

## ESTRUCTURA ATÒMICA DE LA MATÈRIA-I

Conèixer com està constituïda la matèria que ens envolta ha estat sempre un dels grans objectius perseguits pels homes de ciència.

Després de molts segles d'experiències, actualment se sap que la matèria és discontinua i que està formada a partir de diminutes partícules anomenades àtoms.

Un àtom és la part més petita que pot existir d'un element.

A pesar de la seva mida petita, els àtoms estan formats alhora per partícules encara més petites anomenades partícules subatòmiques.

L'interior dels àtoms:

Els àtoms estan constituïts per un nucli, que ocupa la part central de l'àtom, i un embolcall.

El nucli està format, fonamentalment, per dues classes de partícules: els protons i els neutrons. Les partícules que formen l'embolcall de l'àtom són els electrons.

Els protons, els neutrons i els electrons són partícules subatòmiques.

- Els protons,  $p$ , tenen càrrega elèctrica positiva.
- Els neutrons,  $n$ , no tenen càrrega elèctrica.
- Els electrons,  $e$ , tenen una càrrega elèctrica negativa. Els electrons tenen una massa petitíssima (1840 vegades més petita que la del protó).

Els electrons es mouen a gran velocitat al voltant del nucli de l'àtom. Tots els electrons són iguals entre si, encara que pertanyin a diferents àtoms, i passa el mateix amb els protons i els neutrons.

Com que un àtom és elèctricament neutre, és a dir, no té excés de càrregues positives ni negatives, el nombre de protons del nucli és igual al nombre d'electrons de l'embolcall.

El nucli atòmic ocupa una fracció mínima del volum total de l'àtom. Un àtom està extremadament buit: la major part del seu volum no té matèria.

Com que els electrons tenen una massa negligible, comparada amb la del protó o neutró, quasi la totalitat de la massa de l'àtom resideix al nucli, que té una gran densitat.

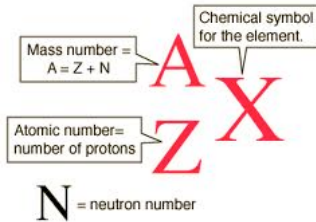
El número de protons que té un àtom és allò que el caracteritza. Si canvia el nombre de protons canvia també l'àtom. Si un àtom de mercuri que té 80 protons en perd un es converteix en un àtom d'or. El número de protons és absolutament invariable (en condicions naturals). Podríem dir que és com el DNI de l'àtom.

El número de protons que té un àtom s'anomena número atòmic i es representa amb la lletra  $Z$ .

Quan volem indicar el número atòmic d'un àtom el posem sempre a la part inferior esquerra del símbol de l'element. El Na té 11 protons, per tant el seu número atòmic és 11 ( $Z=11$ ) i ho indiquem de la següent manera:



A la imatge també veuràs que hi ha un altre número. Es tracta del número màssic i és la suma del número de protons i el de neutrons. El número màssic es representa amb la lletra A. En aquest exemple  $A=23$  i per tant això vol dir que el número de neutrons és de 12. El número de neutrons s'obté restant  $N = A - Z$ .

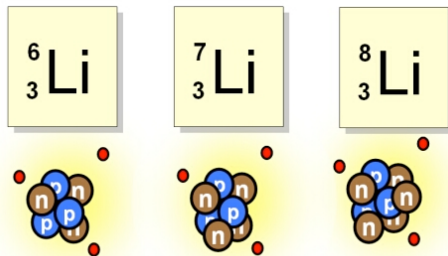


El número de neutrons es representa amb la lletra N.

**Pensa...**  
 Hi pot haver àtoms del mateix element amb números atòmics diferents? per què?

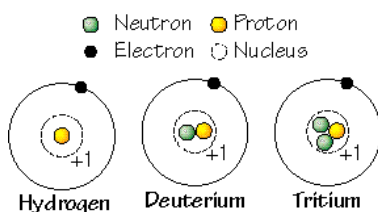
Així com el número de protons (o número atòmic) és invariable, el número màssic pot variar. O dit d'una altra manera el número de neutrons és variable. Hi pot haver àtoms d'un mateix element amb números màssics diferents.

Els àtoms d'un mateix element que tenen diferent número de neutrons (per tant la mateixa Z però diferent A) s'anomenen isòtops.

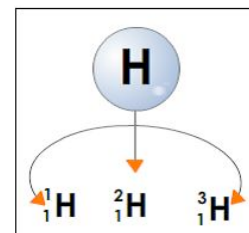


En aquest exemple es veuen tres isòtops del Li. El primer té 3 neutrons, el segon en té 4 i el tercer 5. Naturalment el nombre atòmic és sempre el mateix.

Alguns isòtops tenen nom propi. És el cas dels isòtops de l'hidrogen que es veuen en la següent imatge.



Fixa't, en la imatge de la dreta, com es representen els tres isòtops.

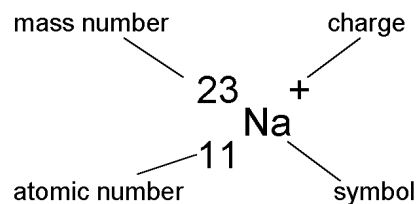


Ara que coneixes els isòtops et serà fàcil comprendre per què el pes atòmic no és un número enter. La massa dels electrons es pot considerar negligible per tant la massa de l'àtom només pot ser deguda a la massa dels protons i els neutrons. Per això la suma d'aquestes dues partícules s'anomena número màssic. No obstant com que un determinat element químic conté àtoms amb diferent número màssic (és a dir diferent número de neutrons), la seva massa es calcula com un promig de la massa dels seus isòtops. Per això la massa atòmica no és entera tot i que s'acosta molt al número màssic de l'isòtop majoritari.

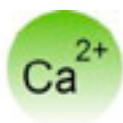
Pel que fa als electrons el seu número també pot variar. En cas que ho faci l'àtom deixarà de ser neutre. Si el número d'electrons augmenta hi haurà més càrregues negatives i si el número d'electrons disminueix hi haurà més protons que electrons i per tant l'àtom tindrà una càrrega positiva.

Quan l'àtom guanya electrons es converteix en un anió, quan en perd en un catió. En els dos casos l'àtom es converteix en un ió.

El més habitual és que un àtom perdi o guanyi un, dos, o tres electrons. La manera en què es representen els ions és indicat a la part superior dreta el número d'electrons que ha perdut o guanyat amb un superíndex que indica si té càrrega positiva (n'ha perdut) o negativa (n'ha guanyat).



En aquest exemple, el sodi s'ha convertit en un catió. Ha perdut un electró i per tant ara té 10 electrons i 11 protons, per això té càrrega positiva. Naturalment, en els ions, no canvia ni el número atòmic ni el número màssic.



En aquest altre el calci també s'ha convertit en un catió. En aquest cas ha perdut 2 electrons i per tant té 2 càrregues positives.



En aquest altre exemple el brom ha guanyat un electró i s'ha convertit en un anió amb una càrrega negativa.