

## TUTTO QUELLO CHE DEVI SAPERE SUGLI ELETTRONI

### La carica degli atomi

Se in un atomo il numero degli elettroni è uguale a quello dei protoni, allora si dice che l'atomo ha carica **neutra**. In un atomo neutro, quindi, il numero degli elettroni corrisponde al numero atomico  $Z$ . Ad esempio l'elio (He) ha  $Z=2$ . L'atomo di He neutro ha due elettroni.

Può succedere che un atomo neutro **perda elettroni**. In questo caso il numero dei protoni è maggiore di quello degli elettroni e l'atomo avrà carica **positiva**. La carica è pari alla differenza tra il numero di protoni e il numero degli elettroni.

Ad esempio il sodio (Na) ha  $Z=11$ . Il sodio perde facilmente un elettrone e quindi, spesso, in natura, si trova con 11 protoni e 10 elettroni. La carica totale è quindi  $+1$ , ovvero positiva di una unità. Se la carica di un atomo non è neutra bisogna indicarla vicino al simbolo come apice.

$\text{Na}^+$  vuol dire che il sodio ha carica  $+1$

Il calcio perde facilmente due elettroni. In questo caso scriveremo

$\text{Ca}^{++}$  o  $\text{Ca}^{2+}$  o  $\text{Ca}^{+2}$  (vanno bene tutte e tre) che significa che il calcio ha carica positiva di due unità.

Può anche succedere che un atomo neutro **acquisti elettroni**. In questo caso il numero dei protoni è minore di quello degli elettroni e l'atomo avrà carica **negativa**. Ancora una volta la carica è pari alla differenza tra il numero di protoni e il numero degli elettroni.

$\text{Cl}^-$  significa dunque che l'atomo di Cloro ha acquistato un elettrone in più rispetto alla sua forma neutra. La sua carica è negativa di una unità.

Gli atomi che hanno una carica diversa da zero si chiamano **ioni**.  $\text{Na}^+$  è uno ione positivo.  $\text{Cl}^-$  è uno ione negativo. Un atomo che si **ionizza** è perciò un atomo che perde o acquista elettroni.

### Cosa osserviamo in natura?

\*\*\*\*\*

**Se un fenomeno fisico, chimico, biologico si osserva vuol dire che esso è energeticamente favorito rispetto ad uno che non si osserva.**

\*\*\*\*\*

Abbiamo già detto che il sodio si trova spesso come ione carico positivamente di una unità ( $+1$ ). Lo stesso comportamento si osserva per i seguenti elementi: litio (Li), potassio (K), cesio (Cs), rubidio (Rb), francio (Fr).

Oltre al calcio, anche i seguenti elementi si trovano spesso carichi  $+2$ : berillio (Be), magnesio (Mg), stronzio (Sr), bario (Ba), radio (Ra).

Per quel che riguarda invece gli ioni con carica  $-1$ , oltre al cloro, il medesimo comportamento è osservato per fluoro (F), bromo (Br), iodio (I).

Che cosa hanno in comune questi gruppi di elementi?

**Periodic Table of the Elements**

© 2015 Todd Helmenstein  
sciencenotes.org

Se andiamo a guardare la tavola periodica ci accorgiamo che essi occupano la stessa colonna. Non a caso ogni colonna nella tavola periodica individua un **gruppo**. In ogni gruppo sono raggruppati elementi che hanno caratteristiche chimiche simili.

Ci deve essere qualcosa che accomuna gli elementi che si comportano allo stesso modo. Il numero degli elettroni in  $\text{Na}^+$  è 10. Esso è lo stesso numero degli elettroni che si trovano nel neon (Ne), il quale è molto difficile che ionizzi. Il neon appartiene infatti al gruppo dei gas nobili che in natura si trovano stabili come atomi isolati e neutri.  $\text{K}^+$  ha gli stessi elettroni di Ar. Anche  $\text{Ca}^{2+}$  e Cl<sup>-</sup> hanno gli stessi elettroni di Ar.

**Possiamo quindi affermare che un atomo è stabile quando possiede lo stesso numero di elettroni di un elemento appartenente al gruppo dei gas nobili.**

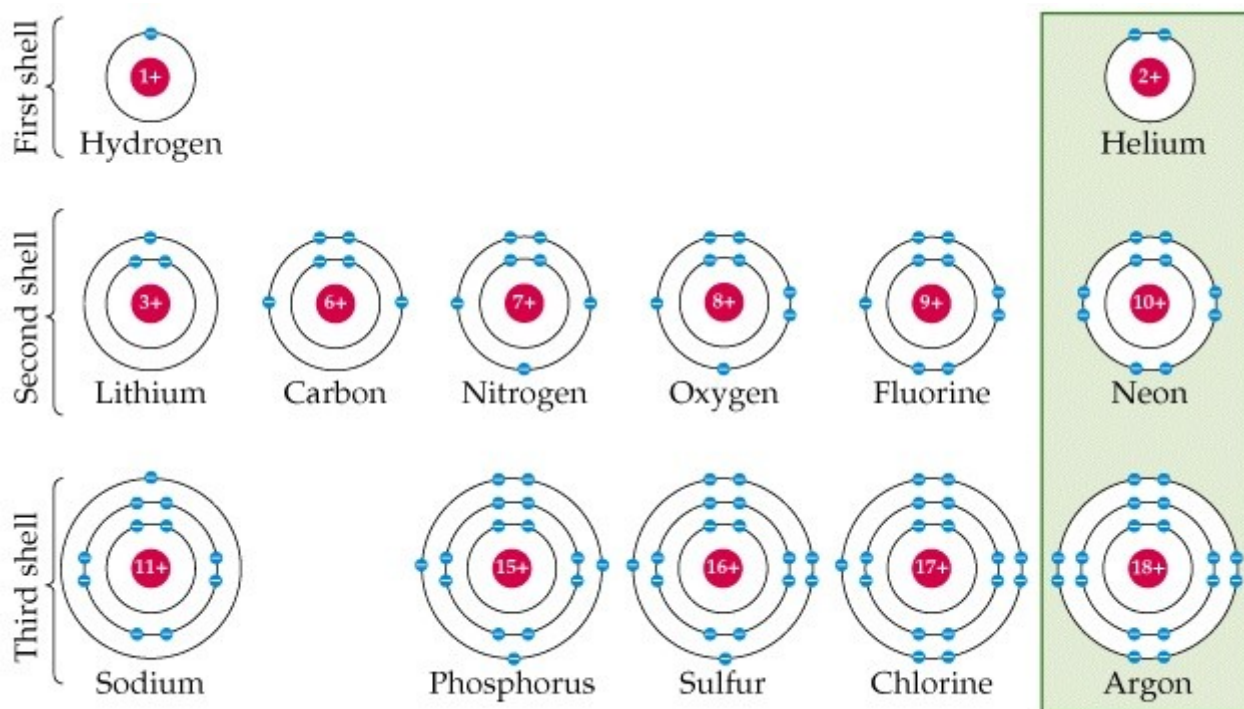
Quali considerazioni generali possiamo fare? Osserviamo che gli atomi degli elementi che si trovano a sinistra nella tavola periodica preferiscono perdere elettroni piuttosto che acquistarne. Per questi atomi è più facile raggiungere lo stesso numero degli elettroni di un gas nobile in questo modo (il sodio preferisce perdere un elettrone ed avere lo stesso numero degli elettroni del neon piuttosto che acquistarne 7 ed avere lo stesso numero di elettroni dell'argon). Discorso opposto invece vale per gli elementi che si trovano a destra nella tavola periodica.

Difficilmente un atomo può acquistare più di un elettrone e perderne più di due. La differenza tra il numero dei protoni e degli elettroni renderebbe infatti troppo instabile lo ione.

Che cosa si osserva per gli altri elementi che stanno in mezzo nella tavola periodica? Visto che in natura è molto difficile trovare un atomo di ossigeno isolato, ad esempio, in che modo gli elementi come l'ossigeno possono raggiungere la stabilità energetica? Questa domanda trova risposta nel prossimo argomento: i **legami chimici**.

## La valenza

Gli elettroni all'interno di un atomo non hanno la stessa energia. Sono sistemati in livelli energetici o strati con energia differente. Quelli più interni sono saldamente vincolati al nucleo ed è difficile espellerli. Gli elettroni che si perdono sono quelli appartenenti allo strato più esterno. Lo strato più



© 2001 Sinauer Associates, Inc.

esterno viene chiamato **strato di valenza**. Lo strato di valenza è lo strato che “vale”, che “conta”, lo strato importante, insomma. E' qui che avvengono gli scambi di elettroni (gli acquisti e le perdite) e, come vedremo, è questo lo strato interessato dai legami chimici.

Gli strati vengono chiusi quando si raggiunge il numero di elettroni di un gas nobile, ovvero ogni volta che si va a capo nella tavola periodica. Lo strato di valenza è quindi quello individuato dalla riga di appartenenza nella tavola periodica.

Facciamo qualche esempio.

L'idrogeno (H) neutro ha un solo elettrone e si trova nel primo strato, che è anche, in questo caso, quello più esterno, ovvero lo strato di valenza. L'elio (He) ha due elettroni. Essendo un gas nobile, chiude il primo strato.

Il litio ha 3 elettroni. Due sono sistemati nel primo strato mentre uno si trova nel secondo strato, che è lo strato più esterno, quello di valenza. Il litio ha un elettrone nello strato di valenza e infatti si trova nella prima colonna della tavola periodica.

Il berillio (Be) ha 4 elettroni. Due appartengono al primo strato, quello interno, due invece appartengono allo strato di valenza. Il berillio ha due elettroni nello strato di valenza e infatti si trova nella seconda colonna della tavola periodica.

Il boro (B) ha 5 elettroni. Due appartengono allo strato interno, 3 sono invece gli elettroni di valenza.

Il carbonio (C) ha 6 elettroni, 4 si trovano nello strato di valenza, e così via sino al neon (Ne). A questo punto si chiude il secondo strato che, per gli elementi successivi, sarà uno strato interno e non di valenza.

Il sodio (Na), infatti, ha un elettrone nel terzo livello, quello più esterno, ed ha perciò un elettrone di valenza.