

CAMBIAMENTI DI STATO FISICO

I materiali possono trovarsi in tre stati fisici: solido, liquido, gas.

Ci sono TRASFORMAZIONI in cui avviene un cambiamento da uno stato fisico all'altro;
vediamone qualcuna:

1° parte

Esperienza in 4 gruppi disposti attorno a 4 banconi: ebollizione e condensazione nella distillazione

Per gli insegnanti: proponiamo un percorso in cui la conoscenza dell'ebollizione e della condensazione sia preliminare alla costruzione del concetto di evaporazione, perchè il più delle volte nell'evaporazione i vapori non sono visibili (es il vapore acqueo) e la materia può sembrare che scompare. Per quanto riguarda la temperatura di ebollizione, ci appare importante sottolineare ai ragazzi che la temperatura costante non è un fatto intuitivo, che contraddice il senso comune, e la cui spiegazione ha costituito un problema per gli scienziati.

Organizzazione dei quattro gruppi: ogni gruppo viene costituito con attribuzione di alcuni ruoli: un portavoce - moderatore (che deve dare la parola quando si discute nel gruppo, in modo che si parli uno per volta), due segretari (che devono prendere appunti e trasferirli poi ai compagni), due addetti ai materiali del materiale, nei gruppi da sei anche un cronometrista - garante (che fa rispettare i tempi e che incoraggia i compagni a seguire le regole che vengono date di volta in volta).

Operatività:

1- Su quattro banconi prepariamo, gruppo per gruppo, i dispositivi per la distillazione. Gli addetti al materiale e il garante faranno ben attenzione che nessun compagno tocchi le vetrerie. Descriviamo l'apparecchiatura e facciamo osservare dove entra ed esce l'acqua di raffreddamento.

2- Facciamo scendere nei recipienti il materiale da distillare (ACQUA A TEMPERATURA DI CIRCA 40 °C).

3- Si inizia il riscaldamento.. Quando daremo il via, i segretari annoteranno le osservazioni dei compagni e, **ogni minuto, i dati relativi alla temperatura** (letti dai due addetti al materiale); Con i dati si preparerà a casa un diagramma con temperature in ordinate e tempi in ascisse. Quando viene raggiunta l'**ebollizione**, si continua a misurare la temperatura per ancora 6 minuti. Sarà oggetto di discussione in laboratorio e in classe sia la **sosta termica** che la natura delle **bolle** (molti sosterranno che sono fatte di aria, altri di ossigeno o idrogeno, ben pochi risponderanno correttamente che sono di vapor acqueo).

4- In contemporanea all'**ebollizione** va osservata la **condensazione** del vapore acqueo per sostenere che si verificano:
una TRASFORMAZIONE e una CONTROTRASFORMAZIONE .

5- Dal punto di vista **PARTICELLARE**, i ragazzi devono osservare (e i segretari prendere appunti) i disegni incollati sui cartoncini azzurri. Gli insegnanti in questa fase cureranno il "ponte" tra il fenomeno empirico e l'interpretazione particellare.

6 - A questo punto, si potrà parlare dell'evaporazione, sottolineando che non avviene a " 100 gradi", ma a qualsiasi temperatura, esemplificando.

Cambiamenti di stato fisico 2° parte

Esperienza in 4 gruppi disposti attorno a 4 banconi: fusione, evaporazione e brinamento dello IODIO

Per gli insegnanti: si propone un'esperienza in cui si vuole consolidare i concetti relativi ai passaggi di stato e dimostrare nel contempo la **conservazione delle masse nelle trasformazioni**. Si pesa una beuta (chiusa con tappo a vite) contenente un cristallo di iodio; subito dopo la si riscalda direttamente sulla piastra. Si osserva la trasformazione e lo sviluppo di vapori violetti. Si mette in evidenza che si tratta di un processo di fusione e successiva evaporazione. Si ripesa la beuta e si osserva l'invarianza della massa. E' possibile poi, raffreddando il sistema, osservare il brinamento. Avendo già il concetto di materialità dell'aria, l'esperimento consente di "vedere" la evaporazione di un liquido e quindi un gas in formazione e la sua diffusione in tutto il volume del recipiente. Aspetto particellare: sapendo che nel recipiente c'era aria e che la beuta è chiusa, come interpreteranno i ragazzi, con un disegno, il sistema prima e dopo la trasformazione? Aiutiamoli, confrontando le rappresentazioni, a trovare un'interpretazione corretta.

Ci sembra utile in questa circostanza sottolineare il moto incessante e caotico delle particelle, tenendo conto che il criterio generale permette di descrivere il moto di tutti i tipi di particelle (atomi, molecole e ioni) in qualsiasi genere di fluido.

Si può mostrare in questo incontro, sempre con lo iodio, la sublimazione.

Organizzazione dei quattro gruppi: ogni gruppo viene costituito con attribuzione di alcuni ruoli: un portavoce - moderatore (che deve dare la parola quando si discute nel gruppo, in modo che si parli uno per volta, due segretari (che devono prendere appunti e trasferirli poi ai compagni), due addetti ai materiali del materiale, nei gruppi da sei allievi anche un cronometrista - garante che faccia rispettare i tempi e che incoraggi i compagni a seguire le regole che vengono date di volta in volta.

Procedimento sperimentale:

1- Sui quattro banconi disponiamo una beuta, facciamo scendere un cristallo di iodio, chiudiamo con tappo a vite e **pesiamo il sistema**. La bilancia sarà **sul bancone n°1**; vanno a pesare i due addetti al materiale di ciascun gruppo, **i segretari di ogni gruppo annotano il dato**.

Tutti i ragazzi indossano gli occhiali protettivi

2- Si riscalda la beuta sopra una piastra elettrica. (schermo protettivo?) Si osserva la **fusione dello iodio** e i successivi vapori violetti. Si mette in evidenza che si tratta ora di **evaporazione**. **Si porta il sistema alla bilancia e si pesa** annotando il valore. **La massa dopo la trasformazione rimane invariata.**

Per interpretare il fenomeno dal punto di vista microscopico viene mostrato un cartello con le rappresentazioni di cerchietti. E' opportuno sottolineare (anche su questo abbiamo messo un cartellone bene in vista) che i cerchietti servono solo a distinguere particelle di materiali diversi, ma che le particelle non hanno colore, non diventano nè più grandi e nè più piccole se si riscalda o raffredda un corpo, hanno una massa che non cambia nelle trasformazioni.

3- Si raffredda il sistema in acqua fredda, si notano i cristallini sulle pareti: **il brinamento**.

4-Si osserva poi il fenomeno della **sublimazione** con una provetta, contenente un cristallo di iodio, chiusa con tappo e immersa in un bagno maria a 50°C.

cambiamenti di stato fisico 3° parte

Esperienza in 4 gruppi disposti attorno a 4 banconi: solidificazione di una sostanza (alcol butilico terziario) con l'osservazione dell'arresto della temperatura.

Organizzazione dei gruppi: come nelle prove precedenti

Procedimento sperimentale:

- 1- versiamo nel becher da 50 mL di ciascun gruppo, ben pulito ed asciutto, circa 25 mL di alcol butilico terziario liquido.
- 2- Il becher viene immerso da un addetto al materiale in un recipiente con acqua calda a 40° . L'altro addetto al materiale immerge il termometro nel becher.
- 3- L' addetto al materiale trasporta poi il becher con termometro nel recipiente con acqua e ghiaccio e inizia a leggere la temperatura (aiutato eventualmente dagli insegnanti); a questo punto il cronometrista inizia il conteggio dei tempi e legge le temperature ogni 10 secondi.
- 4- I segretari del gruppo annotano sempre le temperature in una tabella. L'esperto del materiale intanto mescola il sistema con il termometro finché la solidificazione sarà ben avviata
- 5- Si lasciano alcuni minuti ai gruppi per il completamento del lavoro e poi si passa all'esposizione, da parte del portavoce di ciascun gruppo, delle considerazioni svolte.
- 6- Nella lezione "teorica" che seguirà nei giorni successivi l'insegnante ricostituirà i gruppi e farà in modo che avvenga una discussione, considerando quanto esposto precedentemente da tutti i gruppi, e che in ogni gruppo venga prodotto un grafico cartesiano sulla base dei dati annotati dal segretario. Ogni ragazzo deve avere il suo elaborato individuale.

NB: NELLE TRASFORMAZIONI SI CONSERVA SEMPRE LA MASSA

Avvertenze: Se avverrà qualche imprevisto nonostante la nostra sorveglianza, ad es. la rottura di un oggetto, tutti dovranno mantenere la calma (e non irridere il o i malcapitati) finché non avremo ripristinato le condizioni operative **L'alcool butilico verrà recuperato, per questo motivo non deve essere inquinato dall'acqua, neanche con una goccia.**