

• **Naturalesa elèctrica de la matèria:** no es pot explicar des del Model de Dalton

- ▶ **Electròlisi:** circulació, en dissolucions de sals, d'espècies cap l'ànode i cap el càtode d'una pila ➔ Existència d'ions
- ▶ **Descobriments de l'electró:** Rajos catòdics: es desviaven per l'acció de camps elèctrics i magnètics, atrets cap la placa elèctrica positiva, es propagaven en línia recta, i eren capaços de moure un molinet, provocava luminescència en l'extrem del tub darrere de l'ànode. (pàg. 77 Fig. 4.2)
- ▶ **Descobriments del protó:** Rajos canals.



∞ **Model atòmic de Thomson (puding de panses):**

- Àtoms formats per una massa carregada positivament en l'interior de la qual hi havia xicotetes partícules amb càrrega negativa (electrons) en número suficient per a contrarestar la càrrega positiva.

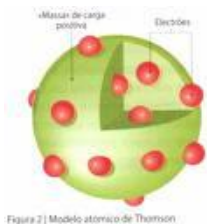
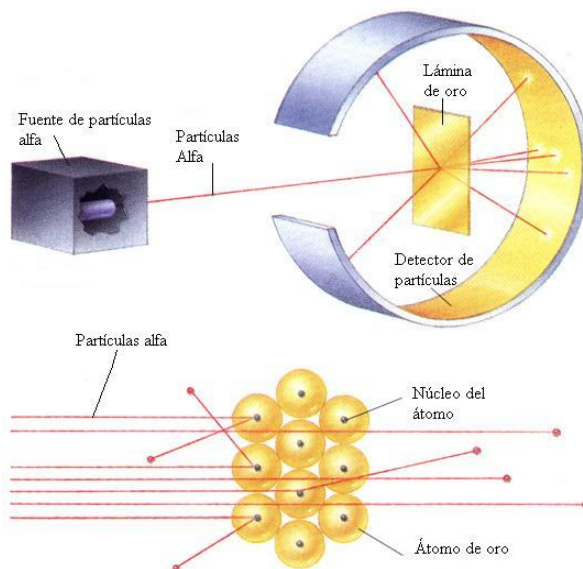


Figura 2 | Modelo atómico de Thomson

∞ **Experiència de Rutherford:**

(pàg. 79 Fig. 4.6 /4.7) Va bombardejar una fina làmina d'or amb un feix de partícules α i va determinar la trajectòria d'aquestes en recollir els impactes després de xocar amb la làmina d'or, envoltant aquesta d'una pel·lícula fotogràfica; observà que la majoria passaven sense desviar-se, unes poques experimentaven algun tipus de desviació i 1 de cada 10000 rebotava i tornava cap arrere.



Conclusions: el model de Thomson no és correcte, la càrrega positiva ha de ser concentrada a un espai molt reduït, ja que això permetria explicar que molt poques de les partícules α rebotaren.

∞ **Model atòmic de Rutherford (stma planetari):** L'àtom està pràcticament buit, en el nucli es concentra quasi tota la massa i tota la càrrega positiva. El voltant d'aquest hi ha els electrons girant, per tal de compensar la força d'atracció del nucli amb la força centrífuga.

∞ **Identificació dels àtoms:** S'havien identificat tres partícules que formaven part dels àtoms:

	Càrrega (C)	Càrrega (uee)	Massa (kg)	Massa (u)	Localització segons el M. Rutherford
Electró	$-1,6 \cdot 10^{-19}$	-1	$9,110 \cdot 10^{-31}$	1/1836	A l'escorça, en moviment
Protó	$+1,6 \cdot 10^{-19}$	+1	$1,673 \cdot 10^{-27}$	1	Al nucli
Neutró	0	0	$1,675 \cdot 10^{-27}$	1	Al nucli

- Per a caracteritzar a l'àtom s'utilitzen els símbols i dos nombres (anteponats al símbol): ${}^A_Z X$
 - ▶ **Nombre atòmic (Z)** (com a subíndex): nombre de protons
 - ▶ **Nombre màssic (A)** (com a superíndex): nombre de neutrons + nombre de protons
- **Isòtops:** àtoms del mateix element (mateix Z) que es diferencien en la massa, és a dir, que tenen els mateixos protons i un diferent nombre de neutrons
- **Massa atòmica d'un element:** mitjana ponderada en base a la abundància relativa dels diferents isòtops a la natura
- **Ions:** s'originen en perdre (o guanyar) electrons un àtom
 - ▶ **Anió:** ió negatiu, guanya electrons
 - ▶ **Catió:** ió positiu, perd electrons

∞ **Els espectres:** L'espectre d'una radiació és el conjunt de les radiacions simples que la formen.

El conjunt de línies espectrals que s'obté per un element concret és sempre el mateix, fins i tot si l'element forma part d'un compost complex i cada element produeix el seu propi espectre diferent al de qualsevol altre element. Això significa que cada element té la seva pròpia firma espectral.

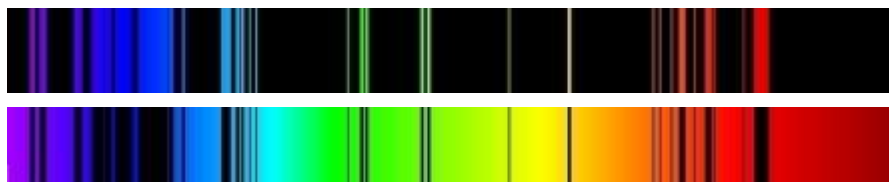
- **Espectre d'emissió:** S'arregla la radiació que emet un material després "d'escalfar-lo"

Espectre d'emissió

del sodi ⇒

Espectre d'absorció

del sodi ⇒



- **Espectre d'absorció:** enregistrem l'espectre que resulta en incidir la radiació i travessar els àtoms

[per a veure espectres dels diferents elements:

<http://www.edu365.cat/batxillerat/ciencies/taula/espectros/spespectro.html>

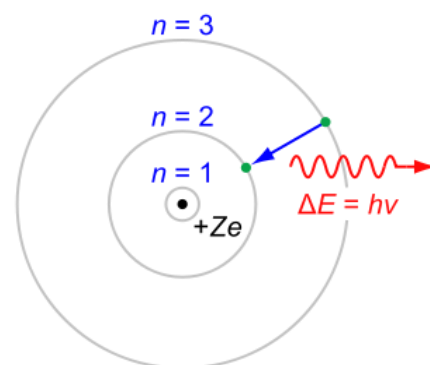
<http://jersey.uoregon.edu/vlab/elements/Elements.html>]

∞ **Hipòtesi de Planck:** l'energia és discontinua, l'energia d'una radiació és la suma de l'energia dels fotons $E = h \cdot \nu = h \cdot c / \lambda$ de Planck = $6,62 \cdot 10^{-34}$ J.s

∞ **Model atòmic de Bohr:**

Els electrons sols poden descriure certes òrbites circulars i estables, sense emetre energia: Òrbites estacionàries. L'energia de les quals adopta uns valors determinats, i el seu nivell d'energia es representa per la lletra n (n= 1, 2, 3...)

Quant l'electró passa d'una òrbita superior a una inferior, emet la diferència d'energia entre les dues òrbites; i en passar d'una inferior a una superior ha d'absorbir la diferència d'energia entre les dues òrbites.



∞ **Nombres quàntics**

		valors	caracteritza	Fet que donà lloc
nre. quàntic principal	n	1, 2, 3, 4...	Nivell d'energia	Línies dels espectres
nre. quàntic secundari	l	0,1,... (n-1)	Subnivell d'energia/ tipus d'orbital	Millora de les tècniques espectrogràfiques
nre. quàntic magnètic	m	-l... 0...+l	Orbital	Efecte Zeeman
nre. quàntic d'espín	s	-1/2 ó + 1/2	Electró	Efecte Zeeman anòmal

Òrbita: línia que descriu la trajectòria que descriu l'electró (*òrbita ≠ orbital*)

Orbital: regió de l'espai en què la probabilitat de trobar l'electró és superior al 90% (M. mecanoquàntic)

Interessants animacions en 3D dels orbitals a la web:

<http://www.uky.edu/~holler>

∞ **Configuració electrònica:** distribució dels electrons al voltant del nucli en nivells i subnivells

- **Principi de mínima energia:** els electrons es col·loquen en l'orbital de menys energia que estiga disponible
- **Principi d'exclusió de Pauli:** en un àtom no pot haver dos electrons amb els quatre nombres quàntics iguals
- **Principi màxima multiplicitat de Hund:** a la mateixa energia sempre es col·locaran els electrons desaparellats

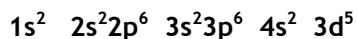
• **Diagrama de Moeller:**

regla mnemotècnica de plenat ⇨

EXEMPLES

• L'àtom de manganés (Mn) té Z=25 :

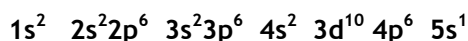
Configuració electr.:



Distribució electr.: K=2 L=8 M=13 N=2

• L'àtom de rubidi (Rb) té Z=37 :

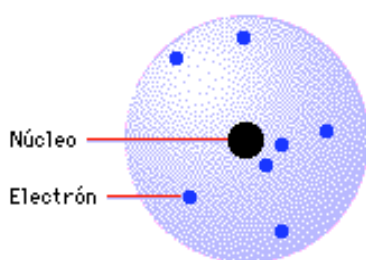
Configuració electr.:



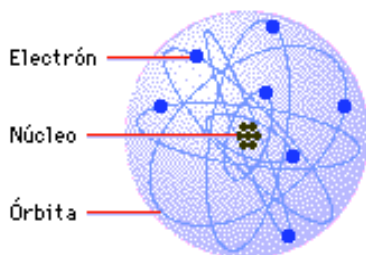
Distribució electr.: K=2 L=8 M=18 N=8 O=1

Capa									
K	1s								
L	2s	2p							
M	3s	3p	3d						
N	4s	4p	4d	4f					
O	5s	5p	5d	5f	5g				
P	6s	6p	6d	6f	6g				
Q	7s	7p	7d	7f	7g				
nre màxim e	2	6	10	14					

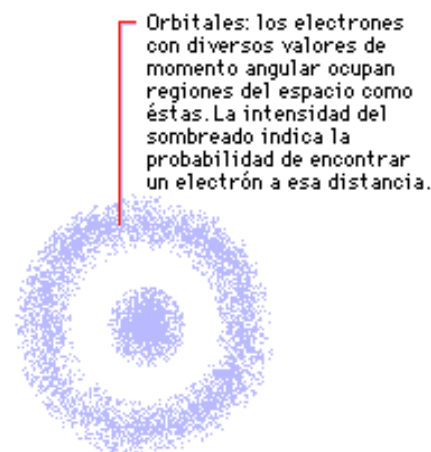
DIFERÈNCIES ENTRE ELS ÚLTIMS MODELS ATÒMICS (ampliació):



El model de Rutherford
representava el àtom com un sistema solar en miniatura en el que els electrons se movien com planetes al voltant del nucli.



El model de Bohr
'quantizava' les òrbites per explicar la estabilitat del àtom.



El model de Schrödinger
abandonó la idea de òrbites precises i les substituïó per descripcions de les regions de l'espai (llamades orbitals) on és més probable que se trobin els electrons.

Orbitales: los electrones con diversos valores de momento angular ocupan regiones del espacio como éstas. La intensidad del sombreado indica la probabilidad de encontrar un electrón a esa distancia.

Il·lustració de Microsoft

Interessant per a fer un bon repàs i entretenir-se's:

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/atoms/modelos.htm

∞ **El sistema periòdic:** (ver fig. 4.33)

- La taula periòdica actual, té el seu origen en el treball de Mendeleiev (i Meyers), qui va ordenar els elements per massa atòmica, però mantenint els que tenien propietats semblants en el mateix grup, malgrat que hagués de deixar llocs buits o invertir-los.
- Està format per 7 períodes (horizontal) i 18 grups (vertical)
- Es dona una variació de certes propietats, propietats periòdiques segons la localització dels elements al sistema periòdic.
- Veritablement els elements estan distribuïts al sistema periòdic en base al seu nombre atòmic (Z)
- Els **electrons de valència** són els electrons situats en l'últim nivell d'energia ocupat, i els elements del mateix grup hi coincideixen.
- **València iònica:** nre d'electrons que guanya/perd per assolir la configuració del gas noble més pròxim a ell.

∞ **PROPIETATS PERIÒDIQUES:** distribució dels electrons al voltant del nucli en nivells i subnivells

- **Radi atòmic:** meitat de la distància que separa dos àtoms del mateix element units per un enllaç simple
 - ▶ En un grup: quan augmenta Z, augmenta (↓)
 - ▶ En un període: quan augmenta Z, disminueix (←)
- **Energia d'ionització (EI):** energia que cal comunicar a un àtom aïllat en estat gasós per a llevar-li un electró del seu nivell de valència
 - ▶ En un grup: quan augmenta Z, disminueix (↑)
 - ▶ En un període: quan augmenta Z, augmenta (→)
- **Afinitat electrònica (AE):** energia que desprèn un àtom en estat gasós quan capta un electró
 - ▶ En un grup: quan augmenta Z, disminueix (↑)
 - ▶ En un període: quan augmenta Z, augmenta (→)
- **Electronegativitat (EN):** mesura de la tendència que té un àtom per atraure sobre sí mateixa el parell d'electrons d'un enllaç
 - ▶ En un grup: quan augmenta Z, disminueix (↑)
 - ▶ En un període: quan augmenta Z, augmenta (→)
- **Caràcter metàl·lic:** metalls= EN baixa, tenen tendència a cedir electrons
 - ▶ En un grup: quan augmenta Z, augmenta (↓)
 - ▶ En un període: quan augmenta Z, disminueix (←)

∞ **L'ENLLAÇ QUÍMIC:** conjunt de forces que mantenen units els àtoms quan formen molècules o cristalls, i també les forces que mantenen unides les molècules quan es presenten en estat líquid o sòlid.

- **Enllaços entre àtoms:**
 - ▶ **Enllaç iònic:** uns àtoms (metalls) cedeixen electrons i es transformen en cations, i altres (no metalls) els accepten, i es transformen en anions. Es mantenen units per atraccions electrostàtiques
 - ▶ **Enllaç covalent:** els dos àtoms comparteixen els electrons que necessiten, que passen a pertànyer als dos àtoms; es dona entre elements no metàl·lics.
 - ▶ **Enllaç metàl·lic:** Té lloc entre elements metàl·lics. Els àtoms cedeixen els electrons de valència que formen un núvol d'electrons entre els cations formats, estabilitzant la xarxa.
- **Enllaços entre molècules (forces intermoleculars):**
 - ▶ **Ponts d'hidrogen:** Apareix en estar l'àtom d'hidrogen unit a un àtom considerablement electronegatiu ⇒ enllaç molt polaritzat (càrregues parcials): l'atracció elèctrica entre un hidrogen d'una molècula
 - ▶ **Forces de van der Waals:** Són interaccions de tipus dèbil entre àtoms i entre molècules (més dèbils que els ponts d'hidrogen), forces de cohesió, és a dir, atractives; actuen en tots els àtoms i molècules, independentment que hi haja altres forces presents.