

# ESTRUCTURA ATÒMICA

2n ESO - 3r ESO

Rodrigo Alcaraz de la Osa. Traducció: Eduard Cremades (@eduardcremades)



## Teoria atòmica de Dalton

El 1808, John Dalton repren les idees *atomistes* de Leucip i el seu deixeble Demòcrit. La seva **teoria** es basa en:

- La **matèria** està **formada** per partícules molt petites i indivisibles, anomenades **àtoms**.
- Els **àtoms** d'un **mateix element químic** són tots **iguals** entre si, i diferents dels d'un altre element químic.
- Els **compostos químics** es formen per la **unió** de dos o més **àtoms** segons una relació numèrica senzilla i constant.

## L'àtom

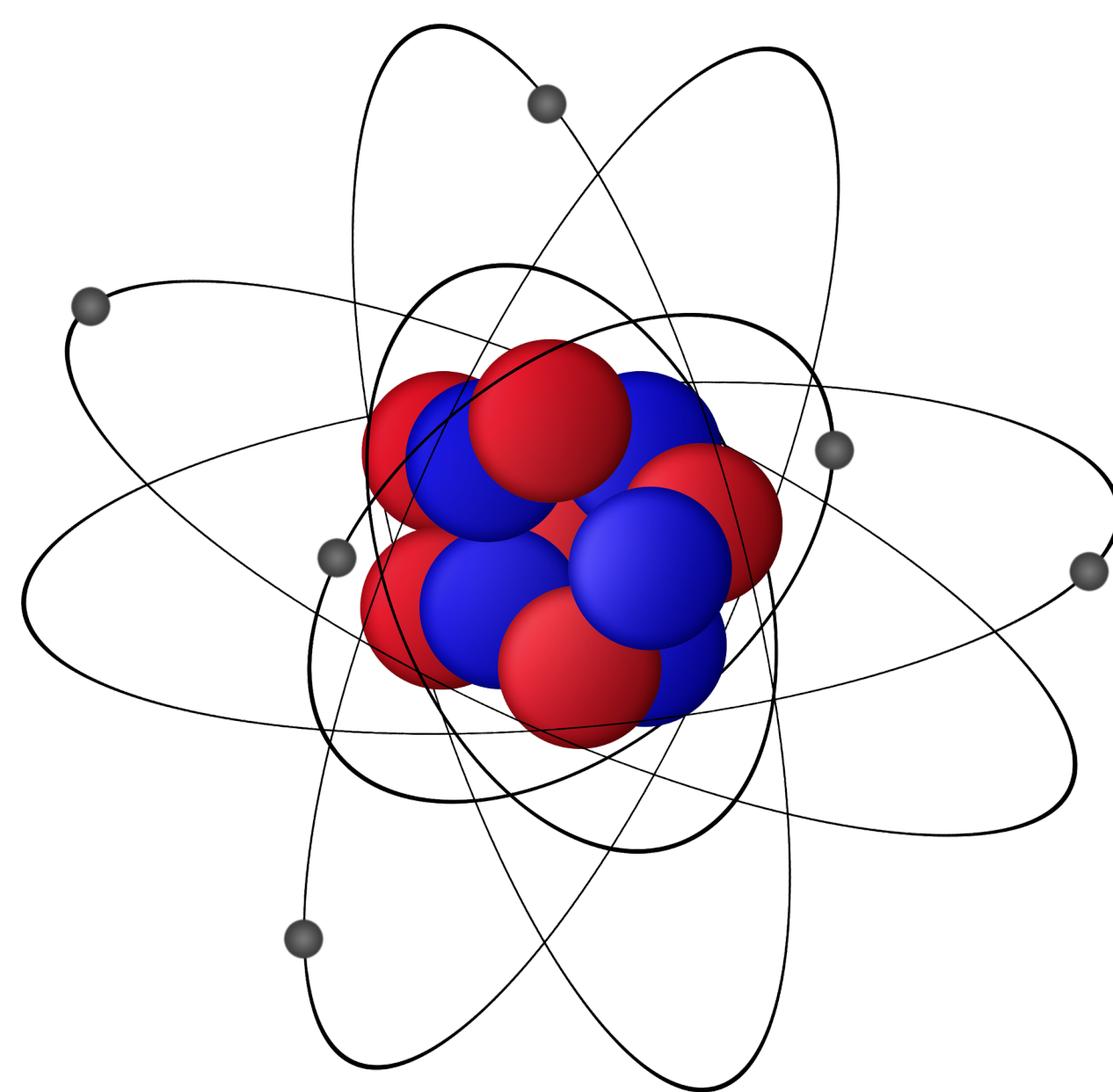
En l'actualitat sabem que els àtoms estan formats per:

**Nucli** On es troben els:

**Protons** Partícules amb **càrrega** elèctrica **positiva**.

**Neutrons** Partícules **neutres** (sense càrrega elèctrica).

**Escorça electrònica** On es troben els **electrons** (partícules amb **càrrega** elèctrica **negativa**).



**Figura 1.** Representació d'un àtom neutre de carboni-11 ( $^{11}_6\text{C}$ ), amb un nucli amb 6 protons (vermells) i 5 neutrons (blaus), i 6 electrons a la seva escorça. Imatge de burlesonmatthew a Pixabay.

Partícula	Massa/kg	Càrrega/C
Protó	$1,673 \times 10^{-27}$	$1,602 \times 10^{-19}$
Neutró	$1,675 \times 10^{-27}$	0
Electró	$9,109 \times 10^{-31}$	$-1,602 \times 10^{-19}$

$$m_{\text{protó}} \approx m_{\text{neutró}} \sim 2000m_{\text{electró}}$$

$$q_{\text{protó}} = -q_{\text{electró}}$$

## Nombre atòmic Z

El **nombre atòmic**, Z, és el nombre de **protons** que té un àtom en el seu nucli.

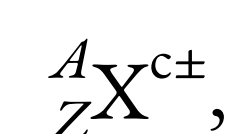
Tots els **àtoms** d'un **mateix element químic** tenen el **mateix nombre de protons** en el seu nucli i per tant el **mateix nombre atòmic Z**.

## Nombre màssic A

El **nombre màssic**, A, és la **suma de protons i neutrons**, complint-se per tant:

$$A = Z + N,$$

on  $N = A - Z$  és el nombre de neutrons. En general un àtom es representa amb la següent **notació**:



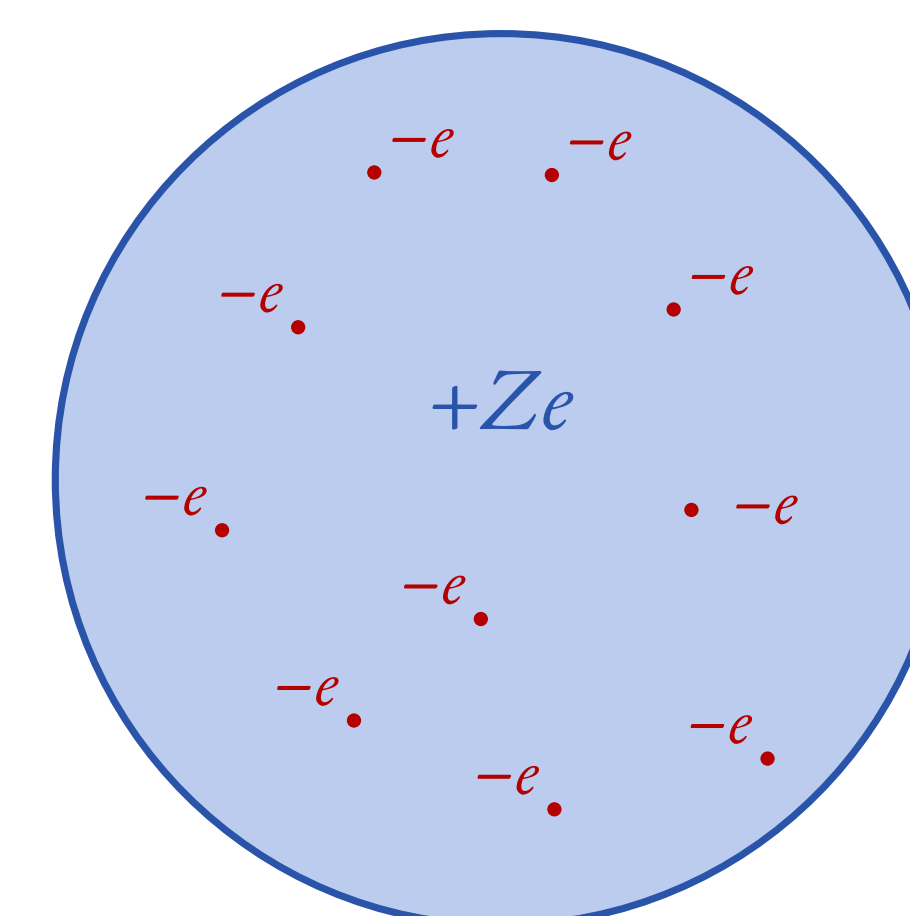
on A és el nombre màssic, Z és el nombre atòmic, X és el símbol de l'element químic i c és la càrrega elèctrica de l'àtom (s'omet en cas de ser zero —àtom neutre).

## Models atòmics

### Model de Thomson

El 1897, **Thomson descobreix** l'existència de l'**electró**, la partícula elemental amb **càrrega** elèctrica **negativa**. Postula un model que es coneix com el model del *pastís de panses*:

- L'**àtom** està format per un **núvol** esfèric amb **càrrega positiva**.
- Els **electrons**, amb càrrega negativa, es troben **incrustats** per tota l'**esfera**, com les **panses** en un **pastís**.
- El nombre total d'electrons és tal que la càrrega neta de l'àtom és zero (**àtom neutre**).

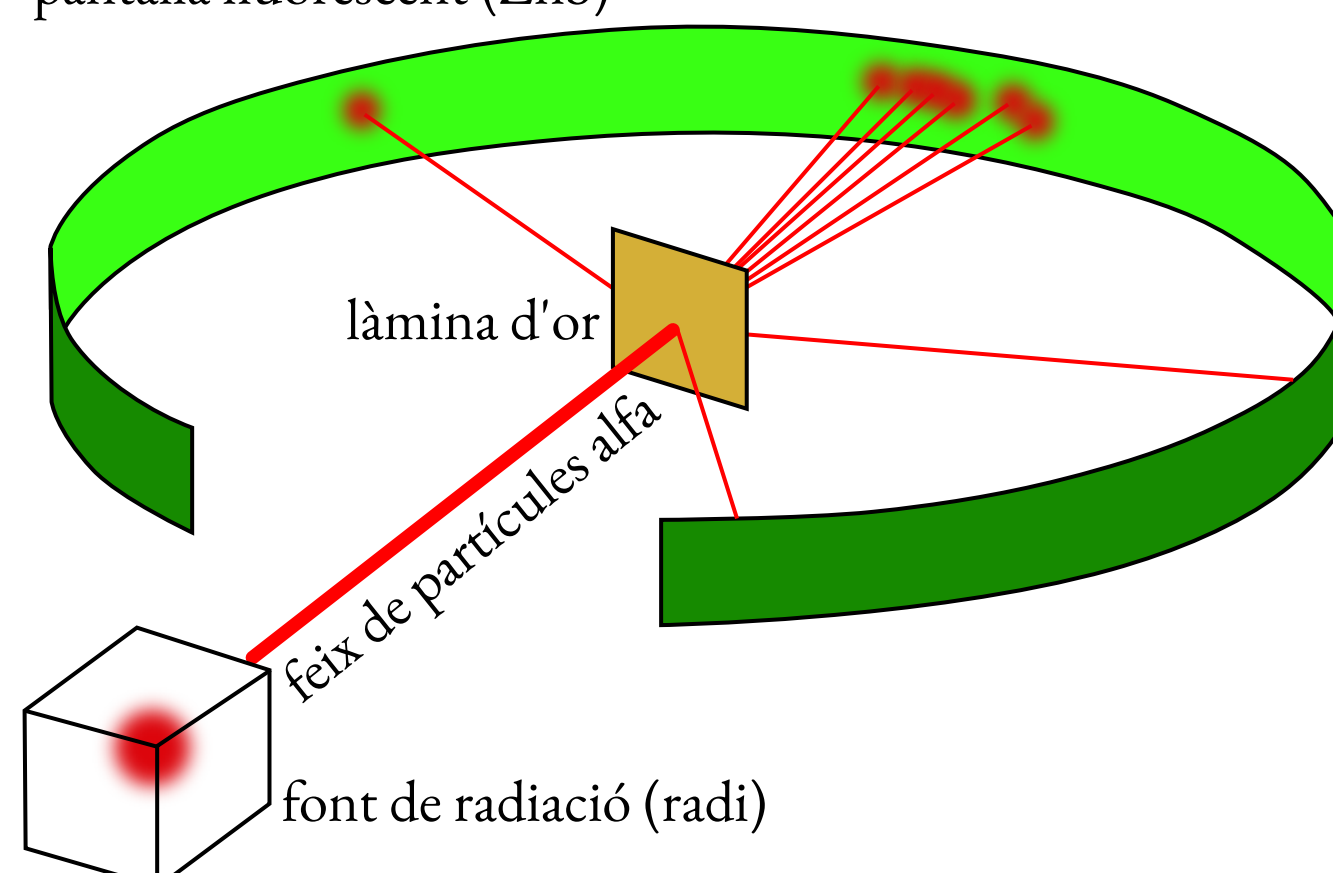


Model de Thomson, també conegut com a model del *pastís de panses*.

### Model de Rutherford

El 1911 **Rutherford** porta a terme un experiment històric en el qual **descobreix** l'existència del **nucli** atòmic:

pantalla fluorescent (ZnS)



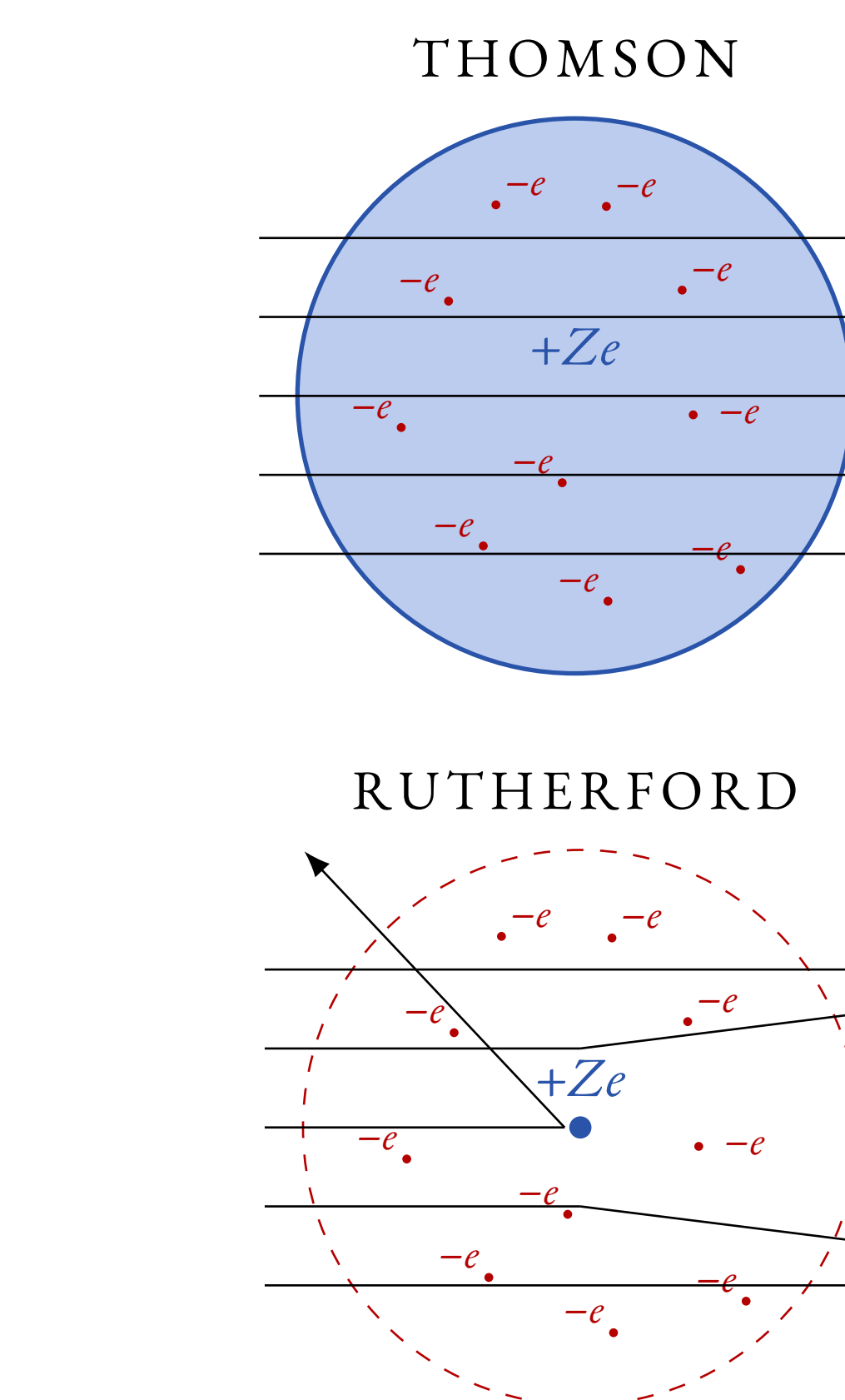
**Experiment de Geiger-Marsden.** Les partícules alfa ( $\alpha$ ), procedents del radi (Ra) radioactiu i amb càrrega positiva, s'acceleren i es fan incidir sobre una làmina d'or molt prima. Un cop travessada la làmina, les partícules  $\alpha$  xoquen contra una pantalla fluorescent (ZnS), produint-se un centelleig.

Traduïda i adaptada de

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Geiger-Marsden\\_experiment.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Geiger-Marsden_experiment.svg)

### Resultats de l'experiment:

- La **majoria** de les **partícules** **travessaven** la làmina d'or sense desviar-se.
- **Molt poques** (1/10 000 aproximadament) **es desviaven** un angle major d'uns  $10^\circ$ .
- **Algunes** partícules (poquíssimes) **inclús rebotaven**.



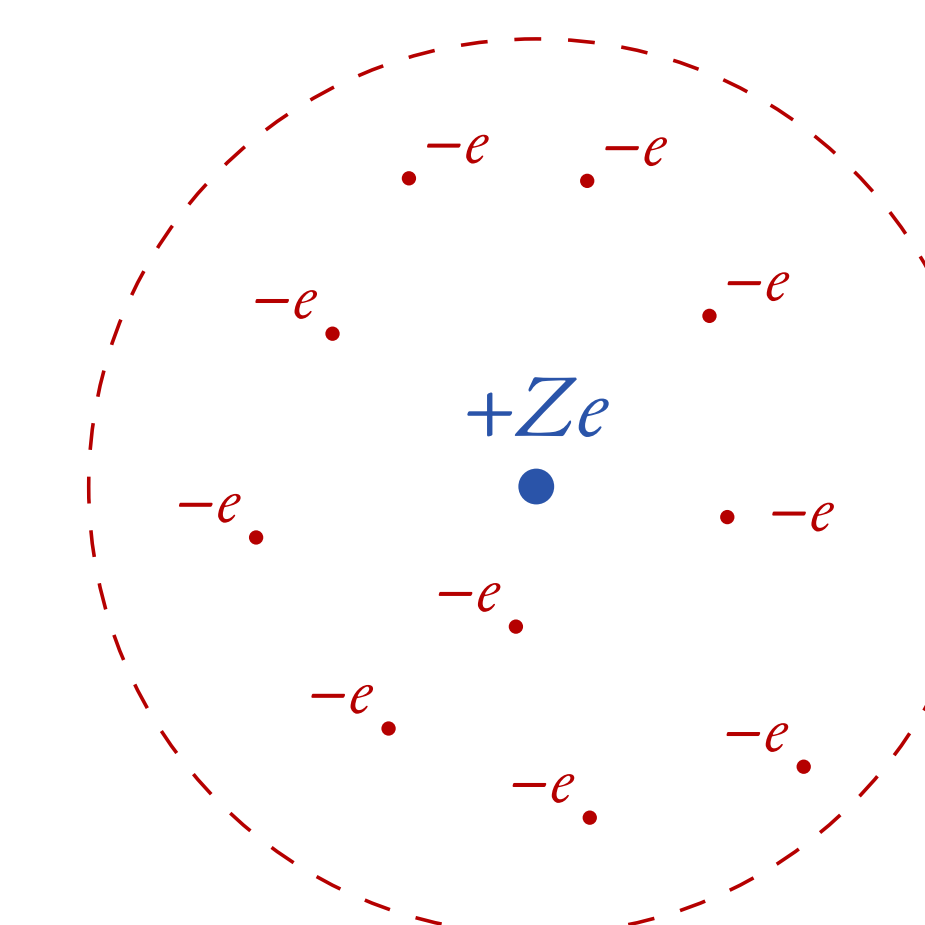
### Interpretació de Rutherford:

- Si el **model** proposat per **Thomson** fos cert, **no haurien d'observar-se desviacions** ni rebots de les partícules incidents.
- Les partícules es desvien en trobar-se en la seva trajectòria una zona molt petita (**nucli**) carregada **positivament**, on es concentra la major part de la **massa** de l'àtom.

## Models atòmics (cont.)

### Model de Rutherford (cont.)

- L'àtom està format per un **nucli**, molt petit comparat amb la mida de l'àtom, amb **càrrega positiva** i on es concentra quasi tota la seva **massa**.
- Els **electrons**, amb càrrega negativa, **giren al voltant** del **nucli** com ho fan els planetes al voltant del Sol.



Model de Rutherford, també conegut com a model *planetari*.

## Ions i isòtops

### Ions

Un **ió** és un **àtom carregat** elèctricament. Segons la seva càrrega elèctrica sigui positiva o negativa, distingim:

**Catió** Àtom que ha perdut/cedit electrons, adquirint **càrrega elèctrica positiva** en tenir menys electrons que protons.

**Anió** Àtom que ha guanyat/captat electrons, adquirint **càrrega elèctrica negativa** en tenir més electrons que protons.

### Isòtops

Els **isòtops** són **àtoms del mateix element químic** amb **diferent nombre de neutrons** en el seu nucli, i per tant **diferent nombre màssic A**.

Els anomenats **isòtops radioactius** són aquells isòtops que són **inestables** i tendeixen a **desintegrar-se** espontàniament, **emetent radiació** i/o **matèria**, transformant-se en isòtops estables d'altres elements químics.

## Massa atòmica

La **massa dels àtoms** és **extremadament petita** comparada amb les masses dels objectes quotidians. És per això que s'utilitza una unitat especial, anomenada **unitat de massa atòmica**, u, la qual es defineix com:

*La unitat de massa atòmica, u, es defineix com la dotzena part de la massa d'un àtom de  $^{12}\text{C}$ , i és igual a:*

$$1 \text{ u} = 1,661 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

D'aquesta forma l'isòtop  $^{12}\text{C}$  té una massa de 12 u.

La massa atòmica que trobem a les taules periòdiques és la mitjana **ponderada** de les masses dels isòtops naturals de cada element, tenint en compte la seva **abundància**.