



ESTRUCTURA DE LA MATÈRIA

Química 2n Batx

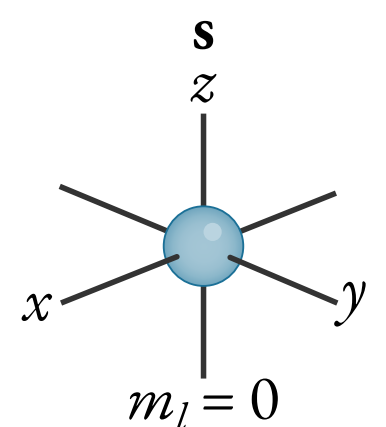
Rodrigo Alcaraz de la Osa. Traducció: Òscar Colomar (🐦 @ocolomar)



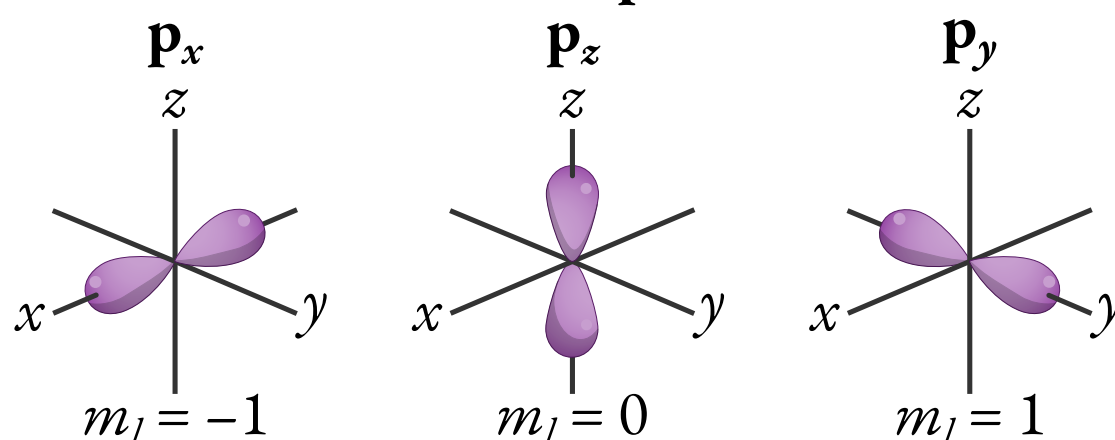
Orbitals atòmics

Són **funcions matemàtiques** que **descriuen** el **tamany**, la **forma** i l'**orientació** de les **regions** de l'**espai** on és **més probables** trobar l'**electró**.

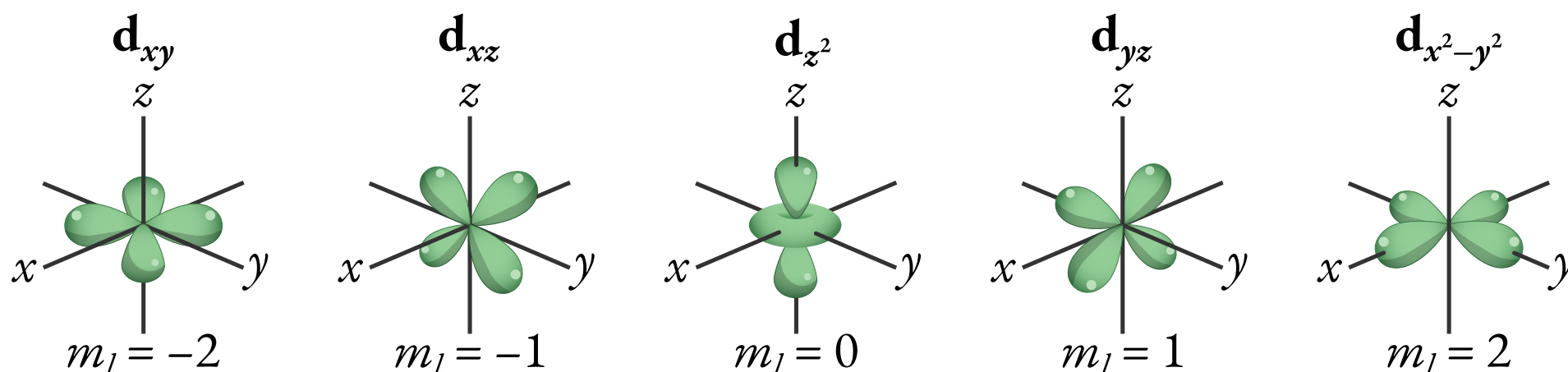
Orbital s: $l = 0$



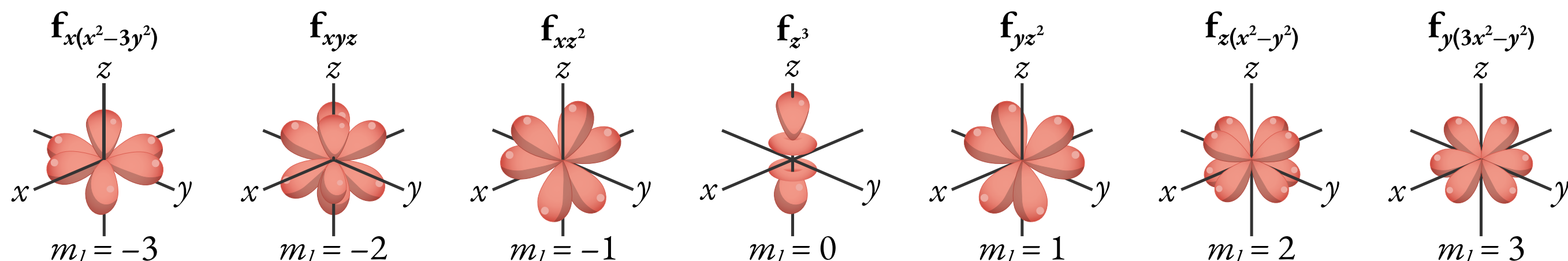
Orbitals p: $l = 1$



Orbitals d: $l = 2$



Orbitals f: $l = 3$



Orbitals s ($l = 0$), p ($l = 1$), d ($l = 2$) i f ($l = 3$).

Adaptada de <https://www.coursehero.com/sg/general-chemistry/quantum-theory/>.

Nombres quàntics i la seva interpretació

Els **nombres quàntics** descriuen **valors** de **magnituds físiques** que es **conserven** en la dinàmica d'un sistema quàntic, tals com l'**energia** o el **moment angular**, les quals estan **quantitzades** i per tant prenen **valors discrets**.

Per **descriure** completament l'**estat quàntic** d'un **electró** necessitem **quatre nombres quàntics**, els quals tenen un significat orbital concret:

Nombre quàntic	Símbol	Significat orbital	Rang de valors	Exemples
Principal	n	tamany i energia de l'orbital	$1 \leq n$	$n = 1, 2, 3, \dots$
Secundari	l	energia i forma de l'orbital	$0 \leq l \leq n - 1$	per $n = 3$ $l = \{0, 1, 2\}$
Magnètic	m_l	orientació del orbital	$-l \leq m_l \leq l$	per $l = 2$ $m_l = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$
Spin	m_s	moment angular intrínsec	$-s \leq m_s \leq s$	per un electró $s = 1/2$ $m_s = \{-1/2, 1/2\}$

Estructura electrònica

Principi d'exclusió de Pauli

Dos o més electrons no poden tenir tots els nombre quàntics idèntics (ocupar el mateix estat quàntic) dins del mateix sistema quàntic (àtom).

Gràcies a aquest principi podem determinar el **nombre màxim d'electrons** que **caben** a cada tipus d'**orbital**:

Tipus d'orbital	s	p	d	f
Nombre d'orbitals	1	3	5	7
Nombre màxim d'e ⁻	2	6	10	14

Ordre energètic creixent

La **configuració electrònica** és la **distribució** dels **electrons** d'un **àtom** en **orbitals atòmics** (s, p, d i f). El **diagrama** de **Möller** ens ajuda a saber en quin **ordre** han d'**omplir-se** els diferents **orbitals**, seguint les **fletxes** (ordre energètic creixent).

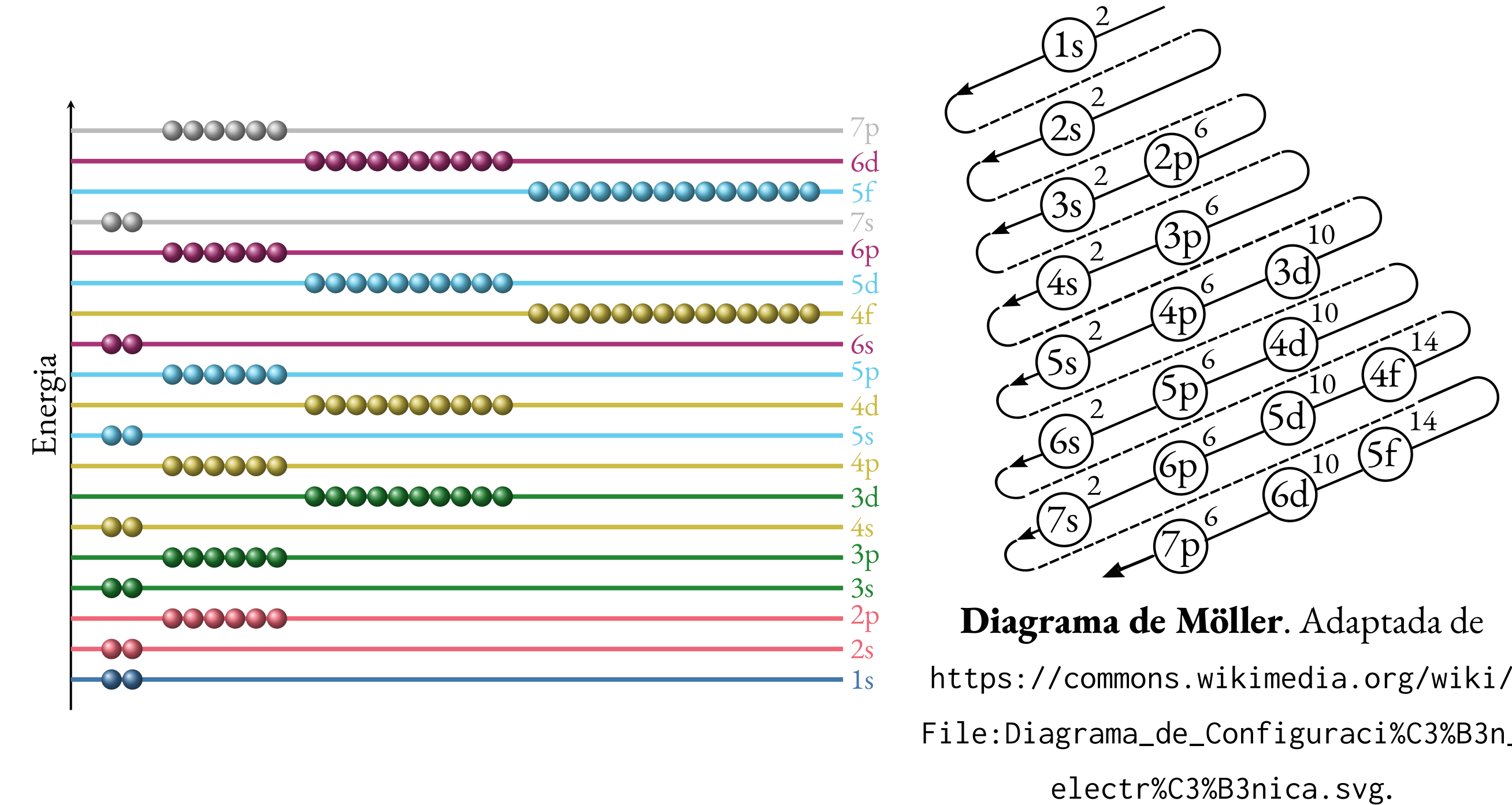


Diagrama de Möller. Adaptada de https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diagrama_de_Configuraci%C3%B3nica.svg.

Regla de Hund de la màxima multiplicitat

A l'omplir orbitals de la mateixa energia (per exemple els tres orbitals p) els electrons es distribueixen, sempre que sigui possible, amb els seus spins paral·lels, omplint els orbitals amb la multiplicitat més gran.

EXEMPLES (es mostren també els **nombres quàntics** del **darrer electró**)

Nitrogen: ${}_7\text{N}$	Oxigen: ${}_8\text{O}$	Neó: ${}_{10}\text{Ne}$
$2p$ $\boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow}$	$2p$ $\boxed{\uparrow\downarrow} \boxed{\uparrow} \boxed{\uparrow}$	$2p$ $\boxed{\uparrow\downarrow} \boxed{\uparrow\downarrow} \boxed{\uparrow\downarrow}$
$2s$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$	$2s$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$	$2s$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$
$1s$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$	$1s$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$	$1s$ $\boxed{\uparrow\downarrow}$
$1s^2 2s^2 2p^3$ $n = 2$ $l = 1$ (p) $m_l = 1$ $m_s = 1/2$	$1s^2 2s^2 2p^4$ $n = 2$ $l = 1$ (p) $m_l = -1$ $m_s = -1/2$	$1s^2 2s^2 2p^6$ $n = 2$ $l = 1$ (p) $m_l = 1$ $m_s = -1/2$

Partícules subatòmiques

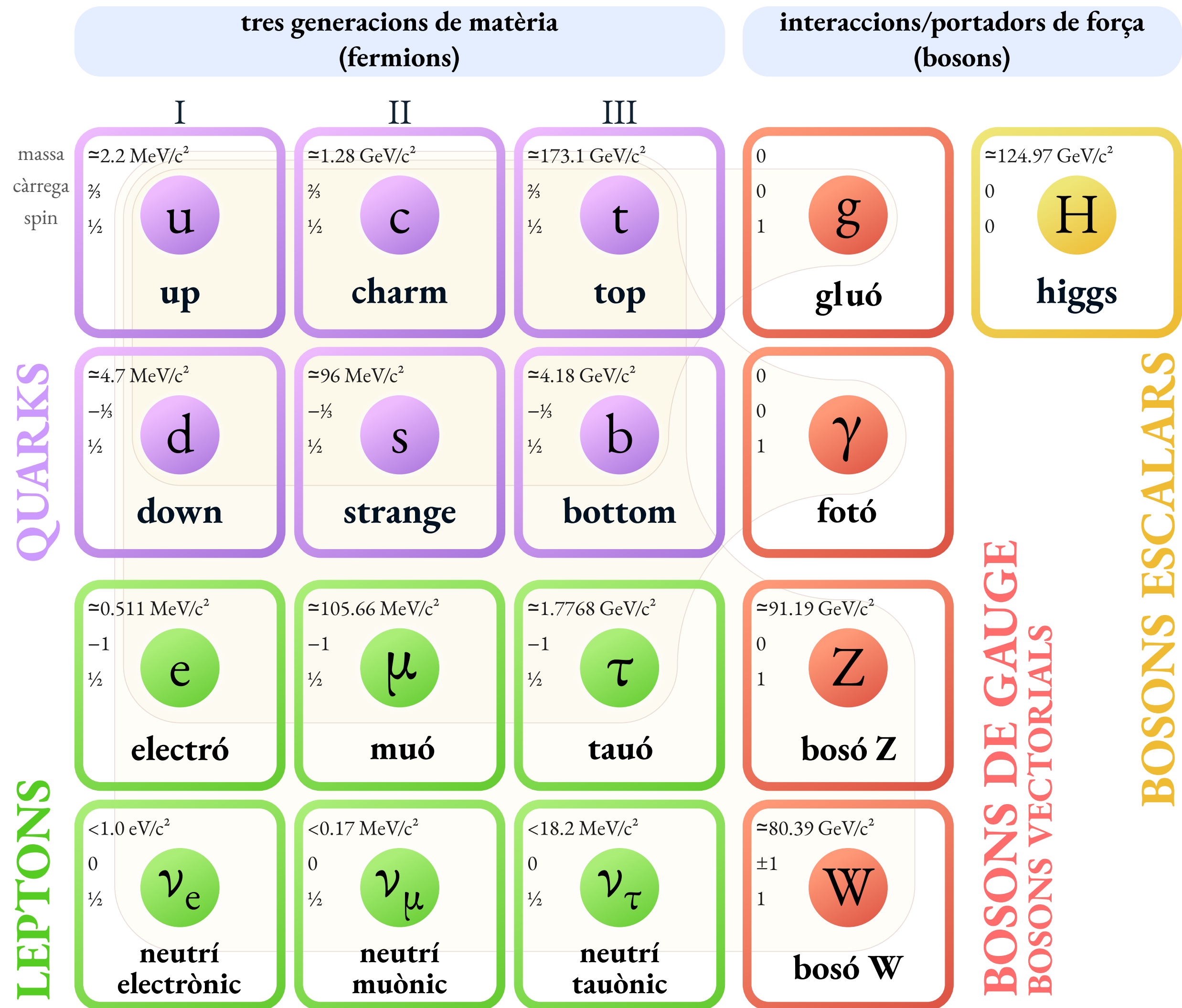
Després dels descobriments de **Thomson**, **Rutherford** i **Chadwick** a principis de segle XX, semblava clar que l'àtom estava format per **protons** i **neutrons** en el seu nucli i una escorça on hi havia els **electrons**.

Partícula	Massa/kg	Càrrega/C
Protó	1.673×10^{-27}	1.602×10^{-19}
Neutró	1.675×10^{-27}	0
Electró	9.109×10^{-31}	-1.602×10^{-19}

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

Model estàndard

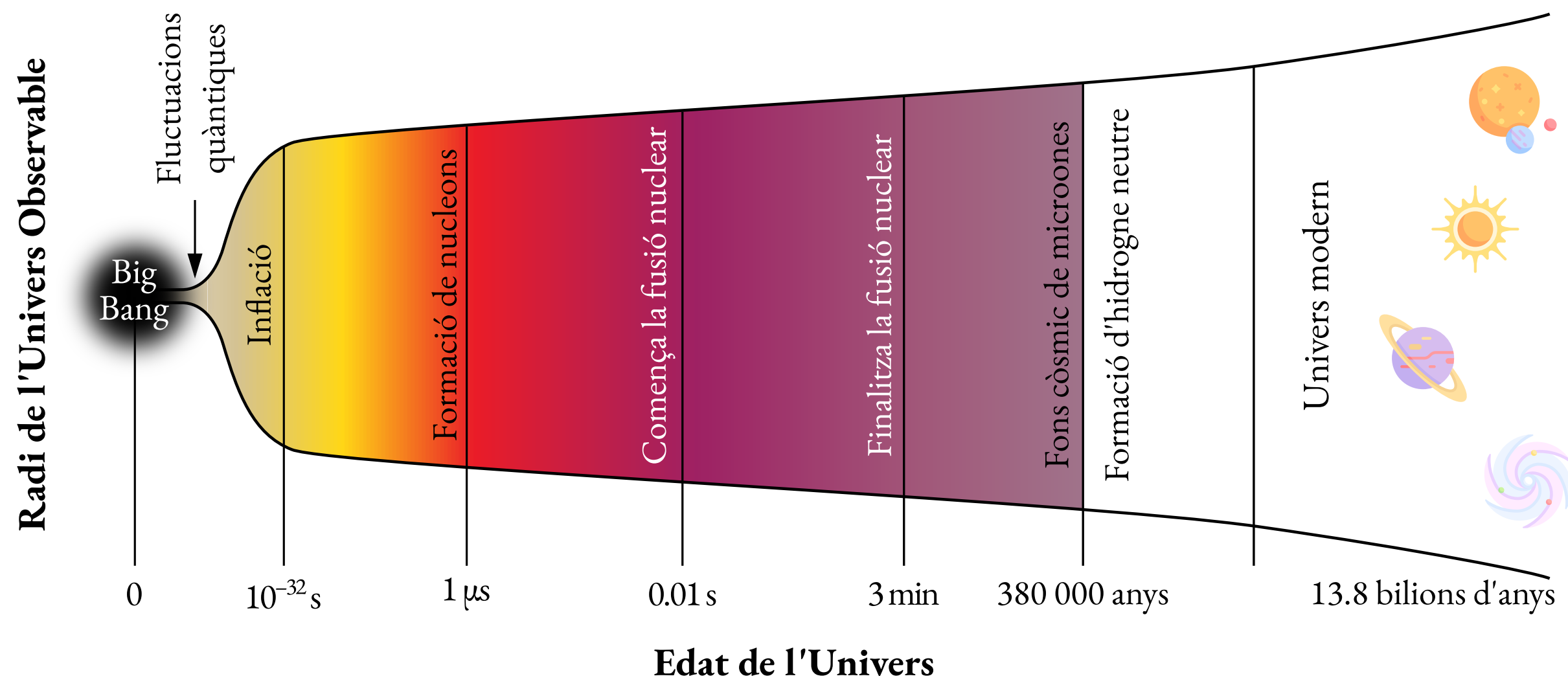
És la teoria que **descriu tres de les quatre interaccions fonamentals** de la natura conegudes (electromagnètica, nuclear forta i nuclear feble), a més de **classificar** totes les **partícules elementals** conegudes.



Traduïda i adaptada de

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Standard_Model_of_Elementary_Particles.svg.

Evolució de l'Univers



Traduïda i adaptada de https://commons.wikimedia.org/wiki/File:History_of_the_Universe.svg.

Icones disenyades per Freepik de <https://www.flaticon.es/>.