

Nom:

Núm:

Data:

UNITAT DIDÀCTICA 1: ESTRUCTURA DE LA MATÈRIA  
PLA DE TREBALL 3: CLASSIFICACIÓ DELS ÀTOMS

Índex:

- 1) Nombres atòmic i màssic: isòtops i massa atòmica relativa
- 2) Ordenació dels elements químics: la taula periòdica actual
- 3) Configuració electrònica i el sistema periòdic

1) NOMBRES ATÒMIC (Z) I MÀSSIC (A): ISÒTOPS I MASSA ATÒMICA RELATIVA

- **Nombre atòmic (Z): És el nombre de protons que té un àtom. Cada element està caracteritzat pel seu nombre atòmic.**
- **Nombre màssic (A): És el nombre de partícules que hi ha en el nucli d'un àtom, és a dir, el nombre de protons (Z) i de neutrons (N) que hi ha en el nucli d'un àtom.**
- *El nucli d'un àtom es sol representar així:  $Z^AX$*

Activitat 1: Completa la taula següent i, tot seguit, respon a les qüestions plantejades:

àtom	Z	A	N	Nombre e <sup>-</sup>	Nom element
${}^1_1\text{H}$					
${}^7_3\text{Li}$					
${}^{14}_7\text{N}$					
${}^{80}_{35}\text{Br}$					
${}^{197}_{79}\text{Au}$					
${}^{12}_6\text{C}$					
${}^{13}_6\text{C}$					
${}^{14}_6\text{C}$					
${}^4_2\text{He}$					
${}^3_1\text{H}$					
${}^2_1\text{H}$					

- a) És possible trobar 2 elements iguals, amb el mateix nombre atòmic i diferent nombre màssic? Per què?
- b) I trobar 2 elements iguals amb el mateix nombre màssic i diferent nombre atòmic?
- c) Quin nombre de partícula subatòmica fa que dos àtoms siguin el mateix o no?
- d) Després d'aquestes qüestions i d'haver omplert la taula, com podrieu definir el concepte d'isòtop?

Nom:

Núm:

Data:

Activitat 2: A la natura s'hi donen 3 isòtops de l'hidrogen ( $Z=1$ ): el proti ( $A=1$ ), el deuteri ( $A=2$ ) i el triti ( $A=3$ ). Feu un dibuix de l'estructura atòmica de cada isòtop.

Les masses dels àtoms són quantitats molt petites i no és pràctic expressar-les en g o kg. El que es fa es donar-les per comparació amb altres àtoms i es pren un valor com a unitat: és per això que són relatives i no absolutes.

- **Unitat de massa atòmica (u):** és la massa de l'isòtop de  $^{12}\text{C}$  dividida entre 12. És un valor arbitrari.
- **Massa atòmica d'un element:** és la massa d'un dels seus àtoms mesurada en unitats de massa atòmica (u)
- $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Les masses atòmiques relatives de la majoria dels elements a la taula periòdica tenen molts decimals. Això és a causa de que es calcula com a la mitjana ponderada de les masses dels isòtops de cada àtom, segons el seu percentatge.

Activitat 3: Contesteu a les qüestions següents sobre masses atòmiques relatives:

a) Fixeu-vos en la taula periòdica i ompliu la següent taula:

<b>element</b>	<b>u</b>	<b>element</b>	<b>u</b>
<b>H</b>		<b>Cl</b>	
<b>C</b>		<b>Ca</b>	
<b>N</b>		<b>Fe</b>	
<b>O</b>		<b>Cu</b>	
<b>S</b>		<b>Ar</b>	

b) La massa atòmica de l'oxigen és 16,0 u. Quina serà la seua massa atòmica expressada en g?

c) Ídem a b) amb el clor 35,5 u.

d) Quina diferència hi ha entre el nombre màssic i la massa atòmica?

## 2) ORDENACIÓ DELS ELEMENTS QUÍMICS

Conforme l'alquímia donava pas a la química era cada vegada major la quantitat d'elements descoberts. Per això, sorgí la necessitat de classificar-los i agrupar-los d'acord amb les seues propietats, de manera que quedaren patents les seues semblances i diferències. A aquests grups se'ls anomenà famílies.

En fer aquestes famílies quedà clar que les propietats dels elements es repetien periòdicament. Per exemple, tots els elements d'una família reaccionen de la mateixa manera amb l'oxigen i formen compostos químics de les mateixes característiques.

Cada element està format per àtoms iguals entre sí. Aleshores, els elements d'una mateixa família han de tenir alguna característica comú entre els seus àtoms que siga la causa d'aquesta periodicitat.

Nom:

Núm:

Data:

**Activitat 4: Observeu la taula periòdica i fixeu-vos en com estan ordenats els elements.:**

a) En quin criteri es basa aquest ordre, en la massa atòmica o en el nombre atòmic? Coincideix sempre que a major valor de nombre atòmic hi ha un valor major de massa atòmica? Fiqueu un exemple.

b) La taula periòdica actual es basa en la creada per Mendeleiev i Meyer, als voltants de 1870. En quin dels dos criteris creieu que es basaren en aquella època on encara no es coneixia l'anatomia interna de l'àtom?

c) El 1817, un precursor de la classificació dels elements actual fou el químic alemany Döbereiner. Ell establí el que s'anomenen triades que tenien la característica de que la massa atòmica de l'element central era, aproximadament la mitjana aritmètica de les masses atòmiques dels altres 2. Comproveu que el Ca, Sr i Ba són una triada de Döbereiner. Feu el mateix amb el Cl, Br i I.

**En el sistema periòdic actual els elements químics se situen en ordre creixent del seu nombre atòmic.**

**Segons el model previst per Mendeleiev, se situen en la mateixa columna aquells elements que tenen propietats químiques semblants.**



**En la taula periòdica, a les files se les anomena períodes i a les columnes grups.**

**Activitat 5: Amb la taula periòdica al davant, completeu els buits amb el valor numèric escalcant a les següents afirmacions:**

- Hi ha \_\_\_\_ grups llargs i \_\_\_\_ grups curts
- Els grups es numeren de dues maneres. La menys actual es fa en nombres romans, que van des de l' \_\_\_\_ fins al \_\_\_\_\_. D'aquesta manera queden els \_\_\_\_ grups curts sense numerar. L'altra manera és fer-ho amb números aràbics des de l' \_\_\_\_ fins al \_\_\_\_ sense deixar cap grup per numerar.
- Hi ha \_\_\_\_ períodes de llargària diferent. Això és perquè cada grup continga els elements amb propietats químiques semblants.
- El primer període té \_\_\_\_ elements
- El segon i el tercer període tenen \_\_\_\_ elements cadascú
- El quart i el cinqué període tenen \_\_\_\_ elements cadascú
- El sisé període en té \_\_\_\_ elements i el seté \_\_\_\_
- Els períodes \_\_\_\_ i \_\_\_\_ contenen als lantànids i als actínids, respectivament, que es col·loquen fora de la taula per a evitar línies massa llargues i així facilitar la lectura

Nom:

Núm:

Data:

Activitat 6: Anem a personalitzar la nostra taula periòdica:

- Escriuiu el nom dels següents grups: al grup I se'l coneix com a alcalins; al grup II com a alcalinoterris; al grup VII com a halògens i al grup VIII com a gasos nobles.
- Pinteu els elements següents: els no metalls amb taronja; els metalls amb groc i els lantànids i els actínids amb verd.

### 3) CONFIGURACIÓ ELECTRÒNICA I EL SISTEMA PERIÒDIC

Els electrons estan distribuïts en distints nivells energètics dins de l'escorça atòmica anomenats capes o nivells. Els que ocupen el nivell més exterior (més allunyat del nucli) s'anomenen electrons de valència i el nivell que ocupen se'n diu capa de valència.

Les propietats químiques dels diferents elements del sistema periòdic depenen dels electrons de valència.

Per a poder establir regularitats entre els elements dels grups cal saber quants electrons de valència posseeixen:

- Tots els elements del grup I tenen 1  $e^-$  en la seua capa de valència
- Tots els elements del grup II tenen 2  $e^-$  en la seua capa de valència
- Tots els elements de cadascun dels grups restants, anomenats amb nombres romans també tenen el mateix nombre d'electrons de valència, i coincideixen amb el nombre assignat.

Tots els elements que es troben en un mateix grup tenen el mateix nombre d'electrons de valència. És per això que l'analogia de les propietats dels elements d'un mateix grup resideix en l'estructura de l'escorça electrònica.

Activitat 7: Completeu la següent taula:

<i>element</i>	<i>grup</i>	<i>Nombre <math>e^-</math> total</i>	<i>Nombre <math>e^-</math> de valència</i>
<i>H</i>			
<i>He</i>			
<i>Li</i>			
<i>Sr</i>			
<i>In</i>			
<i>Pb</i>			
<i>Se</i>			
<i>At</i>			
<i>Kr</i>			

Nom:

Núm:

Data:

En cada capa electrònica es poden situar un nombre màxim d'electrons. Així, en la capa o nivell  $n$  es poden situar, com a màxim,  $2 \cdot n^2$  electrons.

Dins de cada capa electrònica hi ha diferents orbitals. Els electrons que caben a cada orbital són:

- Orbital s: caben 2 e<sup>-</sup> com a màxim i es representa així: s<sup>2</sup>
- Orbital p: caben 6 e<sup>-</sup> com a màxim i es representa així: p<sup>6</sup>
- Orbital d: caben 10 e<sup>-</sup> com a màxim i es representa així: d<sup>10</sup>
- Orbital f: caben 14 e<sup>-</sup> com a màxim i es representa així: f<sup>14</sup>

S'ha d'omplir totalment un orbital per començar a omplir el següent.

Activitat 8:

a) Completeu aquesta taula que resumeix els conceptes teòrics introduïts fins al moment en aquest apartat:

Capa (n)	Nom de la capa	e <sup>-</sup> que hi caben (2n <sup>2</sup> )	Orbitals dins de la capa
1	K		
2	L		
3	M		
4	N		

b) Completeu la següent taula per a clarificar els conceptes:

Isòtop	Nombre p <sup>+</sup>	Nombre n <sup>o</sup>	Nombre e <sup>-</sup>			
			1a capa	2a capa	3a capa	4a capa
<sup>16</sup> <sub>16</sub> S	16	16	s <sup>2</sup>	s <sup>2</sup> p <sup>6</sup>	s <sup>2</sup> p <sup>4</sup>	
<sup>14</sup> <sub>7</sub> N						
<sup>41</sup> <sub>20</sub> Ca						
<sup>35</sup> <sub>18</sub> Ar						
<sup>14</sup> <sub>6</sub> C						
<sup>10</sup> <sub>4</sub> Be						

Activitat 9: A la vostra taula periòdica, escriviu sobre cada grup en nombres romans quina és l'estructura electrònica de la capa de valència