल** होने पर यह द्रव बने बिना सीधे गैस बनती है — इसलिए इसे **शुष्क बर्फ़ (dry ice)** कहते हैं।
- **दाब और ताप** मिलकर तय करते हैं कि पदार्थ ठोस होगा, द्रव या गैस (चित्र 1.9)।
- दाब का मात्रक **पास्कल (Pa)**; 1 atm = 1.01×10^5 Pa। समुद्र तल पर वायुमंडलीय दाब 1 atm — सामान्य वायुमंडलीय दाब।

🔬 **क्रियाकलाप 1.13 — कीप में ऊर्ध्वपातन**
कपूर या अमोनियम क्लोराइड पीसकर चीनी मिट्टी की प्याली में रखो। ऊपर उल्टी कीप रखो, कीप की नली में रुई लगाओ (चित्र 1.7)। धीरे गर्म करो। वाष्प ऊपर उठकर कीप की ठंडी दीवार पर फिर से ठोस बनकर जम जाती है।

⚡ मुख्य बिंदु

- ऊर्ध्वपातन: ठोस ⇄ गैस (द्रव नहीं)
- कपूर, अमोनियम क्लोराइड, नैफ़्थलीन
- गैस → द्रव: दाब ↑ + ताप ↓
- शुष्क बर्फ़ = ठोस CO_2; 1 atm = 1.01×10^5 Pa

9. वाष्पीकरण — उबाले बिना पानी कैसे उड़ता है? (क्रियाकलाप 1.14)

1.5, 1.5.1 · क्रियाकलाप 1.14 · EN पृष्ठ 9

बरसात के दिन कपड़े देर से क्यों सूखते हैं, और फैलाकर डालें तो जल्दी क्यों?



माँ ने गीली चादर तह करके रस्सी पर डाली — शाम तक गीली रही। अगले दिन धूप थी, हवा चल रही थी, और चादर पूरी फैलाकर डाली — दोपहर तक सूख गई! पानी उबला नहीं, फिर भी उड़ गया।

समझो

- किसी भी ताप पर कणों की गतिज ऊर्जा अलग-अलग होती है। द्रव की **सतह** पर अधिक गतिज ऊर्जा वाले कुछ कण आकर्षण बल तोड़कर वाष्प बन जाते हैं।
- क्वथनांक से **कम ताप** पर द्रव का वाष्प में बदलना **वाष्पीकरण** है। यह **सतही प्रक्रिया** है।
- वाष्पीकरण की दर बढ़ती है जब — (1) **सतह क्षेत्रफल बढ़े** (कपड़े फैलाना), (2) **ताप बढ़े**, (3) **आर्द्रता घटे**, (4) **वायु की गति बढ़े**।
- **आर्द्रता** = हवा में उपस्थित जलवाष्प की मात्रा। किसी ताप पर हवा एक निश्चित मात्रा से अधिक जलवाष्प नहीं रख सकती; हवा में पहले से नमी अधिक हो तो वाष्पीकरण धीमा होता है।

🔬 **क्रियाकलाप 1.14 — परखनली बनाम प्याली**
5 mL पानी परखनली में, 5 mL खुली चीनी मिट्टी की प्याली में — दोनों खिड़की के पास या पंखे के नीचे। तीसरी प्याली में 5 mL पानी अलमारी/शेल्फ़ में। कमरे का ताप और सूखने का समय लिखो; बरसात के दिन दोहराओ। पंखे के नीचे की खुली प्याली सबसे पहले सूखती है; परखनली (कम सतह) सबसे देर से; बरसात में सब धीमे।

⚡ मुख्य बिंदु

- वाष्पीकरण: क्वथनांक से नीचे, सतही
- उबलना: क्वथनांक पर, स्थूल
- दर ↑: सतह ↑, ताप ↑, आर्द्रता ↓, हवा ↑
- आर्द्रता = हवा में जलवाष्प

10. वाष्पीकरण से ठंडक — मटका, सूती कपड़े, और पाँच अवस्थाएँ

1.5.2 · पाठ्य प्रश्न (पृष्ठ 10) · और जानिए: प्लाज़्मा, BEC · सामूहिक क्रियाकलाप, चित्र 1.10 · EN पृष्ठ 10–13

मिट्टी के मटके का पानी बिना फ्रिज के गर्मी में ठंडा कैसे रहता है?

जून की दोपहर नानी ने मटके का ठंडा पानी पिलाया। मटके की बाहरी दीवार हल्की गीली थी। नानी बोलीं, "पसीने की तरह, मटका भी पानी उड़ाकर ठंडा होता है।" शाम को लोग छत पर पानी छिड़क रहे थे — वही विज्ञान।

समझो

- खुले बर्तन में द्रव लगातार वाष्पित होता है। खोई ऊर्जा की भरपाई के लिए कण **आसपास से ऊर्जा लेते हैं** — इससे आसपास **ठंडा** होता है।
- हथेली पर ऐसीटोन (नेल पॉलिश रिमूवर) डालो — वह हथेली से ऊर्जा लेकर उड़ता है, हथेली ठंडी लगती है। गर्म दिन के बाद छत पर पानी छिड़कते हैं — पानी की **वाष्पन की अधिक गुप्त ऊष्मा** गर्म सतह को ठंडा करती है।

- गर्मी में पसीना अधिक आता है। पसीना वाष्पित होते समय वाष्पन की गुप्त ऊष्मा के बराबर ऊष्मा शरीर से लेता है — शरीर ठंडा होता है। **सूती कपड़ा** पानी अच्छा सोखता है और पसीने को हवा के संपर्क में लाता है — इसलिए गर्मी में सूती पहनते हैं।





- बर्फ़-ठंडे पानी के गिलास की बाहरी सतह पर बूँदें: हवा की जलवाष्प ठंडे गिलास से ऊर्जा खोकर **द्रव बन जाती है (संघनन)**।
- **और जानिए:** वैज्ञानिक अब पाँच अवस्थाएँ मानते हैं — ठोस, द्रव, गैस, **प्लाज़्मा**, **बोस-आइंस्टाइन कंडेनसेट (BEC)**। प्लाज़्मा: अत्यधिक ऊर्जावान, आयनित गैस — फ़्लोरोसेंट ट्यूब, नियॉन बल्ब, सूर्य और तारे। BEC: 1920 में भारतीय भौतिक विज्ञानी **सत्येंद्र नाथ बोस** की गणनाओं पर **अल्बर्ट आइंस्टाइन** ने इसकी भविष्यवाणी की; 2001 में कॉर्नेल, केटरले और वीमन को इसे प्राप्त करने पर भौतिकी का नोबेल मिला। BEC बहुत कम घनत्व (सामान्य हवा का लगभग एक लाखवाँ भाग) की गैस को अत्यंत कम ताप तक ठंडा करके बनता है।

🔬 **सामूहिक क्रियाकलाप — कणों की गति का मॉडल (चित्र 1.10)**
पारदर्शी जार में चने/उड़द/सूखी मटर डालो। बड़े गुब्बारे या रबर शीट के बीच में धागा सिलकर टेप से पक्का करो, शीट जार के मुँह पर कसकर बाँधो। धागे को पहले धीरे, फिर तेज़ खींचो — दाने ठोस जैसे हिलते हैं, फिर द्रव जैसे, फिर गैस जैसे उछलते हैं।

⚡ मुख्य बिंदु

- वाष्पीकरण से ठंडक होती है
- मटका, पसीना, ऐसीटोन, छत पर पानी
- गर्मी में सूती कपड़े
- 5 अवस्थाएँ: + प्लाज़्मा, BEC (स. ना. बोस)

स्रोत: BSTBPC पर उपलब्ध कक्षा 9 विज्ञान पुस्तक, अध्याय 1। नोट्स और चित्र Study With Me के अपने हैं।