

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 es divideixen en dues zones:

Espai del nucli On es troben els:

Protons Sistemes de partícules amb **càrrega elèctrica positiva**.

Neutrons Sistemes **neutres** (sense càrrega elèctrica) de partícules.

Espai orbital On es probable trobar els **electrons** (partícules elementals amb **càrrega elèctrica negativa**).



Distinció qualitativa de les dues àrees mitjançant una il·lustració tipogràfica del model atòmic.

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.

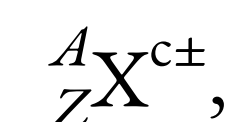
Tots els **àtoms** d'un **mateix element químic** tenen el **mateix nombre** de **protons** en el seu nucli i per tant el **mateix nombre atòmic Z**.

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**:



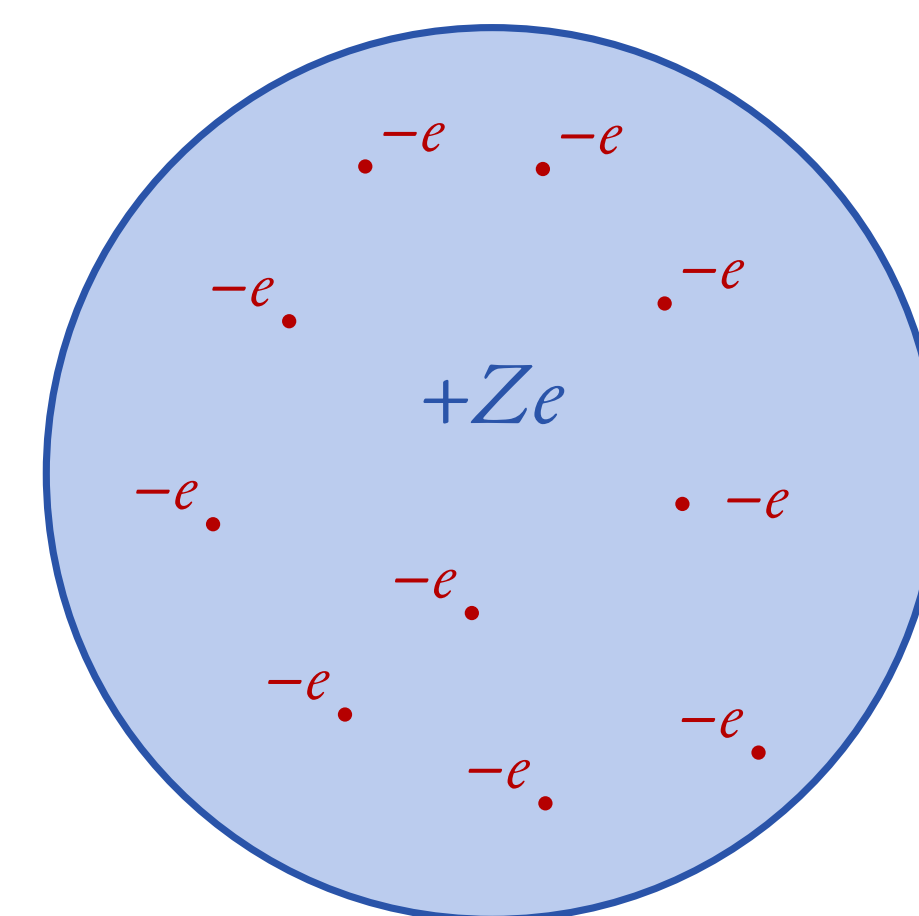
on A és el nombre màssic, Z és el nombre atòmic, X és el símbol de l'element químic i c és la càrrega elèctrica de l'àtom (s'omet en cas de ser zero —àtom neutre).

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**).

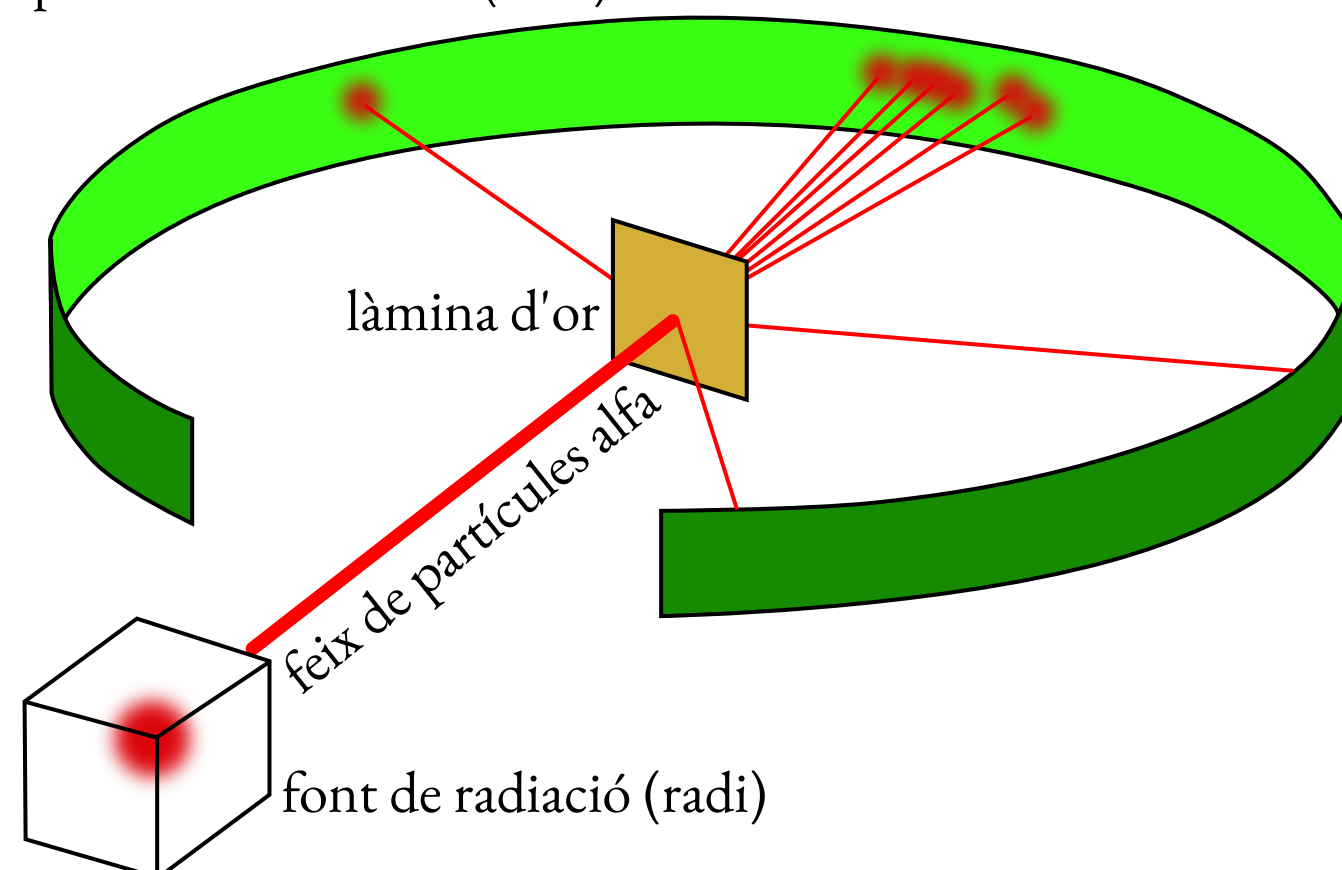


Model de Thomson, també conegut com a model del *pastís de panses*.

Model de Rutherford

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

pantalla fluorescent (ZnS)



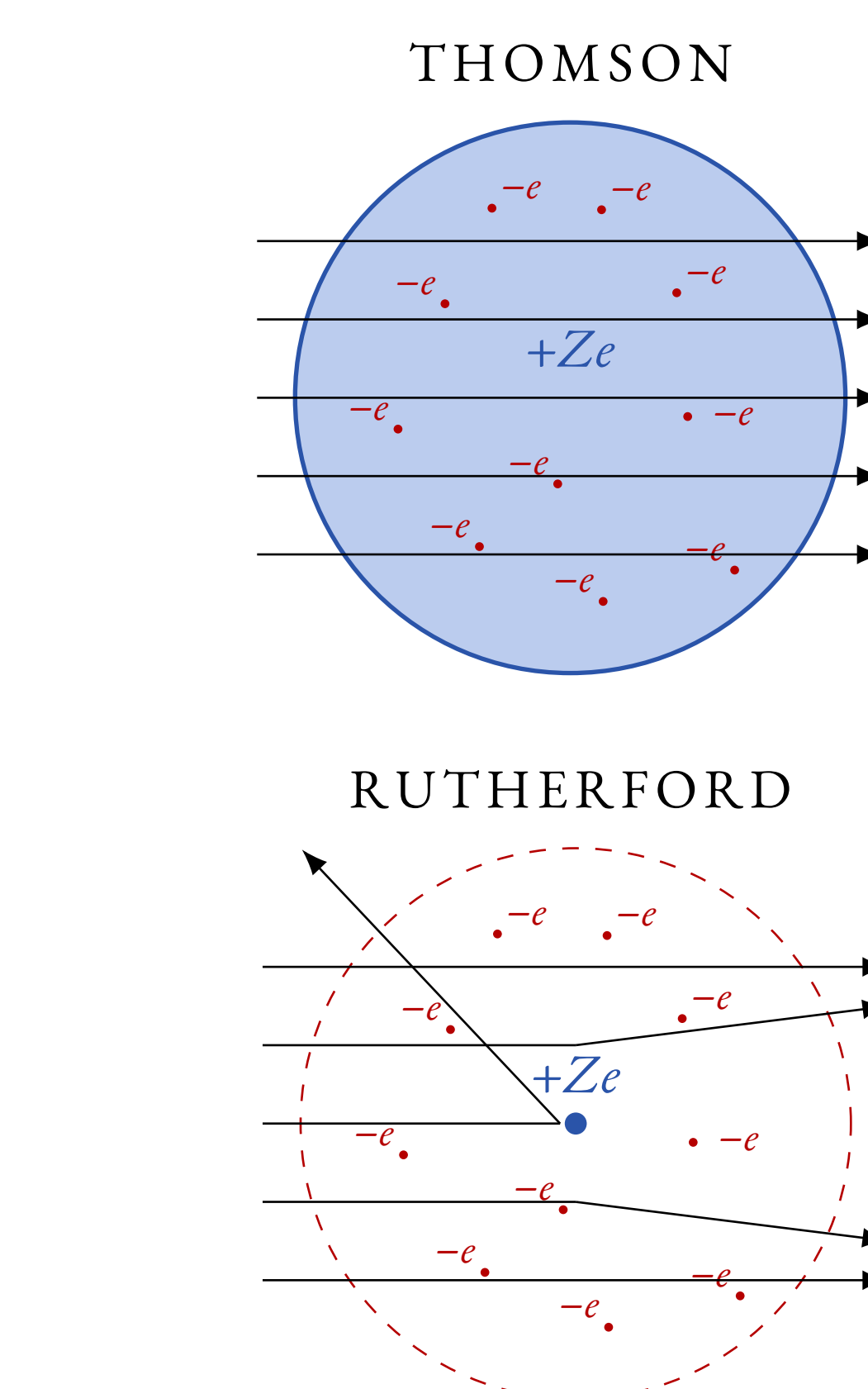
Experiment de Geiger-Marsden. Les partícules alfa (α), procedents del radi (Ra) radioactiu i amb càrrega positiva, s'acceleren i es fan incidir sobre una làmina d'or molt prima. Un cop travessada la làmina, les partícules α xoquen contra una pantalla fluorescent (ZnS), produint-se un centelleig.

Traduïda i adaptada de

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°.
- **Algunes** partícules (poquíssimes) **inclús rebotaven**.



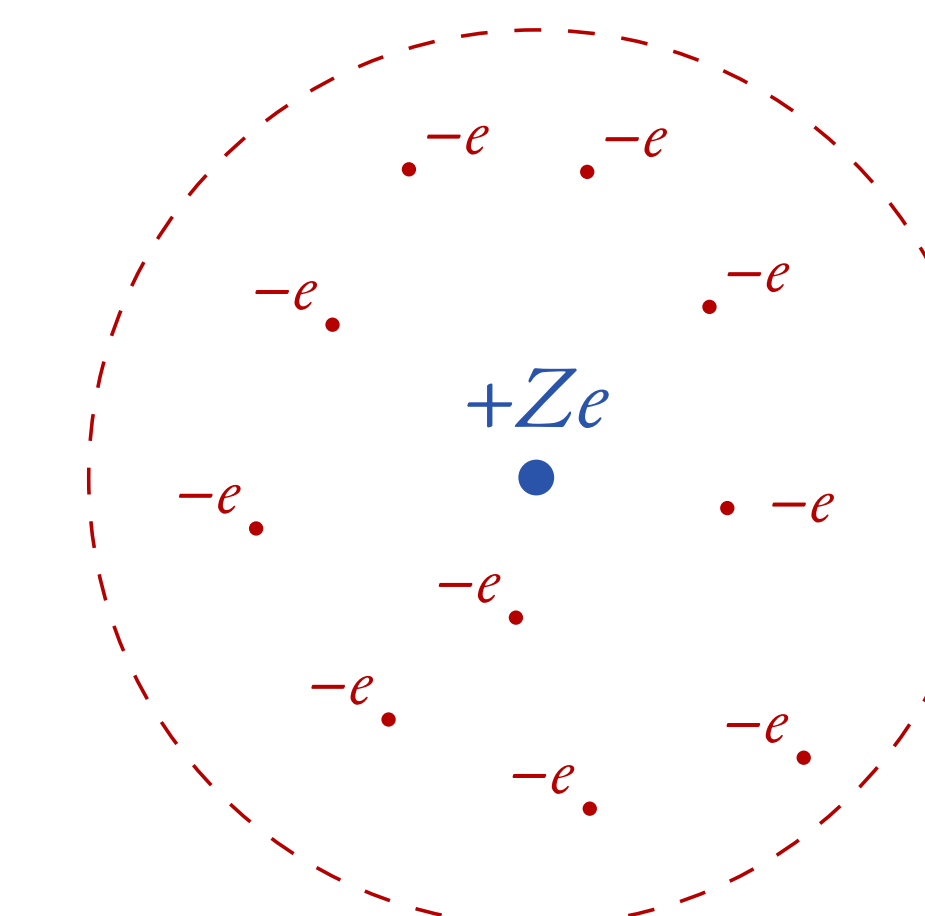
Interpretació de Rutherford:

- 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

Concepte introduït el 1913 pel químic anglès Frederick Soddy, es tracta de **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}C , i és igual a:

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

D'aquesta forma l'isòtop ^{12}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**.