

Eleonora Aquilini ^a e Ugo Cosentino ^b

a) Divisione di Didattica della SCI; Liceo Artistico “F. Russoli”, Pisa

b) Dipartimento di Scienze dell’Ambiente e della Terra, Università Milano – Bicocca

✉ ele.aquilini6@gmail.com; ugo.cosentino@unimib.it

Acidi, basi e sali: un percorso didattico laboratoriale e multimediale

Il percorso riguardante gli acidi, le basi e i sali è stato ideato in seguito ad alcune riflessioni riguardanti le conoscenze di senso comune relative a tali classi di composti [1]. Il loro comportamento nei riguardi della solubilizzazione permette di sviluppare un lavoro particolarmente efficace su un concetto fondamentale per la chimica: quello di trasformazione chimica. Bambini di 12- 13 anni e molti adulti di solito conoscono il termine acido, mentre ignorano il termine base; intendono per sale quello da cucina. Sicuramente per le basi e i sali non si ha la consapevolezza che costituiscano due classi di sostanze [2].

Per gli acidi è presente anche l’idea che siano *sostanze corrosive*.

Le definizioni di acido e base oggi accettate, e che comportano significati sempre più generali di conoscenza, non hanno significato per bambini che non possiedono neppure i concetti fondamentali di tipo macroscopico. Si tratta allora di partire dal concetto spontaneo di acido, associato all’aggressività, legare a questo il concetto di base, e poi capire “come” acidi e basi agiscono quando riescono a solubilizzare molte sostanze solide insolubili in acqua. Nel nominare le sostanze di cui si fa uso nel percorso non si utilizzano le formule chimiche poiché esse già contengono le informazioni che, nella prospettiva del curriculum verticale, si andranno a costruire insieme al significato della formula chimica stessa.

Inizialmente si osserva il comportamento del marmo in pezzi e in polvere con l’acido cloridrico diluito e concentrato. Si nota quindi che l’effervescenza è legata alla solubilizzazione e la velocità del scioglimento dipende dalla concentrazione, dal tipo di acido, dalla pezzatura del solido. Si avrà una prima concettualizzazione su temi importanti per la chimica, quali la velocità di reazione e la forza degli acidi e delle basi. Successivamente è importante osservare il comportamento con l’acido cloridrico di altre

sostanze insolubili in acqua. È opportuno in questo caso utilizzare un solo acido di riferimento. Questo perché il modo scientifico di procedere per studiare i fattori che si ritiene influenzino un certo fenomeno è l’“isolamento” di uno di essi, controllando le altre variabili in gioco.

Analogamente si procede con i metalli. Con il discioglimento dell’ossido di rame con l’acido cloridrico e la colorazione verde osservata, si evidenzia il fatto che il cambiamento di colore è un possibile segno della trasformazione chimica, che rischia altrimenti di essere associata solo all’effervescenza.

Si ha poi una seconda fase che permette una prima acquisizione di tipo scientifico: si comprende il modo diverso rispetto all’acqua con cui gli acidi “sciogliono”. Il termine “sciogliere” viene usato per continuità con il senso comune, poi quando si capirà che è la nuova sostanza, prodotta per interazione fra l’acido e la sostanza insolubile, ad essere solubile in acqua, allora si introdurranno i termini appropriati. Si dirà che si è avuta una **reazione** quando si comprenderà che la sostanza che si recupera è diversa da quella di partenza; si dirà che l’acido cloridrico **reagisce** con il carbonato di calcio e che si forma una sostanza che ha comportamento diverso con l’acqua: è **solubile**. Si useranno i termini appropriati quando si saranno costruiti i relativi significati.

Per la caratterizzazione delle basi come sostanze aggressive si opera in maniera analoga agli acidi.

Anche le basi, come gli acidi, “sciogliono” sostanze che non vengono “sciolte” dall’acqua; spesso attaccano sostanze che non vengono aggredite dagli acidi. Si osserva, anche con le basi, effervescenza e cambiamento di colore. Tuttavia, acidi e basi costituiscono due classi di composti differenti, nonostante le analogie in quanto ad “aggressività” e capacità di “sciogliere” altre sostanze. L’appartenenza a due classi differenti si evince analizzando il processo di neutralizzazione: il mescolamento di acidi e basi por-

ta a soluzioni non più in grado di “sciogliere” le sostanze, e ciò in contrasto con quanto comunemente ritenuto da quasi tutti gli alunni per i quali, invece, unendo un acido e una base si ottiene un liquido “superpotente” in grado di “sciogliere” tutto.

Gli acidi e le basi possono essere distinti con indicatori naturali (tè, estratto alcolico di fiori colorati, ecc.) che possiamo “fabbricarci” da soli, o trovare già pronti come la cartina tornasole. Acidi e basi perdono la loro originaria aggressività combinandosi fra di loro e formando i sali.

Le acquisizioni connesse al concetto di trasformazione chimica in questa prima fase sono sostanzialmente due:

1. quando si ha una trasformazione chimica, si ottengono sostanze con proprietà diverse da quelle di partenza e quindi sostanze diverse [3];
2. la trasformazione quando è dovuta ad un'interazione fra almeno due sostanze è un atto di reciprocità.

Pensiamo quindi che la definizione operativa di acido, base e sale costituisca il punto di partenza per costruire nel biennio della scuola secondaria di secondo grado significati sempre più generali di questi concetti come quelli contenuti nelle teorie di Lavoisier [4] e Arrhenius. Nel triennio della scuola sarà possibile introdurre le definizioni di Lewis e Brønsted.

Bibliografia

- [1] C. Fiorentini, Rinnovare l'insegnamento delle scienze, Armando, Roma, 2018, 302-304.
- [2] C. Fiorentini, E. Aquilini, D. Colombi, A. Testoni, Leggere il mondo oltre le apparenze, Armando Roma, 2007, 70-95.
- [3] P. Mirone, Considerazioni sul concetto di reazione chimica, CnS-La Chimica nella scuola, 1998, 2, 49.
- [4] A. Lavoisier, Considerations générales sur la nature des acides, in Oeuvres de Lavoisier, Tome II, Imprimerie Imperiale, Paris, 1862, 259.

Video



Per il video della relazione completa, clicca il seguente link:

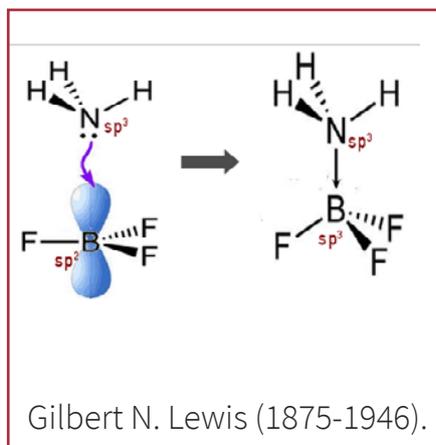
<https://youtu.be/NOe7oiEP5Tk>



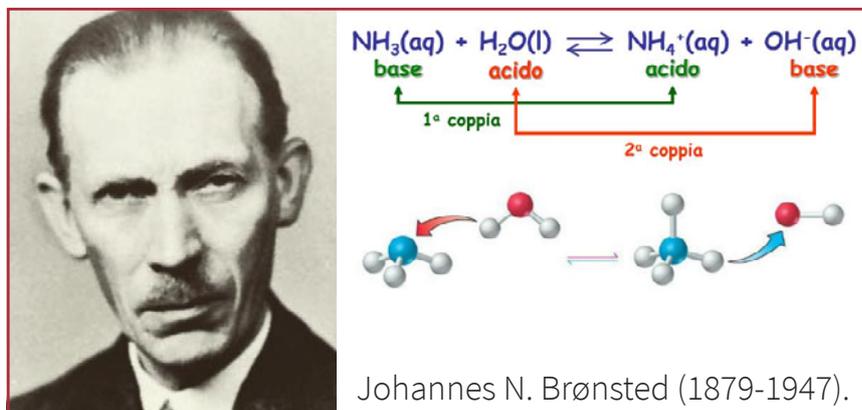
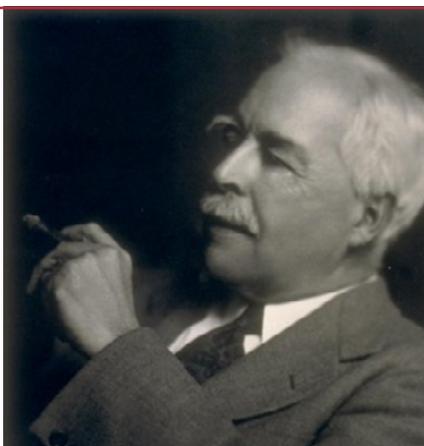
Antoine Lavoisier (1743-1794).



Svante Arrhenius (1859-1927).



Gilbert N. Lewis (1875-1946).



Johannes N. Brønsted (1879-1947).