



Unione Europea
P.O.N. - "Competenze per lo Sviluppo" (FSE)
D.G. Occupazione, Affari Sociali e pari Opportunità



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
D.G. per gli Affari Internazionali - Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali europei
e nazionali per lo sviluppo e la coesione sociale



Le trasformazioni chimiche

di Giuseppe Valitutti

Le trasformazioni chimiche.....	2
Le reazioni esotermiche.....	2
Le reazioni endotermiche.....	2
Gli elementi e i composti.....	5
Mappa concettuale.....	7

Le trasformazioni chimiche

L'acqua può passare da uno stato fisico all'altro senza diventare un'altra sostanza, come abbiamo visto nella precedente unità. Anche la dissoluzione del comune sale da cucina in acqua è una trasformazione fisica. Possiamo riottenere il sale per semplice evaporazione del solvente? E se abbiamo una soluzione zuccherina, come possiamo recuperare lo zucchero disciolto in acqua?

Le trasformazioni chimiche, chiamate anche reazioni chimiche, sono diverse dalle trasformazioni fisiche. Le reazioni chimiche sono cambiamenti che comportano la formazione di nuove sostanze, aventi proprietà profondamente diverse da quelle dei materiali originari. Sicuramente abbiamo qualche volta acceso il gas di casa oppure abbiamo acceso il caminetto. La combustione del gas domestico o della legna sono tipiche trasformazioni chimiche. In che cosa si trasforma il metano, dopo la combustione?

Le reazioni chimiche sono trasformazioni che comportano una variazione della composizione chimica delle sostanze originarie (reagenti), con formazione di nuove sostanze (prodotti).

Le trasformazioni fisiche e chimiche sono spesso accompagnate da produzione o da assorbimento di calore. In particolare: le reazioni che cedono calore si chiamano *reazioni esotermiche*; tali reazioni trasferiscono energia termica dal sistema chimico all'ambiente circostante. Si denominano, invece, *reazioni endotermiche* quelle che assorbono calore dall'ambiente esterno.

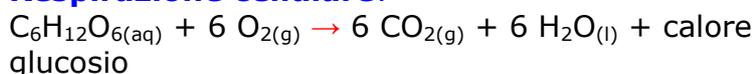
Le reazioni esotermiche

Le **reazioni esotermiche** determinano un riscaldamento sia del sistema sia dell'ambiente esterno, come nelle seguenti reazioni di combustione e nelle reazioni fra un acido e una base:

Combustione del carbone:



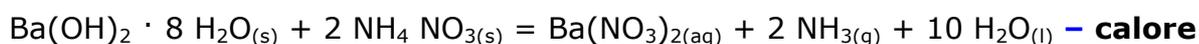
Respirazione cellulare:



La seconda reazione avviene nelle cellule e fornisce loro l'energia necessaria per la sopravvivenza.

Le reazioni endotermiche

Più rare sono le **reazioni endotermiche**, che assorbono calore, come quella sottostante:



Questa reazione comporta un forte raffreddamento dell'ambiente circostante. Le poche gocce d'acqua, che bagnano il recipiente di reazione esternamente, diventano ghiaccio e il cartoncino di appoggio si attacca sul fondo del recipiente.

Anche la *fotosintesi clorofilliana* è una **reazione endotermica**. L'anidride carbonica si combina con l'acqua, nelle parti verdi delle foglie, assorbendo la luce solare, e forma l'ossigeno e il *glucosio*, un tipo particolare di zucchero. La pianta consuma, per il funzionamento delle sue cellule, una quantità molto piccola dell'ossigeno prodotto. La restante consistente parte è ceduta all'atmosfera. Il *glucosio*, generato dalle piante, viene in buona parte usato dalla pianta stessa come combustibile, specialmente nel periodo invernale e durante la notte, quando la fotosintesi è inattiva:



è un **processo endotermico**

Un altro esempio di reazione endotermica è la reazione del bicarbonato di sodio con un acido.

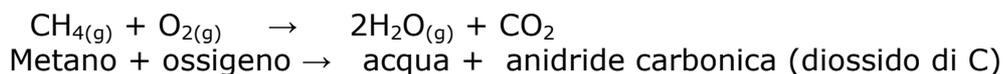
Le trasformazioni chimiche consentono quindi la formazione di prodotti costituiti da nuove combinazioni degli elementi presenti nei reagenti. L'idrogeno e l'ossigeno, che sono elementi, possono reagire per formare come prodotto l'acqua, un composto chimico diverso dagli elementi di partenza.

Per rappresentare una reazione chimica si scrivono a sinistra i reagenti e a destra i prodotti, collegati da una freccia:

reagenti → prodotti
idrogeno + ossigeno → acqua

La freccia ci spiega l'andamento della reazione e ci informa che i reagenti si trasformano nei prodotti.

I materiali complessi, come gli alberi, i fiori e la frutta, si ottengono da materiali più semplici, attraverso una lunga serie di reazioni chimiche. Anche il petrolio si è formato milioni di anni fa, grazie a complicate reazioni chimiche. Tutte le trasformazioni del cibo, che ingeriamo, sono di natura chimica, come le combustioni del metano, della legna, di una candela, le quali *producono sempre* due prodotti gassosi cioè il vapor d'acqua e l'anidride carbonica. La combustione del metano si scrive così:



Quali sono le evidenze sperimentali che ci permettono di dire che c'è stata una reazione?

Se la trasformazione che osserviamo comporta:

1. *la formazione di bollicine;*



2. *un cambiamento di colore;*



3. *la formazione o la scomparsa di un solido;*



4. *il riscaldamento o il raffreddamento del recipiente, in cui avviene la reazione, senza che sia stato fornito o sottratto calore dall'esterno;*

si può ritenere, con buona approssimazione, che ci sia stata una reazione e che i reagenti si siano trasformati nei prodotti.

ESEMPIO

Classifica i seguenti fenomeni in trasformazioni fisiche o chimiche:

- rompere un vetro
- ottenere il vino dal succo d'uva fermentato
- condensare il vapore per ottenere l'acqua

- d) sciogliere il miele in acqua

Soluzione

- a) Trasformazione fisica. La composizione non cambia; il vetro si riduce in frammenti.
- b) Trasformazione chimica. Con la fermentazione, si producono nuove sostanze come alcol e anidride carbonica (diossido di carbonio).
- c) Trasformazione fisica. Il vapore diventa acqua.
- d) Trasformazione fisica. Non si formano nuove sostanze. Il miele e l'acqua producono una soluzione, dalla quale, evaporando il liquido, si riottiene il miele.

Prova tu

Completa classifica i seguenti esempi in trasformazioni fisiche o chimiche:

- a) tagliare a fette il prosciutto
- b) bruciare un foglio di carta
- c) togliere una macchia di grasso con la benzina
- d) cuocere una torta

Gli elementi e i composti

Il processo chimico che ci offre l'opportunità di determinare la composizione di una sostanza è chiamato analisi. I risultati di moltissime analisi ci confermano che tutti i materiali dell'Universo sono formati da due tipi di sostanze pure: gli elementi e i composti. Cominciamo col definire gli elementi. Chiamiamo elemento ogni sostanza pura che non può essere trasformata, con gli ordinari mezzi chimici, in altre sostanze più semplici.

Quando il chimico prova a fare l'analisi di un oggetto di ferro puro, trova che esso è costituito interamente di ferro e non si può trasformare in una sostanza ancora più semplice. Altri esempi di elementi sono l'ossigeno, l'azoto, l'oro, l'argento e tutti gli altri metalli della Tavola Periodica.

Le sostanze più numerose sulla Terra sono però i composti; attualmente il loro numero raggiunge i 19 milioni. L'acqua distillata, lo zucchero e il cloruro di sodio (sale da cucina) sono esempi di composti, che possono essere di origine naturale e di origine sintetica.

Chiamiamo composto ogni sostanza pura che può essere decomposta, con gli ordinari mezzi chimici, in altre sostanze pure più semplici. I composti hanno una composizione ben definita e costante. L'ultima frase mette in evidenza un punto importante, per distinguere i composti dai miscugli: infatti i miscugli, diversamente dai composti, hanno una composizione che può variare e non è costante. Possiamo preparare un miscuglio di acqua e zucchero, più o meno dolce, a seconda di quanti cucchiaini di zucchero sciogliamo in acqua. Un esempio di composto è l'acqua, formata dagli elementi idrogeno e ossigeno. Tale composto può essere diviso negli elementi che lo costituiscono: quando l'elettricità attraversa l'acqua (elettrolisi), questa si decompone formando idrogeno gassoso e ossigeno gassoso.



I pedici (l) e (g) spiegano che l'acqua (il reagente) è allo stato liquido, mentre l'idrogeno e l'ossigeno, cioè i due prodotti, si trovano allo stato gassoso.

ESEMPIO

Classifica i seguenti materiali in elementi, composti e miscugli:

- a) aria
- b) acqua distillata
- c) rame
- d) cloruro di sodio
- e) succo di pomodoro

Soluzione

- a) Miscuglio omogeneo. L'aria è un miscuglio di più gas.
- b) Composto. L'acqua distillata è formata da ossigeno e idrogeno in proporzioni costanti di combinazione.
- c) Elemento. Il rame è un elemento metallico.
- d) Composto. Il cloro e il sodio sono chimicamente combinati in proporzioni costanti.
- e) Miscuglio eterogeneo. Sono distinguibili fasi e componenti diversi.

La mappa seguente riassume schematicamente le trasformazioni dei materiali.

Domanda principale: quali sono le prove che è avvenuta una trasformazione chimica ?

