

Quotidianamente veniamo a contatto con acidi e basi eppure raramente ci soffermiamo a pensare alla loro natura. Nel corso del tempo sono state postulate molte teorie a riguardo ed è proprio l'argomento di questo articolo. Quali teorie hanno contraddistinto nel tempo la definizione di acido e base? Analizziamo l'evoluzione storica del pensiero scientifico.

Il termine Acido è molto spesso utilizzato in gergo comune, riferito ad uno dei cinque gusti fondamentali (Dolce, Salato, Amaro, Umami e Aspro o Acido) o anche riferito ad una persona con cui non si va particolarmente d'accordo. In senso stretto il termine deriva dal latino *acere*, acro.

Nel mondo scientifico e nella fattispecie in chimica il termine **acido** invece ha avuto per secoli un fascino invidiabile, cambiando continuamente significato e definizione. Si ipotizza che sin dall'antichità le proprietà degli acidi fossero conosciute, è risaputa la leggenda secondo la quale Cleopatra, per scommessa con il suo amante Marco Antonio, sciolse una perla (carbonato di calcio) in aceto, così da soddisfare la volontà di preparare un pranzo molto costoso. Ma ci sono prove provenienti anche dall'India (XI-XII secolo) e in Europa attraverso gli Arabi (XIII secolo), *alcali* infatti deriva dall'arabo *al qali* (cenere), giacché le basi soda e potassa si ottenevano in passato dalle ceneri del legno di diverse piante.

Acidi e basi secondo Boyle

Ma per una teoria vera e propria dobbiamo aspettare un bel po' di tempo... Agli inizi del XVII poco o nulla della chimica moderna era conosciuto, inizialmente fu **R. Boyle** nel 1684 a dedicarsi alla **proprietà acido/base** della materia. Egli notò anche le prime proprietà di queste sostanze come la capacità di sciogliere metalli (reazioni oggi definite **red-ox**); dimostrò che soluzioni alcaline di diverse sostanze formano un sedimento quando vi viene aggiunto un acido; osservò che lo sciroppo di violette cambia colore da blu in soluzione alcalina a rosso in soluzione acida, creò così indicatori acido-base, utilizzando il succo di diverse piante ed essiccandolo su pezzetti di carta, inventando così le **cartine-indicatore**. Ma cosa fossero queste sostanze ancora non era chiaro.

La prima definizione di acido

Fu **Lavoisier** nel 1777 a dare una prima definizione basata sulla composizione. Per **Lavoisier** gli elementi si dividevano in metalli e non metalli, i primi formavano con l'ossigeno anidridi basiche, i secondi anidridi acide. Egli infatti scoprì che alcuni elementi (come Carbonio, Fosforo e Zolfo) bruciati nell'ossigeno formano ossidi che danno acidi in acqua. Da questo egli concluse che l'ossigeno dovesse essere un elemento comune a tutti gli acidi e che fosse l'ossigeno stesso a costituire e

produrre l'acidità delle sostanze. Fu proprio *Lavoisier* a coniare il termine ossigeno, che in tedesco *Sauerstoff* significa "principio generatore di acidi".

Nel 1766 **H. Cavendish** identificò come nuova sostanza il gas che si produceva dalla reazione di un metallo con una sostanza acida, definendola "aria infiammabile". Fu *Lavoisier* poi a denominare quel gas Idrogeno, "generatore di acqua", scoprendo la reazione che coinvolgeva l'idrogeno e l'ossigeno.

Anche l'acido cloridrico era già conosciuto all'epoca di *Lavoisier*, esso era ottenuto come prodotto di reazione tra la salgemma (NaCl) e l'acido solforico (H₂SO₄). Egli riteneva che anche questo acido contenesse ossigeno e lo battezzò acido muriatico, nome tutt'ora in uso in campo commerciale, dal latino *muria* (acqua salata). Nel 1774 **C. Scheele** scoprì il cloro, come gas che si liberava dalla reazione tra acido cloridrico (muriatico) e ossido di manganese, ma pensò si trattasse di un ossido di qualche elemento ancora da scoprire, e lo chiamò **ossido di muria**.

La scoperta di Davy sul cloro

Fu **H. Davy** nel 1810, grazie ai suoi studi sull'elettrochimica, a dimostrare che non era possibile ottenere ossigeno partendo dall'acido muriatico, e per la prima volta sintetizzò l'acido cloridrico partendo da cloro e idrogeno gassosi, dimostrando quindi l'assenza di ossigeno in questo composto e definendo quindi il cloro come elemento a sé stante. **Questa scoperta rivoluzionò l'idea di acido**.

Davy dunque ipotizzò che fosse l'idrogeno l'elemento chiave. Iniziò a prendere consistenza dal 1837 la cosiddetta *teoria dei radicali*, contrapposta all'altra teoria in voga in quel periodo storico, la *teoria dei tipi*. Questa teoria si basava su un dualismo elettrico (positivo/negativo) della materia secondo la quale elementi, o gruppi di essi (chiamati radicali) erano uniti ad un elemento centrale. Gli acidi dunque erano considerati secondo questa teoria come l'unione di radicali con l'idrogeno. Quest'ultimi reagendo con un metallo erano in grado di sostituire l'idrogeno con il metallo, formando un sale.

La teoria di Arrhenius

Arrhenius nel 1884 pose le basi anche per un trattamento quantitativo del comportamento acido/base. Definì acido *una sostanza capace di liberare in soluzione acquosa ioni H⁺* e base *una sostanza capace di liberare ioni OH⁻*.

Questa teoria ovviamente si rilevò limitata, non solo per riferirsi unicamente all'acqua come solvente, ma anche perché con questa teoria alcali conosciuti come NH₃ non potevano essere definiti basi. Questa teoria comunque può essere

utilizzata, come punto di partenza, per comprendere quei fenomeni che coinvolgono acidi e basi in soluzione acquosa.

La teoria di Bronsted Lowry

Nel 1923 **J. N. Brønsted** e **T. M. Lowry** suggerirono indipendentemente l'uno dall'altro una nuova teoria più generale per quanto concerne la definizione di acido e base. Infatti in base a questa teoria acido è un *donatore di protone*, base invece, un *accettore di protone*.

In soluzione acquosa questa teoria non si discosta dalla precedente di Arrhenius ma quest'ultima riesce nell'impresa di trattare qualsiasi solvente protico come un acido-base. Inoltre con questa teoria è possibile definire reazione acido-base anche trasferimenti protonici tra specie diverse dal solvente.

Teoria acido-base di Lewis

Nel 1923 **G. N. Lewis** propose una definizione di comportamento acido-base in termini di donazione o accettazione di coppie di elettroni. La definizione di Lewis è forse quella più largamente usata, a causa della sua semplicità e della sua vasta applicabilità, soprattutto in chimica organica.

Per Lewis un acido è un *accettore di coppie di elettroni*, una base un *donatore di coppie di elettroni*.

Tra il 1939-1943 prima **Lux**, in seguito **Flood** misero in evidenza un comportamento simile a quello acido-base in termini di ione ossido, ovviamente riferiti a sistemi non protici, come ad esempio ossidi fusi ad alta temperatura.

Acidi e basi secondo Usanovich

Infine, voglio qui riportare la definizione data da **Usanovich**, egli estende il concetto di acido-base di Lewis togliendo la restrizione che la donazione o l'accettazione avvenga secondo coppie condivise. Infatti secondo Usanovich *acido è una qualunque specie chimica che reagisce con basi, fornisce cationi, o accetta anioni o elettroni, e, inversamente, una base è una specie chimica che reagisce con acidi, fornisce anioni o elettroni, o si combina coi cationi*.

In senso pratico questa definizione ingloba oltre che le reazioni acido-base secondo Lewis anche le reazioni red-ox. (reazioni in cui avviene uno scambio di elettroni). Forse è la definizione più ampia e generica e se vogliamo anche quella più soddisfacente. Venne però presa con superficialità dal mondo chimico dell'epoca sostanzialmente per due motivi:

- Comprendeva praticamente tutta la chimica conosciuta e quindi tutte le reazioni note, distinguere dunque una reazione acido-base dalle altre tipologie di reazioni, risultava superfluo
- La relativa inaccessibilità dei lavori originali di Usanovich, scritti in Russo

Viene dunque subito all'occhio che le varie teorie sviluppate nel corso del tempo altro non fanno che assecondare le condizioni nelle quali esse vogliono essere applicate. Conoscere le varie teorie aiuta a comprendere non tanto cosa è acido e cosa base, ma aiuta a comprendere quale teoria usare in base alla circostanza. Le teorie proposte altro non sono che definizioni. Le differenze tra le varie definizioni non hanno a che fare con ciò che è esatto, ma con ciò che è più utile da utilizzare in una particolare situazione.

Un concetto generalizzato e che concorda con le varie teorie può essere il seguente:

- **Acido:** donatore di una specie positiva, o accettore di una specie negativa.
- **Base:** donatore di una specie negativa, o accettore di una specie positiva.

Possiamo generalizzare definendo dunque:

- **Acidità:** carattere positivo di una specie chimica, che viene diminuito per reazione con una base.
- **Basicità:** carattere negativo di una specie chimica, che viene diminuito per reazione con un acido.

A voi il compito di utilizzare la teoria che più vi soddisfa, o perché no, inventarne una nuova.

Attenzione: I nostri PDF a volte non contengono tutto il materiale presente nell'articolo originale o potrebbero non essere aggiornati.

Articolo completo: <http://www.biopills.net/articoli/ripassiamo-aiuto-studio/chimica/acidi-e-basi/>