

L' elettricità

L'elettrostatica studia l'accumulo di cariche elettriche nei corpi (che è all'origine di fenomeni come quello dei capelli che si rizzano e vengono attirati dal *pettine*).

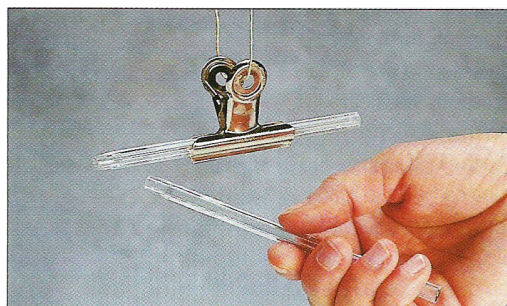
L'elettrodinamica studia il movimento degli elettroni all'interno della materia, cioè la corrente elettrica.

Le cariche elettriche

L'elettrostatica è una branca dell'elettrologia (scienza dell'elettricità) che studia i fenomeni dovuti all'accumulo di cariche elettriche. Vediamo due esperimenti che mostrano come due corpi *carichi di elettricità* si respingono o si attraggono. Queste esperienze ci fanno capire che l'elettricità "abita" dentro la materia.

Repulsione tra due corpi

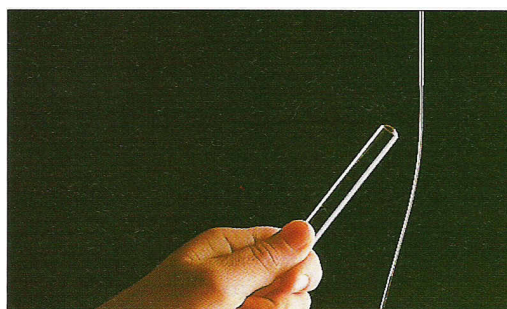
Prendi una cannuccia di plastica e strofinala con forza con un panno di lana ed appoggiala su un supporto libero di ruotare, prendi poi un'altra cannuccia identica e strofinala con lo stesso panno. Avvicinala ora alla precedente: questa la respinge lontano da sé.



Spiegazione. **Sulla superficie delle due bacchette si sono accumulate cariche elettriche dello stesso segno (-), che si respingono a vicenda.**

Attrazione tra due corpi

Apri il rubinetto dell'acqua al minimo in modo che ne scenda soltanto un filo. Prendi poi una cannuccia di plastica e strofinala con forza contro un panno. Avvicina ora la cannuccia al filo d'acqua: questa viene attirata verso la cannuccia.



Spiegazione. **Sulla superficie della bacchetta si sono accumulate cariche elettriche negative (-), che attraggono le cariche elettriche positive (+) presenti nelle molecole d'acqua.**

L'atomo e l'elettricità

Prendiamo un granello di sale da cucina e una goccia di acqua e immaginiamo di suddividerli in piccolissime parti, fino a ottenere dei frammenti quasi invisibili a occhio nudo. Se potessimo dividere ciascun frammento in pezzettini sempre più piccoli, invisibili anche al più potente microscopio, arriveremmo alla *molecola*, cioè al minimo componente che possiede ancora le caratteristiche della sostanza di partenza (molecola di sale da cucina e molecola di acqua). Se poi riuscissimo a suddividere anche le molecole in parti ancora più piccole, vedremmo che non

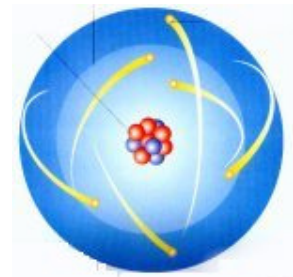
esiste più nulla che ricordi il sale da cucina e l'acqua, ma restano solo delle particelle elementari dette *atomi*. Il sale da cucina, ad esempio, è costituito da *atomi di sodio* e *atomi di cloro*, l'acqua è un insieme di *atomi di idrogeno* e *atomi di ossigeno*.

In realtà, non tutte le sostanze sono fatte di atomi diversi: ad esempio, se sminuzzassimo un pezzo di una lattina di Coca-Cola, troveremmo una molecola costituita solo da *atomi di alluminio*. Lo stesso accadrebbe per un filo di rame, la cui molecola è fatta di soli *atomi di rame*.

Gli scienziati hanno individuato 92 atomi che, sebbene diversi tra loro, funzionano tutti nello stesso modo.

La struttura dell'atomo

Pensiamo al sistema solare, con il Sole che sta al centro e i pianeti che gli ruotano attorno. Ebbene, ogni atomo assomiglia ad un sistema solare in miniatura. Nel centro c'è il *nucleo*, composto da protoni e neutroni ben legati tra di loro; molto lontano dal nucleo ruotano incessantemente gli *elettroni*, che descrivono orbite prestabilite.

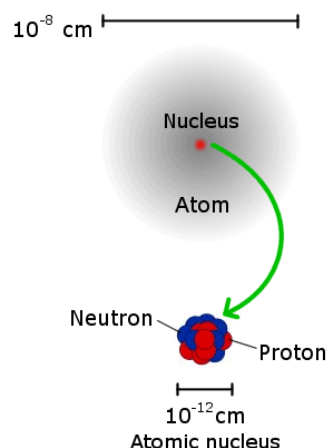


Perché gli elettroni girano sempre attorno al loro nucleo, senza allontanarsi? Attraverso varie esperienze gli scienziati hanno stabilito che i protoni, dotati di carica elettrica *positiva*, attraggono gli elettroni, di carica *negativa*, con una forza elettrica.

L'elettricità è la «colla» che tiene insieme l'atomo, e quindi tutti i corpi dell'Universo. Tuttavia ogni atomo si presenta elettricamente neutro, perché il numero dei protoni è uguale a quello degli elettroni.

L'ipotesi che la materia fosse composta da minuscole particelle indivisibili venne formulata per la prima volta dal filosofo greco Democrito (460-370 a.C.), che definì queste particelle atomi. Ma fu solo verso la fine del XVIII secolo che si sviluppò una moderna teoria sugli atomi.

Fu John Dalton un chimico britannico oggi considerato il padre della chimica moderna, che sviluppò il concetto di atomo come particella di peso e dimensioni caratteristiche di ogni elemento. In seguito per lungo tempo gli scienziati si impegnarono per stabilire il peso e le dimensioni degli atomi finché una serie di validi esperimenti permise di stabilire che l'atomo di idrogeno ha diametro di circa $1 \cdot 10^{-8}$ centimetri e pesa circa $1,7 \cdot 10^{-24}$ grammi.



Questo significa che una goccia d'acqua contiene più di mille miliardi di miliardi di atomi di idrogeno. Due o più di questi atomi potevano unirsi in una combinazione chimica producendo molecole di composti. Verso la metà del XIX secolo gli atomi sono stati raggruppati in una tavola periodica degli elementi.

La tavola periodica degli elementi

L'atomo di un elemento chimico può legarsi ad altri elementi per formare un composto. Il tipo di legame dipende soprattutto dal numero di elettroni che si trovano nella parte più esterna dell'atomo. Nel 1869 un chimico russo Dimitrij Ivanovic Mendeleev, classificò gli elementi chimici allora conosciuti in una tavola che porta il suo nome, propose infatti una tavola periodica in cui gli elementi erano disposti secondo righe e colonne, in modo da raggruppare quelli aventi caratteristiche chimico-fisiche simili. A ciascun elemento era assegnato, in funzione della posizione che occupava nella tavola, un numero progressivo (numero atomico) variabile tra 1 per l'idrogeno e 92 per l'uranio. Poiché non tutti gli elementi erano stati scoperti, alcune posizioni rimasero vacanti.

1 IA	2 IIA																18 VIII B																														
H	He																																														
Li	Be																																														
Na	Mg	3 IIIA	4 IVA	5 VA	6 VIA	7 VIIA	8 VIIIA	9 VIIIA	10 VIIIA	11 IB	12 IIB	13 IIIB	14 IVB	15 VB	16 VIB	17 VIIB	Ar																														
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																														
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																														
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																														
Fr	Ra		Unq [†]	Unp [‡]	Unh	Uns	Uno	Une	Uun	Uuu																																					
		<table border="1"> <tr> <td>La</td><td>Ce</td><td>Pr</td><td>Nd</td><td>Pm</td><td>Sm</td><td>Eu</td><td>Gd</td><td>Tb</td><td>Dy</td><td>Ho</td><td>Er</td><td>Tm</td><td>Yb</td><td>Lu</td> </tr> <tr> <td>Ac</td><td>Th</td><td>Pa</td><td>U</td><td>Np</td><td>Pu</td><td>Am</td><td>Cm</td><td>Bk</td><td>Cf</td><td>Es</td><td>Fm</td><td>Md</td><td>No</td><td>Lr</td> </tr> </table>																La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																																	
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																																	
		[†] Altri nomi proposti: Kurchatovio (Ku) e Rutherfordio.								[‡] Altri nomi proposti: Nielsbohrio e Hanio (Ha).																																					

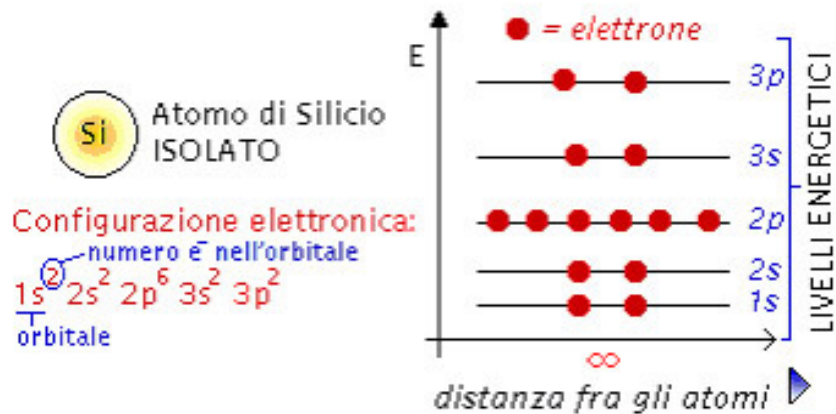
Quelli disposti su una stessa colonna hanno proprietà chimiche simili e appartengono allo stesso "gruppo".

Il gruppo dei gas nobili (elio, neon, argon, cripto, xenon) si distingue per il fatto che i suoi componenti non si legano ad altri atomi. Gli alcalini (idrogeno, litio, potassio, sodio, rubidio, cesio, francio) sono invece molto attivi chimicamente.

Anche gli alogeni (fluoro, cloro, bromo, iodio) sono molto reattivi. La tavola ospita i 103 elementi conosciuti. In realtà sono stati osservati anche altri elementi con numero atomico compreso tra 104 e 110, ma occorrono ulteriori verifiche sperimentali per poterli inserire a pieno titolo nella tavola periodica.

Gli atomi, come già detto, non sono indivisibili, ma sono formati da particelle cariche elettricamente dette protoni ed elettroni, a questi si aggiungono particelle prive di carica, i neutroni. Il numero di queste particelle è variabile negli atomi di elementi diversi e costituisce una caratteristica di ciascun elemento: *il peso e il numero atomico*.

Dalla tavola degli elementi si evince che l'atomo di silicio, isolato da altri atomi di silicio, cioè in un sistema non influenzato dalla presenza di altri atomi uguali, è costituito da un nucleo che contiene 14 protoni (+) e 14 neutroni (=), circondato da 14 elettroni (-). Nel suo insieme l'atomo è neutro.



L'atomo di silicio possiede 14 elettroni, quattro dei quali sono elettroni di valenza, che quindi possono partecipare alle interazioni con altri atomi, sia di silicio sia di altri elementi. In un cristallo di silicio puro ogni atomo è legato in modo covalente ad altri quattro atomi: quindi *due atomi affiancati di un cristallo di silicio puro hanno in comune una coppia di elettroni*, uno dei quali appartenente all'atomo considerato e l'altro appartenente all'atomo vicino.

