

L'aceto e il succo di limone sono sostanze acide e se le assaggi hanno un sapore aspro. La zuccina cruda ha invece un sapore amaro ed è viscida al tatto perché contiene una sostanza basica, cioè alcalina. Per pulire la casa, poi, si usano l'ammoniaca o l'acido muriatico, ma per sapere se sono sostanze acide o basiche non possiamo certo assaggiarle rischiando la salute. Come fare allora?

**Esiste un metodo che ci permette di distinguere acidi e basi senza rischio?**

**Che cosa accade quando una sostanza acida ne incontra una basica?**

**Perché non si può usare l'acido muriatico concentrato per pulire un tavolo di marmo?**

In questo laboratorio troverai le risposte e capirai il significato della sigla "pH" e del termine "indicatore di pH" perché li applicherai concretamente.



## Fare esperimenti



LINK

diagrammi di flusso

### 1 • Succo di cavolo rosso

Cominciamo preparando del succo di cavolo rosso.

- Taglia le foglie di un cavolo rosso, mettile in un pentolino e coprile con l'acqua.
- Fai bollire per circa 20 minuti e poi lascia raffreddare. Otterrai una soluzione di colore blu.
- Filtra con il colino il succo ottenuto e mettilo in un contenitore di vetro.
- Versa ora alcune gocce di questo liquido su una superficie bianca e osserva i cambiamenti di colore che si verificano quando viene mescolato con aceto o con soluzione di bicarbonato:



a contatto con l'aceto o con il succo di limone il succo di cavolo diventa rosso...



... a contatto con la soluzione di acqua e bicarbonato diventa verde.

*Per preparare il succo di cavolo rosso, al posto dell'acqua puoi usare alcol etilico (lo trovi al supermercato), ma in questo caso non riscaldare: l'alcol è molto infiammabile. Puoi ottenere un buon risultato anche lasciando le foglie di cavolo nell'alcol a freddo per qualche ora.*

### 2 • La cartina magica

Vediamo ora come distinguere le sostanze in acide e basiche con l'aiuto di una cartina magica.

- Procurati del cartoncino bianco non troppo spesso, oppure della carta da filtro, e taglialo a strisce rettangolari (supporto per la soluzione del cavolo rosso). Immergi le strisce nella soluzione di cavolo rosso e lasciaccele per una mezz'ora in modo che se ne impregnino bene.
- Fai sgocciolare le cartine e asciugale sul termosifone disponendole in una teglia (per fare più in fretta puoi usare un asciugacapelli).

A questo punto noterai che le cartine avranno preso un colore azzurro più o meno intenso.

- Versa in un bicchierino del succo di limone, in un altro dell'acqua di rubinetto, in un terzo dell'acqua nella quale avrai sciolto due cucchiaini di bicarbonato di sodio e in un quarto bicchierino dell'acqua nella quale avrai sciolto un'aspirina.

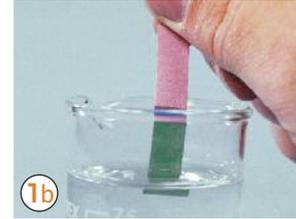
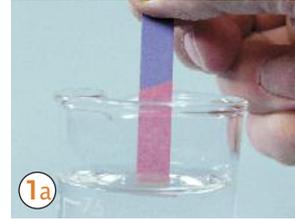
Un consiglio pratico: se la sostanza è solida, come il bicarbonato o come l'aspirina, scioglila bene nell'acqua prima di miscelarla con il succo di cavolo rosso.

- Immergi una cartina per metà nella sostanza che vuoi analizzare e osserva come cambia colore.

• Riporta nella tabella i risultati delle tue osservazioni.

sostanze	succo limone	acqua	bicarbonato	caffè	aspirina	detersivo	ammoniaca	aceto	altro
colore della cartina	rosso	blu	verde	.....	.....	.....	.....	.....	.....
acido o basico	acido	neutro	basico	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Puoi ora sbizzarrirti a verificare l'acidità o la basicità di molte altre sostanze: succo d'arancia, pompelmo, aceto, liquido dei sottaceti, coca cola, caffè, aspirina, prodotti per la pulizia della casa, ammoniaca (non ingerirla: è tossica!). Se come supporto hai usato la carta da filtro, ricorda che puoi conservare per alcuni mesi quella che avanza chiudendola bene in un sacchetto di plastica.



1 La colorazione della cartina cambia a contatto con una soluzione acida (a) o basica (b).

## Fare esperienze

### 1 • Quando si incontrano acidi e basi

Ora procurati un pezzettino di marmo (che chimicamente è carbonato di calcio  $\text{CaCO}_3$ ), disponilo in un bicchiere di vetro e versaci sopra dell'acido muriatico (che è acido cloridrico  $\text{HCl}$ ) per vedere cosa succede (2).

2 Sui pezzetti di marmo bagnati con la soluzione di acido muriatico si manifesta effervescenza.



### Le mie conclusioni

• Scrivi le tue conclusioni e poi confrontale con La spiegazione che ti proponiamo.

Perché possiamo dire che il succo di cavolo rosso è un indicatore dell'acidità di una sostanza?

.....

.....

.....

.....

Come spieghi la reazione che avviene tra il marmo e l'acido muriatico?

.....

.....

.....

.....

Che cosa succede quando mescoli l'aceto con l'acqua e bicarbonato?

.....

.....

.....

.....

## La spiegazione

Il succo di cavolo rosso è un ottimo indicatore acido-base: il succo di limone, che è **acido**, colora di rosso la cartina in esso imbevuta; l'acqua con bicarbonato, che ha comportamento **basico**, la fa diventare verde; l'acqua di rubinetto, che consideriamo **neutra**, non ne altera il colore. Come sai, il pH è l'unità di grandezza con cui si misura l'acidità di una soluzione.

**La scala del pH va da 0 a 14: le soluzioni acide hanno pH inferiore a 7; le soluzioni neutre hanno pH 7 e le soluzioni basiche hanno pH superiore a 7.**

Poiché la cartina imbevuta di succo di cavolo rosso può essere utilizzata per capire se una soluzione è acida, basica o neutra, possiamo dire che il succo di cavolo rosso è un indicatore del pH: esso contiene infatti delle sostanze di colore blu, dette *antociani*, che cambiano di colore a seconda del grado di acidità della soluzione e in questo modo funzionano da indicatori di pH.

Si chiama *reazione di neutralizzazione* quella in cui gli effetti della reazione tra acidi e basi si annullano portando la soluzione a pH 7, cioè neutro.

Gli acidi reagiscono con le basi per dare dei **sali**, spesso sviluppando calore: il marmo ( $\text{CaCO}_3$ ) viene attaccato dall'acido muriatico per dare acqua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ), che dà l'effervescenza, e un sale che resta in soluzione: il cloruro di calcio ( $\text{CaCl}_2$ ).



## Ora so che...

- Ora puoi rispondere alle domande iniziali.

Esiste un metodo che ci permette di distinguere acidi e basi senza alcun rischio per noi?

.....  
 .....

Che cosa accade quando una sostanza acida ne incontra una basica?

.....  
 .....

Perché non si deve pulire un tavolo di marmo con l'acido muriatico?

.....  
 .....



## Competenze Verifica delle competenze Verifica delle competenze

### La prova del tè

**1** Secondo te, il tè può essere un indicatore acido-base?  SÌ  NO

**2** Progetta un esperimento che ti consenta di verificarlo e descrivine le fasi.

.....  
 .....  
 .....  
 .....

**3** Discuti ora l'ipotesi se il tè sia o meno un indicatore utile a distinguere acidi e basi. Motivala interpretando tre ruoli diversi.

a) Nel ruolo di **sostenitore** devi portare idee e argomenti a favore.

*Il tè è un indicatore utile perché* .....

.....

.....

.....

b) Nel ruolo di **oppositore** devi portare idee e argomenti contrari.

*Il tè non è un indicatore utile perché* .....

.....

.....

.....

c) Nel ruolo di **giudice** devi considerare quanto hai affermato nei due diversi ruoli e valutarlo in base alle evidenze sperimentali. Giudica quindi quale delle due affermazioni sia la più valida e argomenta la tua scelta.

*L'ipotesi valida è* .....

.....

.....

.....



### Contro l'acidità di stomaco

Matteo avverte spesso bruciori allo stomaco e si lamenta di sentire un sapore acido in bocca: che cosa faresti per combattere la sua acidità di stomaco?

**4** Completa la mappa con le nozioni che hai per risolvere il problema di Matteo. Poi collega le nozioni tra di loro con frecce numerate progressivamente. Infine motiva le ragioni delle connessioni da te previste.

