

Un cubetto di ghiaccio fonde nello stesso modo in acqua dolce e in acqua salata?

- L' esperimento eseguito al Portale di chimica dell'ITIS Majorana di Grugliasco ha preso spunto dalla domanda se fosse possibile distinguere un bicchiere di acqua dolce da uno di acqua di mare (salata) solo aggiungendo un cubetto di ghiaccio nei due contenitori. Abbiamo raccolto la sfida e queste sono le osservazioni e le conclusioni che abbiamo ottenuto. È possibile anche visionare un video relativo all'esperimento.

Materiali

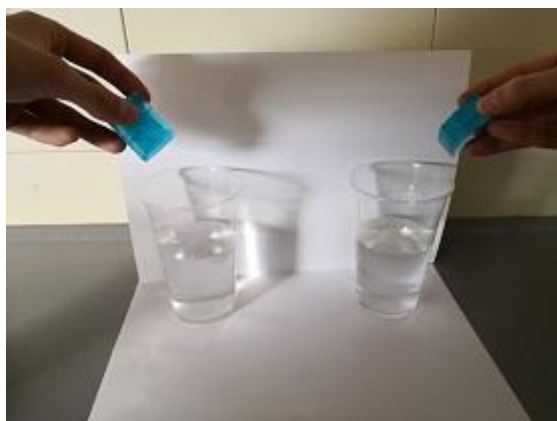
- Due bicchieri (anche di plastica purché trasparenti): uno contenete acqua salata (3 – 4 cucchiaini per circa 100 mL di acqua), l'altro acqua dolce (si può utilizzare l'acqua distillata ma va bene anche quella di rubinetto)
- Due cubetti di ghiaccio. Per osservare il diverso comportamento nei due liquidi, i cubetti vanno preparati mettendo nelle apposite formine acqua a cui è stato aggiunto un colorante alimentare

Procedimento

Inserire contemporaneamente nei due bicchieri i cubetti che galleggiano avendo densità minore sia di quella dell'acqua dolce che, a maggior ragione, di quella salata.

Osservata la diversa modalità con cui fondono i cubetti, è iniziata una discussione che ci ha permesso di comprendere e giustificare il diverso comportamento. Dopo è stato facile individuare il contenuto dei due contenitori.

Ecco la documentazione fotografica dell'esperimento eseguito nel marzo 2019 al Portale di Chimica



Nella figura a sinistra stiamo per inserire i cubetti di ghiaccio nei bicchieri mentre nella figura sotto sono passati alcuni secondi e nel primo contenitore è già visibile la comparsa di una traccia di colore blu.

Questo segnala che le molecole del colorante con la fusione del ghiaccio si stanno diffondendo nel liquido.





Il processo di fusione dei due cubetti di ghiaccio continua con il passare del tempo e mentre, nel primo bicchiere, il colorante blu diffonde abbastanza velocemente in maniera uniforme su tutto il volume, nel secondo bicchiere la zona colorata rimane sempre limitata ad una stretta zona in superficie.

Dopo due minuti



Questa è la situazione dopo tre minuti.

È possibile, a questo punto, rispondere alla domanda iniziale: Quale bicchiere contiene acqua dolce? Quale acqua salata? E perché?

La risposta non presenta particolari difficoltà se si riflette su una importante proprietà fisica di tutti i materiali: la densità.

Il ghiaccio, avendo densità minore ($d = 0,92 \text{ g/cm}^3$), galleggia sull'acqua distillata ($d = 1,0 \text{ g/cm}^3$) e sull'acqua salata (circa $d = 1,025 \text{ g/cm}^3$). Quando i cubetti fondono, l'acqua di cui sono formati ha $d = 1,0 \text{ g/cm}^3$ in entrambi i bicchieri e quindi il colorante blu riesce a diffondere, senza troppi problemi, nel bicchiere contenente acqua dolce mentre la densità più elevata dell'acqua salata rallenta questo fenomeno di diffusione e l'acqua del cubetto con il colorante blu si stratifica in alto.

La risposta al quesito che ci eravamo posti – cioè se fosse possibile distinguere l'acqua dolce da quella salata utilizzando un semplice cubetto di ghiaccio – è, di conseguenza, positiva e, in particolare, nel nostro esperimento il primo bicchiere conteneva effettivamente acqua distillata e il secondo acqua salata.

A questo punto potremmo anche porci un'altra curiosa domanda: Che cosa succede sulla superficie del mare appena inizia a piovere?