



REAZIONI E TRASFORMAZIONI

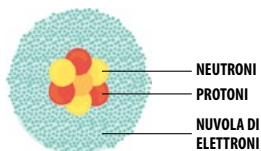
LA CHIMICA PER I PIÙ PICCOLI



Gli elementi chimici: i mattoncini della materia

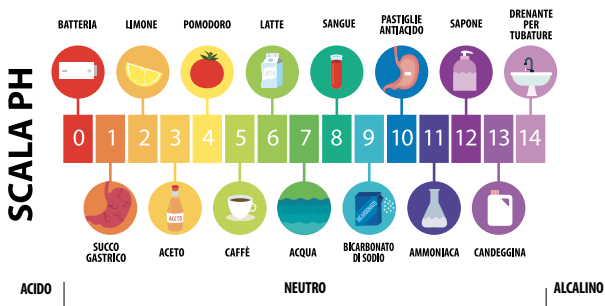
Tutto ciò che ci circonda, dagli alberi alle balene, dagli oceani alle montagne, dai pianeti alle stelle, senza dimenticare noi stessi, è composto da un numero finito di elementi chimici, combinati fra loro in molti modi diversi. Gli elementi chimici non sono altro che atomi. Un atomo è composto da un nucleo centrale che contiene due tipi di particelle, i protoni e i neutroni, circondati da una nuvola di particelle più piccole, gli elettroni, in numero sempre uguale ai protoni. Il numero di protoni è unico per ogni elemento, e definisce il suo "numero atomico". Ad esempio, l'idrogeno ha un protone e un elettrone, quindi numero atomico 1. L'ossigeno ha 8 protoni e 8 elettroni, quindi numero atomico 8. Ogni elemento chimico è diverso e ha caratteristiche uniche.

Gli scienziati rappresentano gli elementi sulla tavola periodica, in ordine di numero atomico.



Reazioni e trasformazioni. Gli elementi chimici si combinano fra loro a comporre migliaia di molecole diverse, attraverso le reazioni chimiche, ossia delle trasformazioni della materia. In che modo? Gli atomi si scambiano elettroni e, così, creano nuovi legami fra loro. Ad esempio, due atomi di idrogeno e uno di ossigeno si combinano insieme per fare... l'acqua. Nell'acqua si possono poi sciogliere molte altre sostanze, formando le soluzioni.

Acidi e basi. Alcune sostanze sciolte in acqua rilasciano atomi di idrogeno senza un elettrone, chiamati H⁺. Questi rendono acida la soluzione: un esempio è l'acido citrico. Si può misurare quanto è acida una soluzione attraverso la scala del pH che va da 0 a 14. Più è basso il valore, più è acida. Il valore neutro corrisponde al 7 (acqua pura) mentre all'estremo opposto ci sono le soluzioni alcaline. La scala del pH si rappresenta anche con una scala colore, la stessa usata nelle striscioline tornasole, che servono proprio per misurare il pH. A seconda del colore che emerge dopo averle intinte in una soluzione, possiamo misurare il grado di acidità/alcalinità.



Gli elementi chimici sono più di 100. Qui di seguito abbiamo indicato, in ordine alfabetico, solo quelli che troverai anche nella tombola degli elementi.

Ag: Argento

Metallo conosciuto fin dall'antichità. Usato per coniare monete, utensili e gioielli.

Al: Alluminio

Metallo color argento. Usato per imballaggi e contenitori, come lattine, vaschette, pellicole alimentari. Si può riciclare quasi perennemente.

Ar: Argon

Gas nobile inodore e insapore. Impiegato nelle lampadine a incandescenza.

As: Arsenico

Elemento color giallo, è un potente veleno. In combinazione col gallio viene usato nei pannelli fotovoltaici.

Au: Oro

Metallo prezioso noto fin dalla preistoria per produrre monete e gioielli. In natura si trova sotto forma di pepite e pagliuzze nelle rocce.

Ba: Bario

Metallo usato in motori a scoppio, fuochi d'artificio e lampade a fluorescenza.

Be: Berillio

Metallo molto usato in campo aeronautico e aerospaziale, grazie alla sua resistenza ma anche elasticità.

Br: Bromo

A temperatura ambiente è un liquido rossastro. Può essere usato per disinfettare le piscine al posto del cloro.

C: Carbonio

Principale componente della materia organica e vivente.

Ca: Calcio

Abbondante nella crosta terrestre e molto importante negli esseri viventi, ad esempio per lo scheletro.

Cl: Cloro

Gas giallo-verdastro, molto velenoso ma in combinazione con altri elementi è prezioso. Insieme al sodio forma il cloruro di sodio, il sale da cucina.

Cs: Cesio

Metallo spesso liquido a temperatura ambiente. Viene utilizzato nelle batterie e negli orologi atomici.

Cu: Rame

Metallo che l'umanità usa da diecimila anni. Insieme allo stagno costituisce la lega del bronzo.

F: Fluoro

Gas giallo pallido. Importante per la salute di ossa e denti negli animali.

Fe: Ferro

Metallo argenteo, importantissimo per produrre utensili e strumenti. Negli animali lega l'ossigeno nei globuli rossi del sangue.

H: Idrogeno

Elemento più semplice e leggero. Principale componente delle stelle.

He: Elio

Gas nobile. È uno degli elementi più abbondanti nelle stelle dopo l'idrogeno.

Hg: Mercurio

Metallo liquido a temperatura ambiente. Una volta veniva usato nei termometri per misurare la febbre, ora non più perché è pericoloso per la salute.

I: Iodio

A temperatura ambiente è un gas violetto. È importante per il buon funzionamento della tiroide.

Li: Litio

Metallo che ha diversi usi nell'industria, ad esempio per produrre le batterie e alcuni farmaci.

Mg: Magnesio

Metallo altamente infiammabile. Si trova anche nelle cellule viventi, dove svolge compiti importantissimi.

Mn: Manganese

Metallo grigio-bianco. Importante per il buon funzionamento del cervello.

N: Azoto

Gas presente nell'aria e importante componente degli esseri viventi.

Na: Sodio

Regola gli equilibri salini delle cellule e dell'impulso nervoso negli esseri viventi.

Ne: Neon

Gas nobile. Se stimolato elettricamente emette luce giallo-arancione usata nelle insegne luminose dei negozi.

Ni: Nichel

Metallo di colore grigio-argento. Si usa in molte leghe, ad esempio per produrre l'acciaio inossidabile.

O: Ossigeno

Fondamentale per la vita di piante e animali che lo "bruciano" per produrre energia.

P: Fosforo

Importante per le ossa del nostro scheletro. Si usa anche per produrre fertilizzanti e fuochi d'artificio.

Pb: Piombo

Metallo scoperto e usato fin dall'antichità, almeno dal 2000 a. C. Velenoso e tossico se ingerito o inalato.

Po: Polonio

Elemento radioattivo ed estremamente raro, scoperto da Pierre e Marie Curie.

Pt: Platino

Metallo malleabile, di colore bianco-grigio. Molto prezioso e ottimo conduttore di elettricità.

Ra: Radio

Primo elemento radioattivo scoperto grazie al lavoro di Pierre e Marie Curie.

Rh: Rodio

Metallo duro, bianco-argenteo, raro. Si usa in gioielleria.

Rn: Radon

Gas nobile, radioattivo, è pericoloso per la salute.

S: Zolfo

Solido sotto forma di cristalli giallo limone. In natura è presente vicino ai vulcani. Si trova nella capocchia dei fiammiferi e ha odore di "uova marce".

Se: Selenio

Elemento utile alla salute dell'organismo, soprattutto muscoli e pelle.

Si: Silicio

Molto abbondante nella crosta terrestre e anche nei meteoriti provenienti dallo spazio. Viene usato anche nell'industria elettronica.

Ti: Titanio

Metallo leggero, resistente e non tossico. Viene usato ad esempio per realizzare tubi, navi, protesi in campo medico.

U: Uranio

Elemento radioattivo. Viene utilizzato come combustibile nelle centrali nucleari.

Zn: Zinco

Metallo grigio-argenteo. Molto usato nell'industria e in alcuni tipi di batterie.

Cosa trovi nel kit

20 g di polvere di acido citrico; 40 g di polvere di bicarbonato di sodio; 15 g di polvere di solfato di rame; 10 g di fagioli neri; Striscioline di carta tornasole; Cucchiaino in legno; 2 provette; Misuratore cilindrico da 60 ml; Tombola degli elementi chimici

Procedimenti sperimentali

Esperimento 1

- Riempi il cilindro con 20 ml di acqua.
- Metti nell'acqua 4 fagioli neri in ammollo.
- Dopo 24 ore, raccogli l'acqua di ammollo (che deve essere diventata marrone/nera) in una provetta.
- Sciacqua il cilindro e metti 30 ml di acqua pulita.
- Versa nell'acqua un cucchiaino di acido citrico e mescola fino a scioglimento.
- Metti qualche goccia di estratto di fagioli neri nella soluzione di acido citrico (puoi conservare il resto dell'acqua dei fagioli per un altro esperimento).
- Osserva cosa accade. Confronta con l'illustrazione a fianco.



Esperimento 2

- Riempi il cilindro con 20 ml di acqua.
- Metti nell'acqua 4 fagioli neri in ammollo.
- Dopo 24 ore, raccogli l'acqua di ammollo (che deve essere diventata marrone) in una provetta.
- Sciacqua il cilindro e metti 30 ml di acqua pulita.
- Versa nell'acqua un cucchiaino di bicarbonato di sodio e mescola fino a scioglimento.
- Metti qualche goccia di estratto di fagioli neri nella soluzione di bicarbonato di sodio.
- Osserva cosa accade. Confronta con l'illustrazione a fianco.



Esperimento 3

- Riempi il cilindro con 10 ml di acqua.
- Versa nell'acqua un cucchiaino di acido citrico e mescola fino a scioglimento.
- Versa poi il liquido ottenuto in una delle due provette.
- Prendi una cartina tornasole e intingila nella soluzione. Osserva di che colore è.
- Riempi il cilindro con altri 10 ml di acqua.
- Ora aggiungi un cucchiaino di bicarbonato di sodio e mescola fino a scioglimento.
- Prendi un'altra cartina tornasole e intingila di nuovo nella soluzione. Osserva di che colore è.
- Mescola il contenuto delle due provette e misura di nuovo il pH. Cosa è cambiato?



Cosa è successo durante gli esperimenti? I fagioli neri contengono delle molecole che si trasformano a contatto con soluzioni acide o alcaline, cambiando colore. Possono quindi essere usati come indicatori di pH. Anche le striscioline tornasole hanno lo stesso scopo. Quando hai miscelato acido citrico e bicarbonato di sodio, è avvenuta una reazione chimica e la soluzione è diventata neutra.

Tips: usando le striscioline tornasole o l'estratto di fagioli neri, puoi verificare il grado di acidità/alcalinità anche di altre sostanze presenti in casa, con l'aiuto di un adulto.

Esperimento 4

- Metti nel cilindro 30 ml di acqua calda.
- Preleva col cucchiaino un pochino di solfato di rame e scioglilo nell'acqua.
- Lascia la soluzione in un luogo sicuro fino a che tutta l'acqua non sia evaporata.
- Osserva il deposito di cristalli solidi di solfato di rame (vedi il disegno a fianco).



Cosa è successo durante gli esperimenti? Le molecole d'acqua fanno sciogliere i cristalli di solfato di rame, come avviene anche per il sale da cucina. Quando l'acqua evapora, rimane solo il solfato di rame che torna allo stato solido formando dei cristalli. Anche queste sono trasformazioni della materia.

Tips: usando la cartina tornasole o l'estratto di fagioli, puoi anche misurare il pH della soluzione di solfato di rame: è acida o alcalina?

La tombola degli elementi

Scopri le caratteristiche degli elementi chimici più diffusi giocando con la tombola degli elementi.

Metti le tessere degli elementi da estrarre in un sacchettino oppure nella base della scatola con il simbolo dell'elemento rivolto verso il basso.

Ogni giocatore prende una cartellina.

A turno, partendo dal giocatore più giovane, un concorrente estrae una tessera leggendo ad alta voce l'elemento chimico e le sue caratteristiche (vedi pag 3, 4 e 5).

Quindi copre l'elemento estratto con un gettone copri casella se presente sulla cartellina.

Quando viene estratto uno dei gas nobili* (lettere d'oro) presente sulla propria cartellina, il giocatore può coprire anche un'altra casella a sua scelta.

Vince chi fa per primo tombola, ovvero copre tutte le caselle della cartellina.

**i gas nobili sono così chiamati perché reagiscono poco con gli altri elementi, a causa della loro particolare conformazione degli elettroni.*



AVVERTENZE. Questo set deve essere utilizzato solo da bambini di età superiore a 8 anni. Non adatto ai bambini di età inferiore a 8 anni. Da utilizzare sotto la sorveglianza di un adulto. Utilizzare le sostanze chimiche secondo le modalità descritte dalle istruzioni per l'uso affinché non rappresentino un rischio per la salute. Leggere le istruzioni prima dell'uso e conservarle per riferimento futuro. Non far entrare le sostanze chimiche in contatto con le parti del corpo, in particolare gli occhi e la bocca. Tenere i bambini e gli animali lontani dalla zona degli esperimenti.

NUMERI TELEFONICI DI EMERGENZA

- Centro antiveleli di Milano 0266101029 (CAV Ospedale Niguarda Ca' Granda- Milano) (H24)
- Centro antiveleli di Pavia 0382 24444 (CAV IRCCS Fondazione Maugeri- Pavia)
- Centro antiveleli di Bergamo 800 883300 (CAV Ospedali Riuniti- Bergamo)
- Centro antiveleli di Firenze 0557947819 (CAV Ospedale Careggi- Firenze)
- Centro antiveleli di Roma 063054343 (CAV Policlinico Gemelli - Roma)
- Centro antiveleli di Roma 0649978000 (CAV Policlinico Umberto I - Roma)
- Centro antiveleli di Napoli 0817472870 (CAV Ospedale Cardarelli- Napoli)

INFORMAZIONI GENERALI DI PRIMO SOCCORSO

- In caso di contatto con gli occhi: lavare abbondantemente con acqua, tenendo gli occhi aperti se richiesto. Consultare immediatamente un medico.
- In caso di ingestione: lavare abbondantemente la bocca con acqua, bere dell'acqua fresca. Non provocare il vomito. Consultare immediatamente un medico.
- In caso di inalazione: portare la persona all'aria aperta.
- In caso di contatto con la pelle e di scottature: lavare abbondantemente con acqua per 10 minuti la zona interessata.
- In caso di dubbio, consultare immediatamente un medico. Portare con sé sia il prodotto chimico sia il recipiente.
- In caso di ferita, consultare sempre un medico.



• **Acido citrico** -> CAS Number : 77-92-9, EINECS: 201-069-1

Provoca grave irritazione oculare. Può irritare le vie respiratorie. Proteggere gli occhi/ proteggere il viso.

IN CASO DI INALAZIONE: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione. In caso di malessere, contattare un CENTRO ANTIVELENI/un medico.

IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare

• **Bicarbonato di sodio** -> CAS Number: 144-55-8, EINECS : 205-633-8

Attenzione! Provoca grave irritazione oculare. Lavare accuratamente con acqua dopo l'uso. Indossare guanti/indumenti protettivi/proteggere gli occhi/ il viso. IN CASO DI INALAZIONE: Portare all'aria aperta. In caso di persistenza dei disturbi consultare un medico.

IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: Lavare con sapone ed acqua. IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare. Se l'irritazione degli occhi persiste, consultare un medico. IN CASO DI INGESTIONE: Sciacquare la bocca con acqua. In caso di persistenza dei disturbi consultare immediatamente un medico o il Centro Antiveleli.



• **Solfato di rame** -> CAS Number: 7758-98-8, EINECS: 231-847-6 Attenzione! Nocivo se ingerito. Provoca irritazione cutanea. Provoca grave irritazione oculare. Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata. Non disperdere nell'ambiente. Indossare guanti/indumenti protettivi/ proteggere gli occhi/il viso.

IN CASO DI INGESTIONE accompagnata da malessere: contattare un centro antiveleli o un medico.

IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua e sapone. Smaltire il prodotto/recipiente in conformità alle leggi vigenti.

REGOLE DI SICUREZZA

- Leggere le istruzioni prima dell'uso, attenersi ad esse e conservarle per riferimento.
- Tenere i bambini piccoli, gli animali e coloro che non indossano la protezione per gli occhi lontani dalla zona dell'esperimento.
- Indossare sempre la protezione per gli occhi.
- Riporre questo set sperimentale fuori dalla portata dei bambini di età inferiore a 8 anni.
- Pulire tutta l'attrezzatura dopo l'uso.
- Accertarsi che tutti i recipienti siano completamente chiusi e riposti in modo adeguato dopo l'uso.
- Accertarsi che tutti i recipienti siano stati svuotati siano smaltiti in modo adeguato dopo l'uso.
- Lavarsi le mani dopo aver eseguito degli esperimenti
- Non utilizzare attrezzatura diversa da quella fornita con il set o consigliata nelle istruzioni per l'uso.
- Non mangiare o bere nell'area dell'esperimento.
- Evitare qualsiasi contatto dei prodotti chimici con gli occhi o la bocca.
- Non riporre gli alimenti nel loro recipiente originale. Gettarli immediatamente.

RACCOMANDAZIONI PER GLI ADULTI CHE SORVEGLIANO

- Leggere e seguire le presenti istruzioni, regole di sicurezza ed informazioni di primo soccorso e conservarle come riferimento.
 - L'uso improprio delle sostanze chimiche può causare lesioni e danni alla salute. Eseguire solo gli esperimenti che sono elencati nelle istruzioni.
 - Questo set sperimentale deve essere utilizzato solo dai bambini di età superiore ad 8 anni.
 - Siccome le abilità dei bambini variano notevolmente, anche all'interno degli stessi gruppi di età, gli adulti che sorvegliano dovrebbero valutare quali sono, a proprio giudizio, gli esperimenti più adatti e senza rischio.
 - L'adulto che sorveglia dovrebbe discutere le avvertenze e le informazioni di sicurezza con il/i bambino/i prima di iniziare l'esperimento.
 - L'area attorno all'esperimento dovrebbe essere priva di ostacoli e lontana da luoghi in cui si conservano alimenti. Dovrebbe essere ben illuminata e ventilata e vicina a una adduzione di acqua.
- #### SMALTIMENTO DI MATERIALI DI SCARTO
- Nel caso in cui ci si voglia disfare delle sostanze chimiche è necessario seguire i regolamenti di smaltimento nazionali o locali e comunque non buttare le sostanze chimiche nelle fognature e nelle immondizie. Per maggiori dettagli in merito alle corrette modalità di smaltimento, consultare l'autorità competente. Per lo smaltimento del materiale di scarto utilizza i contenitori specifici dei punti di raccolta.