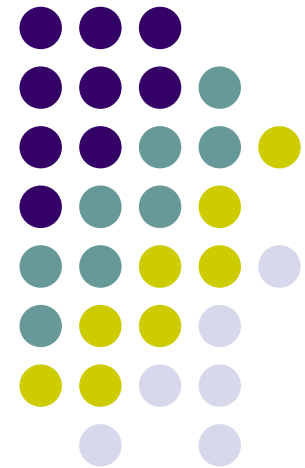


# Introducció als elements químics

---

Sessió 1



# Que tenen en comú aquests objectes?



Bateria liti ←

Microxips ←

Vidre →

Etiqueta Paper →

Ampolla  
Coca-Cola Zero

Mòbils

Carcassa de plàstic →

Pantalla LCD →

Polímers

Poliamides →

Motxilla

Llantes d'aliatge →

Cautxú →

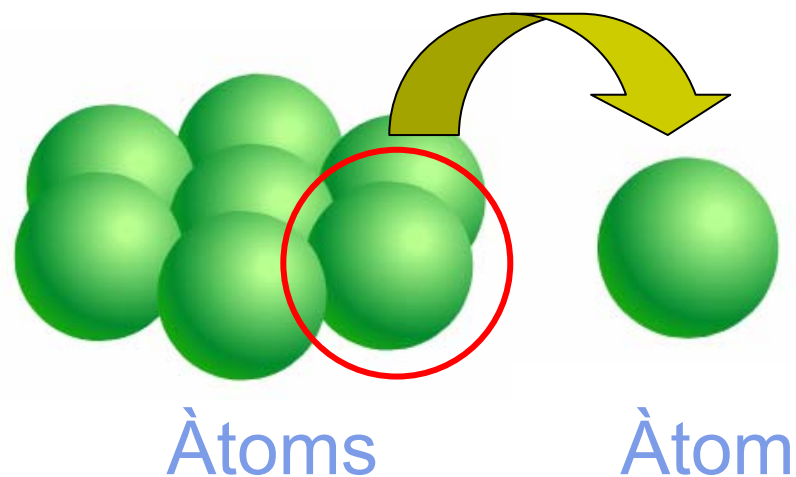
Ciclomotor

**TOTS ESTAN FORMATS PER ÀTOMS**

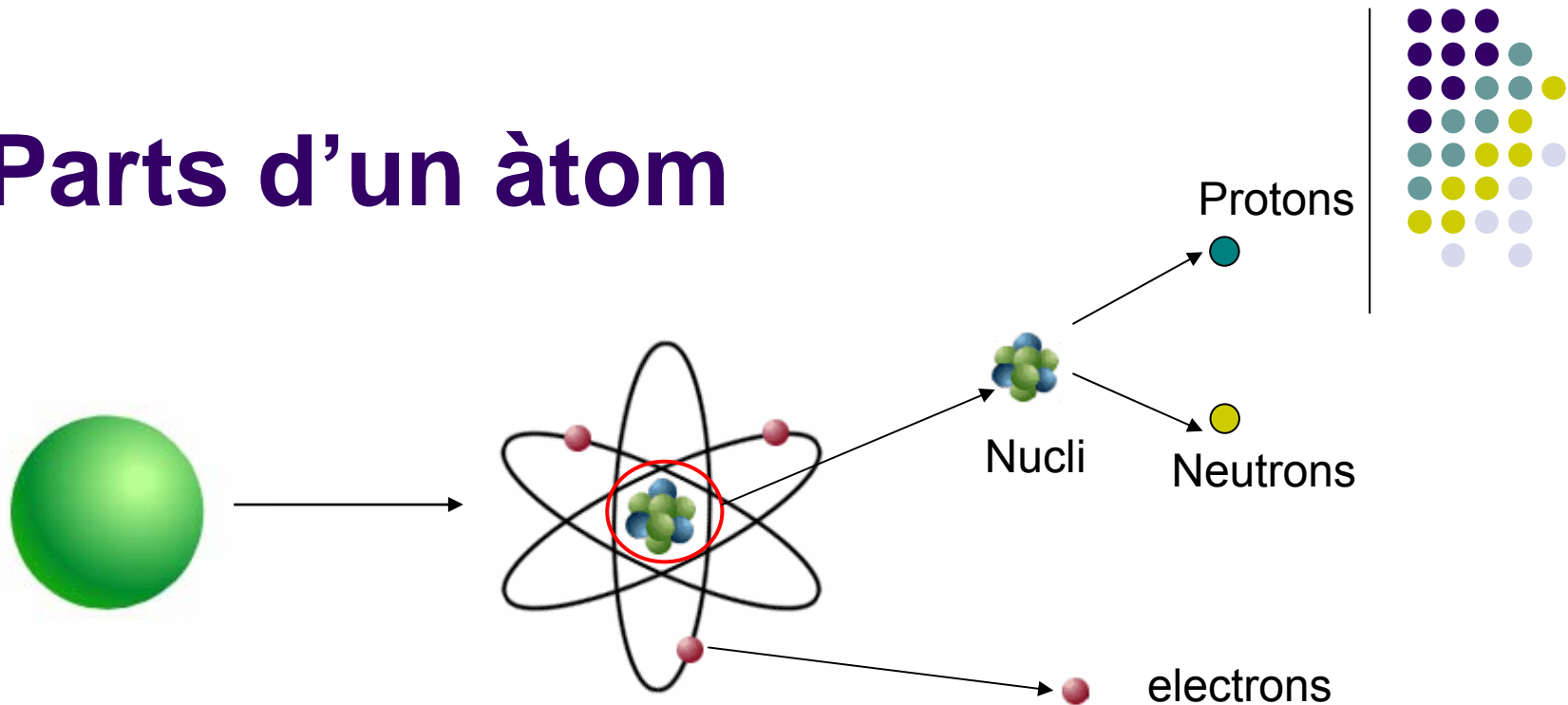


# Què és un àtom?

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



# Parts d'un àtom



- ***Els protons*** són partícules amb càrrega positiva (+) i s'escriuen "***p***".
- ***Els neutrons*** són partícules sense càrrega. Són neutres i s'escriuen "***n***".
- ***Els electrons*** són partícules amb càrrega negativa (-) i s'escriuen "***e***" o "***e<sup>-</sup>***".

Com que un àtom és elèctricament neutre, el nombre de càrregues positives ha de ser igual al nombre de càrregues negatives, per tant,  $p=e$ .

# Partícules atòmiques



	massa	càrrega
protons	$1,672 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	$+1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
neutrons	$1,672 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	0
electró	$9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ $m_e = \frac{m_p}{1840}$	$-1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

# Àtoms i Elements



- Vidre
- Paper
- Microxips
- Plàstic
- Polímers
- Aliatges

Són materials  
diferents

Perquè estan formats per  
diferents **ELEMENTS** (àtoms)

# Els elements

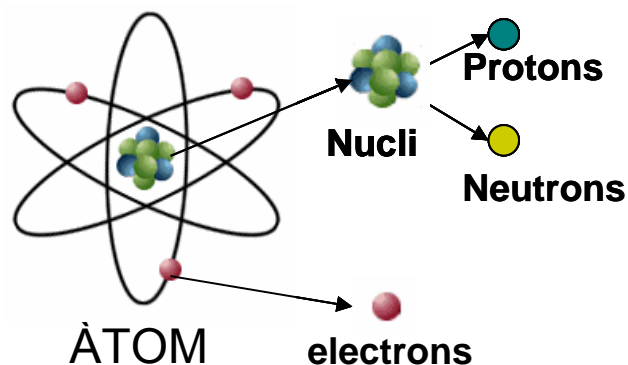


DEFINICIÓ D'ÀTOM: Un àtom és la part més petita que pot existir d'un *element*.

Si tots els elements estàn formats per àtoms, en què es diferencien els àtoms d'un element dels d'un altre?

- ✓ Es diferencien en el nombre de protons que contenen els seus nuclis.

Per tant, un àtom esta format per un nucli (protons i neutrons) i un embolcall amb electrons que giren al seu voltant i, cada element està format per àtoms amb un nombre determinat de protons.



Segons el nombre de protons

## ELEMENTS

1 H

3 Li

6 C

Al nombre de protons que te el nucli d'un àtom rep el nom de **nombre atòmic(Z)**  
Condió electroneutralitat,  
**p=e.**

# Els elements



Així doncs, per l'àtom d'hidrogen tenim:

${}_1\text{H}$  → Tots els àtoms que el formen tenen un sol protó i per tant el nombre atómic(Z) es 1.

Per l'àtom de Liti tenim:

${}_3\text{Li}$  → Tots els àtoms que el formen tenen 3 protons i per tant el nombre atómic(Z) es 3.

Per l'àtom de Carboni tenim:

${}_6\text{C}$  → Tots els àtoms que el formen tenen 6 protons i per tant el nombre atómic(Z) es 6.

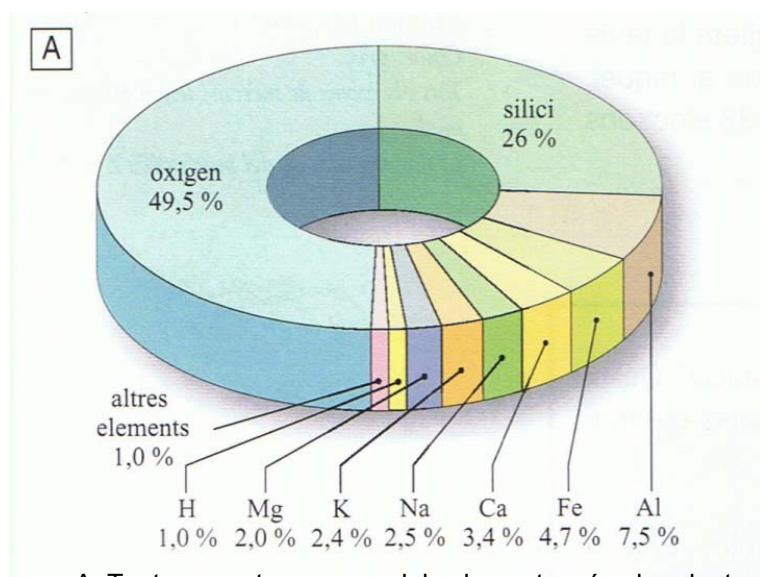
➤ Per tant, un **element químic** és una substància pura formada a partir d'àtoms que tenen el mateix nombre atòmic.



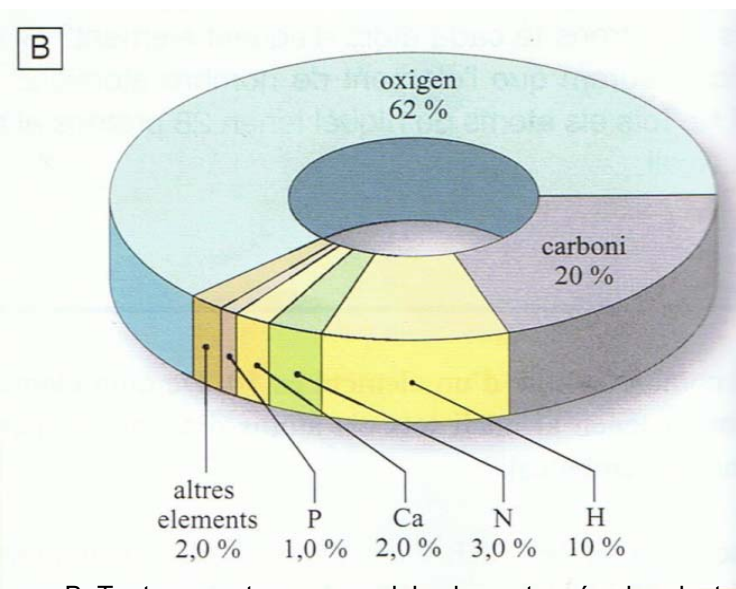


# Abundància dels elements

- Actualment es coneixen 118 elements diferents, dels quals 28 s'han obtingut artificialment i no s'han trobat a la naturalesa.
- Tots aquests elements estan **ordenats** per ordre creixent del **nombre atòmic** en l'anomenada **Taula periòdica**. ▶



A. Tant per cent en massa dels elements més abundants a l'escorça terrestre.



B. Tant per cent en massa dels elements més abundants en la matèria viva.

- No tots tenen la mateixa **abundància** a l'escorça terrestre. Els dos més abundants són l'**oxigen** i el **silici**.

# Isòtops



➤ **Un element queda caracteritzat pel nombre de protons** que tenen els seus àtoms (**nombre atòmic (Z)**). Exemple:  ${}_1\text{H}$ ,  ${}_3\text{Li}$ ,  ${}_6\text{C}$ .

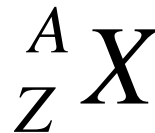
➤ Ara bé el nombre de neutrons pot ser diferent. **Isòtops** són àtoms d'un mateix element amb diferent nombre de neutrons.

➤ Com són les masses de dos isòtops d'un mateix element?

- Les masses seràn diferents.

Al nombre de **protons + neutrons** d'un àtom se l'anomena **nombre màssic o nombre de massa (A)**.

Per tant un àtom es representa:

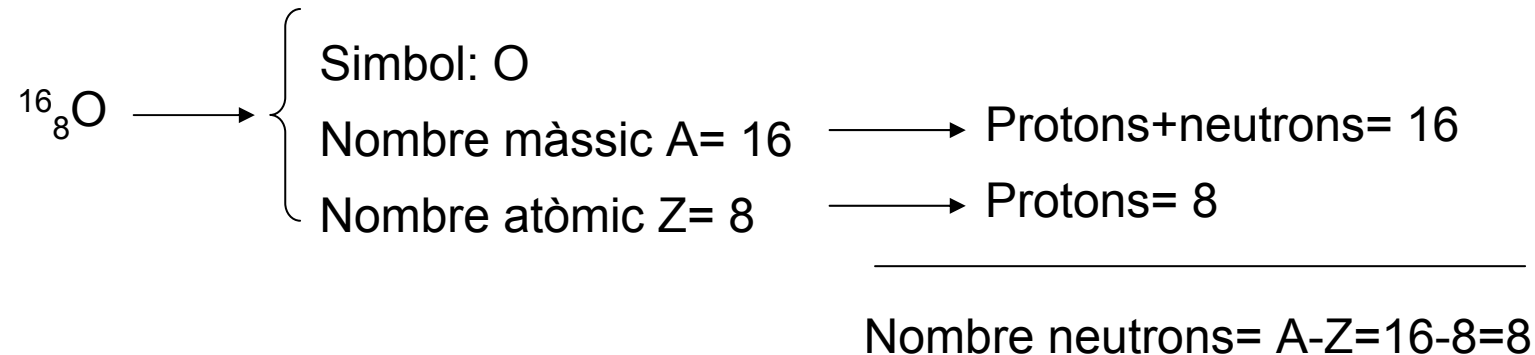


Els isòtops són àtoms del mateix element amb el mateix nombre atòmic(Z) pero diferent nombre màssic(A). Exemple:  ${}^{14}_6\text{C}$ ,  ${}^{12}_6\text{C}$ .

# Càlcul del nombre protons, neutrons i electrons de un element



Exemple pel Oxigen:



Condió de electroneutralitat

Nombre de protons(p)=Nombre de electrons(e)=8

Per tant:

Nombre protons=8

Nombre neutrons=8

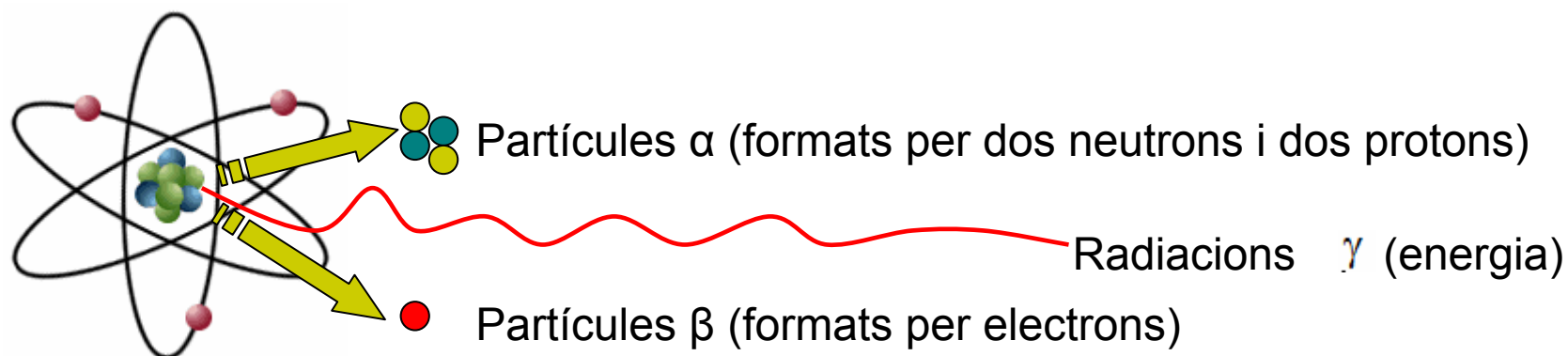
Nombre electrons=8



# Radioactivitat

- La majoria d'elements estan formats per una mescla d'isòtops.
- Alguns d'aquests isòtops són inestables: Del nucli dels seus àtoms surten partícules a gran velocitat.

Quines partícules?



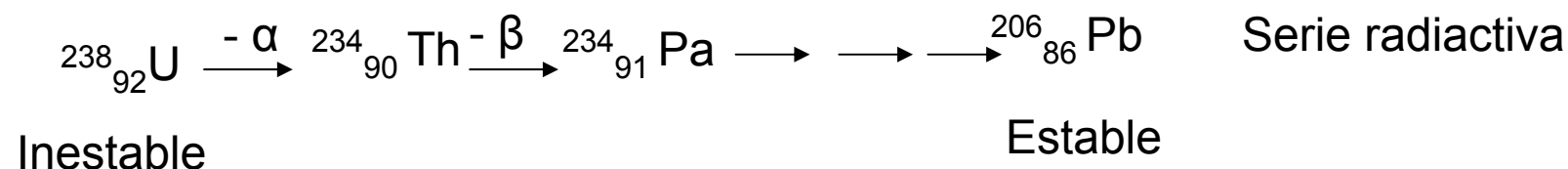
## FENOMEN DE LA RADIOACTIVITAT

En la radioactivitat, el nucli d'un àtom es transforma espontàniament en un altre ➡ **àtoms d'un element es transformen en àtoms d'un altre element**

# Radioactivitat



Així doncs, per l'urani:



La radioactivitat pot ser:

➤ **Natural (Descoberta per Becquerel i estudiada pel matrimoni Curie)**

- ✓ Un mineral que conté Urani que s'anomena Pechblenda.
- ✓ Tots els minerals d'Urani, Radi, Tori i Actini són radioactius.

➤ **Artificial (Descoberta per Rutherford)**

- ✓ Bombardejant nuclis estables amb protons, electrons o partícules alfa amb la finalitat de provocar en aquest nucli una transformació. Rutherford:  ${}_{7}^{14}\text{N} \longrightarrow {}_{8}^{17}\text{O}$

## Aplicacions de la radioactivitat:

La capacitat que tenen les radiacions emeses per aquests isòtops de destruir la matèria viva s'utilitza en el tractament del càncer: radioteràpia.



# Massa atòmica

- Les masses dels àtoms són extremadament petites. Ex. La massa àtom hidrogen és  $1.7 \times 10^{-28}$  kg.
- Com que un àtom es molt petit, per mesurar-ne la massa necessitem una unitat molt més petita que el kg, g o el mg.
- Per conveni, es va establir com a unitat de massa atòmica a la dotzena part de la massa de carboni-12.

$$1u = 1,660 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Molt sovint per expressar la massa dels àtoms es fa servir la **massa atòmica relativa ( $A_r$ )** que resulta de comparar un àtom determinat amb la massa de la dotzena part de la massa de l'àtom de carboni. La massa atòmica relativa no té unitats

Exemple. La **massa isotòpica relativa** de l'àtom **carboni 13** es  $A_r = 13,003$ . Això vol dir que un àtom de carboni 13 té una massa 13,003 vegades més gran que la dotzena part de l'àtom de carboni. La seva massa absoluta és  $A = 13,003$  u

# Massa atòmica



- Tots els àtoms tenen una massa atòmica.
- Gairebé tots els elements estan formats per isòtops. (Ex. Carboni 12, Carboni 13, Carboni 14) i es coneix el percentatge de cadascun.
- Com que quan treballem amb un element, treballem amb una mescla d'isòtops.

➤ La Taula periòdica ens indica per cada element la seva **massa atòmica relativa** que correspon a la massa mitjana dels diferents àtoms (**isòtops**) de l'element.

Exemple: L'element Neó està format per una mescla de tres isòtops:

Isòtops	Massa atòmica relativa de l'isòtop	Abundància natural % en àtoms
Neó-20	19,99	90,51
Neó-21	20,99	0,26
Neó 22	21,99	9,22

Quina és la massa mitjana d'un àtom de Neó?

$$A_r(\text{Ne}) = (19,99 \cdot 90,51) + (20,99 \cdot 0,26) + (21,99 \cdot 9,22) = 20,18 \text{ en } 100 \text{ àtoms}$$

→ **20,18**

Àtom  
Neó

# Resum



- Àtom: Un àtom és la part més petita que pot existir d'un element.
- Parts d'un àtom: Nucli (protons i neutrons) i Electrons giran al voltant.
- Element: es una substància pura formada per àtoms que tenen el mateix nombre atòmic.
- Quants n'hi ha i quins són els més abundants.
- Isòtops: Els isòtops són àtoms amb el mateix nombre atòmic( $Z$ ) pero diferent nombre màssic( $A$ ).
- Què són el nombre atòmic ( $Z$ ) i el nombre massic ( $A$ )
- Com es calcula el nombre de protons, neutrons i d'electrons.





# Taula periòdica dels elements



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 <b>H</b> Hidrogen																	2 <b>He</b> Hel·li
2	3 <b>Li</b> Liti	4 <b>Be</b> Beril·li					28 <b>Ni</b> Niquel						5 <b>B</b> Bor	6 <b>C</b> Carboni	7 <b>N</b> Nitrogen	8 <b>O</b> Oxigen	9 <b>F</b> Fluor	10 <b>Ne</b> Neon
3	11 <b>Na</b> Sodi	12 <b>Mg</b> Magnesi											13 <b>Al</b> Alumini	14 <b>Si</b> Silici	15 <b>P</b> Fòsfor	16 <b>S</b> sofre	17 <b>Cl</b> Clor	18 <b>Ar</b> Argó
4	19 <b>K</b> Potassi	20 <b>Ca</b> Calci	21 <b>Sc</b> Escandi	22 <b>Ti</b> Titani	23 <b>V</b> Vanadi	24 <b>Cr</b> Crom	25 <b>Mn</b> Manganès	26 <b>Fe</b> Ferro	27 <b>Co</b> Cobalt	28 <b>Ni</b> Niquel	29 <b>Cu</b> Cobre	30 <b>Zn</b> Zinc	31 <b>Ga</b> Gal·li	32 <b>Ge</b> Germani	33 <b>As</b> Arsènic	34 <b>Se</b> Seleni	35 <b>Br</b> Brom	36 <b>Kr</b> Criptó
5	37 <b>Rb</b> Rubidi	38 <b>Sr</b> Estronci	39 <b>Y</b> Itri	40 <b>Zr</b> Zirconi	41 <b>Nb</b> Niobi	42 <b>Mo</b> Molibde	43 <b>Tc</b> Tecneci	44 <b>Ru</b> Ruteni	45 <b>Rh</b> Rodi	46 <b>Pd</b> Pal·ladi	47 <b>Ag</b> Plata	48 <b>Cd</b> Cadmi	49 <b>In</b> Indi	50 <b>Sn</b> Estany	51 <b>Sb</b> Antimoni	52 <b>Te</b> Tel·luri	53 <b>I</b> Iode	54 <b>Xe</b> Xenó
6	55 <b>Cs</b> Cesi	56 <b>Ba</b> Bari	57 <b>La-Lu</b>	72 <b>Hf</b> Hafni	73 <b>Ta</b> Tàntal	74 <b>W</b> Tungstè	75 <b>Re</b> Reni	76 <b>Os</b> Osmi	77 <b>Ir</b> Iridi	78 <b>Pt</b> Platí	79 <b>Au</b> Or	80 <b>Hg</b> Mercuri	81 <b>Tl</b> Tel·li	82 <b>Pb</b> Plom	83 <b>Bi</b> Bismut	84 <b>Po</b> Poloni	85 <b>At</b> Astat	86 <b>Rn</b> Radó
7	87 <b>Fr</b> Franci	88 <b>Ra</b> Radi	89 <b>Ac-Lr</b>	104 <b>Rf</b> Rutherfordi	105 <b>Db</b> Dubni	106 <b>Sg</b> Seaborgi	107 <b>Bh</b> Bohri	108 <b>Hs</b> Hassi	109 <b>Mt</b> Meitneri	110 <b>Uun</b> Ununni	111 <b>Uuu</b> Ununni	112 <b>Uub</b> Ununbi						

Gasos    Líquids    Sòlids    Sintètics

6	57 <b>La</b> Lantani	58 <b>Ce</b> Ceri	59 <b>Pr</b> Praseodimi	60 <b>Nd</b> Neodimi	61 <b>Pm</b> Pr·meti	62 <b>Sm</b> Samarí	63 <b>Eu</b> Europi	64 <b>Gd</b> Gadolini	65 <b>Tb</b> Terbi	66 <b>Dy</b> Disprosi	67 <b>Ho</b> Holmi	68 <b>Er</b> Erbí	69 <b>Tm</b> Tuli	70 <b>Yb</b> Iterbi	71 <b>Lu</b> Luèci
7	89 <b>Ac</b> Actini	90 <b>Th</b> Tori	91 <b>Pa</b> Protoactini	92 <b>U</b> Urani	93 <b>Np</b> Neptuni	94 <b>Pu</b> Plutoni	95 <b>Am</b> Americi	96 <b>Cm</b> Curi	97 <b>Bk</b> Berkelí	98 <b>Cf</b> Californi	99 <b>Es</b> Einsteiní	100 <b>Fm</b> Fermi	101 <b>Md</b> Mendelevi	102 <b>No</b> Nobelí	103 <b>Lr</b> Laurenci

\* Recentment s'han obtingut, mitjançant reac. ons nuclears, els elements del 113 al 118; l'isòtop del 114 és el més estable. L'octubre de 2003 la IUPAC va donar el nom de darmstadtí a l'element 110 en honor de la ciutat de Darmstadt (Alemanya), on hi ha un important centre de recerca d'elements transurànids.

