

Cuestiones ( 2 4 3)

1 ¿Qué criterio utilizó Mendeléiev para construir su tabla periódica?



Orden creciente de su masa atómica (A)



2 ¿Por qué cuando Mendeléiev propone su tabla periódica no se sospecha la existencia de los gases nobles?



Porque se descubrieron posteriormente.



3 ¿En qué se apoyó Mendeléiev para dejar huecos en la tabla periódica? ¿Es razonable esa forma, de proceder o fue el azar el que hizo posible que triunfara donde otros habían fracasado?



En la periodicidad de sus propiedades. Sí es razonable esa forma de proceder pues las propiedades dependen de la estructura interna de los elementos y esta sigue una distribución periódica.



Cuestiones ( 2 4 4)

1 ¿ Por qué son cada vez más largos los periodos de la tabla periódica ?



Porque se van introduciendo elementos, los de transición y transición interna, al irse llenando niveles energéticos d y f que admiten más electrones (10 y 14)



2 Escribe la configuración electrónica del berilio, el magnesio, el calcio y el estroncio.

- ⚙ ¿ En qué se parecen ?
- ⚙ ¿ Qué regularidades observas ?
- ⚙ ¿ En qué se diferencian ?



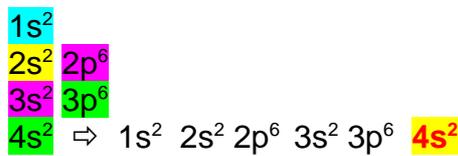
Be (Z = 4)



Mg (Z = 12)



Ca (Z = 20)



Sr (Z = 38)



☉ **Se parecen:** tienen en su capa más externa dos electrones en el nivel s.

☉ **Regularidades :** la estructura electrónica de la última capa (ns²) y de la penúltima (la del gas noble anterior).

☉ **Se diferencian :** El nivel s exterior ocupado es de cada está cada vez más alejado del núcleo porque se han ido completando niveles más interiores, luego son átomos cada vez más voluminosos, de menor energía de ionización y electroafinidad y mayor carácter metálico.



3 ¿ Qué orbitales son los últimos en llenarse en los elementos de transición ? ¿ Y en los elementos de transición interna ?



☉ En los elementos de transición los últimos orbitales en llenarse son los (n -1) d^x.

☉ En los de transición interna los últimos orbitales en llenarse son los (n -2) f^x.



4 ¿ Qué caracteriza a los elementos del grupo 0 (gases nobles) ? ¿ Por qué se les denomina de ese modo ?



Tiene su ultima capa completa, el He con los 2 electrones que caben y el resto con el octeto completo, que es la estructura electrónica de máxima estabilidad, esto hace que sean muy poco reactivo y se les llame por esto (encontrase puros, no combinados, en forma "noble") gases nobles.



ACTIVIDADES DE LA UNIDAD

Cuestiones ( 2 5 4)

1 En la tabla periódica, el carbono se encuentra situado antes que el cloro, porque:

- a) Su átomo es más pequeño.
- b) Su núcleo posee menos neutrones.
- c) Su núcleo posee menos protones.
- d) Su masa atómica es menor.



Por que tiene menor Z (número atómico) y este se mide por el número de protones, luego la respuesta correcta es la c).



2 La tabla que sigue muestra las cinco primeras energías de ionización, en electronvolt (eV), para cinco elementos químicos. Las letras no indican los símbolos químicos de los elementos.

	I	II	III	IV	V
A	10'49	19'73	30'18	51'37	75'02
B	5'14	47'28	71'64	98'91	128'6
C	7'65	15'04	80'14	109'2	141'3
D	5'99	18'83	28'45	120'0	153'7
E	8'15	16'35	33'49	45'14	166'8

2.1. ¿Qué elemento químico pertenece ala tercera columna (IIIA) del sistema periódico?

2.2. ¿Puedes aventurar una hipótesis sobre la columna a la que pertenecen cada uno de los elementos que figuran en la tabla? ¿Porqué?

2.3. Señala la columna a la que pueden pertenecer cada uno de los elementos químicos de la tabla anterior, en los casos en que sea posible.



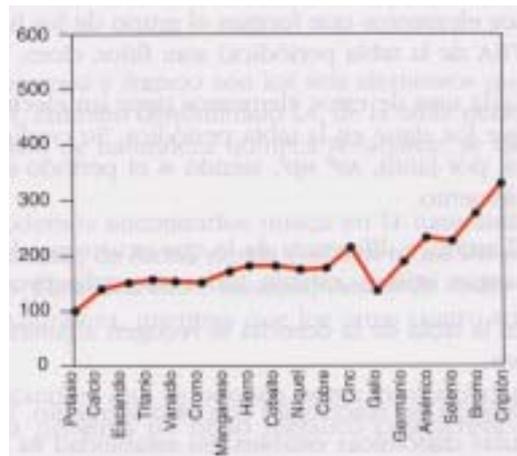


2.1. Los elementos del grupo IIA tiene en su capa más externa 3 electrones, luego las tres primeras E.I. irán aumentando de forma más o menos regular pero **la 4ª Energía de Ionización**, que se corresponde con arrancar un electrón muy estable, de un nivel anterior, con estructura del gas noble anterior, **sufrirá un brusco aumento, salto energético**. Si estudiamos la tabla observamos que este **salto energético** se da, en la 3ª E.I., en el elemento **D**.

2.2. y 2.3. El caso **A** (tengo dudas) puede pertenecer al H, o las grupos VA, VIA, VIIA o VIIIA (seguramente por el valor de la 1ª E.I. sea del **VA**, un poco superior a los 8'15 del IVA), **B** a la **IA**, **C** a la **IIA**, **D** ya hemos dicho que a la **IIIA** y **E** a la **IVA**, porque los aumentos grandes en los valores de la E.I. se producen en el paso de la columna N a la N+1, siendo N en la que se encuentran.



3 El gráfico adjunto representa la primera energía de ionización (en eV) en función del número atómico para los dieciocho elementos de la cuarta fila del sistema periódico. Señala las razones que explican la forma de dicho gráfico, en especial las variaciones K-Ca, Cu-Zn y As-Se.



En general, la E.I., en una fila o período, aumenta al hacerlo el valor de Z.

La variación K - Ca , el aumento es brusco pues la carga nuclear efectiva ha aumentado (ha entrado un protón nuevo) y el radio disminuye al contraerse la nube electrónica por efecto de la mayor carga nuclear efectiva, luego, según la ley de Coulomb, la fuerza de atracción electrostática será mayor y habrá que comunicar más energía para vencerla.

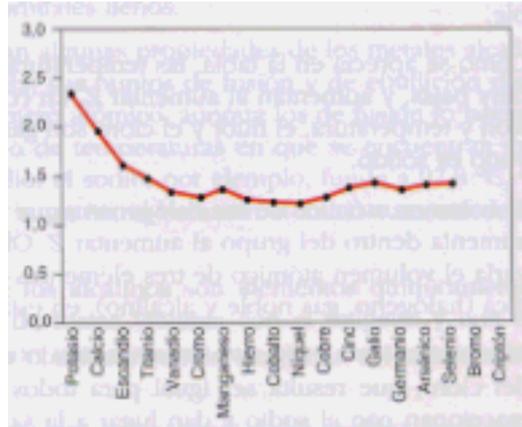
Lo mismo ocurre en el caso de la pareja Cu - Zn que pasan de 4s¹ a 4s² en sus electrones diferenciadores.

En el caso de la pareja As - Se la razón de la disminución es explicada también por sus configuraciones electrónicas 4p³ para el primero y 4p⁴ para el Se, en el 2º caso los 4 electrones están apareados y las repulsiones que se dan entre los dos electrones apareados facilitan la

extracción de uno de ellos (menor energía), lo que no sucede en el caso del As que tiene su electrón último desapareado.



4 El gráfico representa el radio atómico (en angstrom) en función del número atómico para los dieciocho elementos de la cuarta fila del sistema periódico. Señala las razones que explican la forma de dicho gráfico, en especial la fuerte caída inicial y el pico central (desde el Ni, hasta el As).



En general en un período el radio atómico disminuye al aumentar Z debido al aumento de la fuerza de atracción por el aumento de la carga nuclear efectiva al irse añadiendo una carga positiva. Esta caída es inicialmente fuerte pues los electrones se añaden en orbitales similares s y p y sin embargo la carga nuclear crece continuamente, el pico central debido a que hasta el Ga los electrones entran en los orbitales internos 3d y a partir de él, los electrones ya entran en orbitales p más exteriores menos atraídos por la carga nuclear.



5 La tabla adjunta representa las sucesivas energías de ionización para el átomo de sodio (Z= 11), expresadas en eV.

	I	II	III	IV	V	VI
E.I.	5.14	47.28	71.64	98.91	128.9	172.4
	VII	VIII	IX	X	XI	
E.I.	208.4	264.1	299.9	1460	1600	

Representa en un gráfico la relación E.I./n, siendo n el número de electrón arrancado. ¿Qué conclusiones extraes del resultado?



Z = 11 . Estructura : 1s² 2s² 2p⁶ 3s¹.

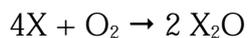


Que va aumentando a medida que se necesita extraer electrones, de forma casi regular, salvo los dos saltos bruscos al pasar del 1º al 2º (el 2p²) y del noveno al décimo electrón (1s²) extraído, que se corresponde con las estructuras estables de los gases nobles correspondientes.



Ejercicios ( 2 5 5)

6 Un elemento metálico, [X], reacciona con el oxígeno, de acuerdo con la siguiente ecuación química:



El grupo del sistema periódico al que pertenece X será, probablemente:

- a) 1.
- b) 2.
- c) 6.
- d) No podemos preverlo.



d) No podemos preverlo pues hay elementos metálicos con valencia 1+ que no pertenecen al grupo 1(Au, Ag, etc).



9 Indica si existe el elemento químico (en estado fundamental) cuya configuración electrónica es: $[\text{Ar}] 4s^2 4p^5$. Justifica la respuesta..



No, pues antes de llenarse los niveles 4p han de completarse los niveles 3d menos energéticos, la estructura electrónica, en estado fundamental sería : $[\text{Ar}] 3d^5 4s^2$ que se corresponde con el Mn (manganeso).



10 La siguiente serie de ejercicios está referida a los elementos que se indican (el número entre paréntesis es el número atómico):

- a) Hidrógeno (1).
- b) Carbono (6).
- c) Nitrógeno (7).
- d) Azufre (16).

Selecciona el elemento que:

- 10.1. Se obtiene del aire, en gran escala.
- 10.2. Tiene cinco electrones en el último nivel de la corteza (caracterizada por el número cuántico principal).
- 10.3. Permite obtener con facilidad un ion de fórmula X^{2-} , donde X representa el elemento.
- 10.4. Se obtiene del agua, en gran escala.
- 10.5. Es fundamental para la vida, en especial para la síntesis de materia por parte de las plantas fotosintetizadoras.
- 10.6. Forma con oxígeno un compuesto que no arde y es líquido a temperatura ambiente.



10.1) El N_2 .

10.2) El N ($Z = 7, 1s^2 2s^2 2p^3$, luego tiene 5 electrones en la capa 2)

10.3) El S ($Z = 16$), cuya estructura electrónica es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$, teniendo en su capa más externa o de valencia(la 3) 6 electrones, luego tiene tendencia a captar dos, para completar su octeto y adquirir estructura estable de gas noble, formando con facilidad el ion S^{2-} .

10.4) El Hidrógeno (H) pues el agua (H_2O) contiene hidrógeno y oxígeno.

10.5) El carbono (C) que es la base de todos los organismos vivos (conocidos).

10.6) El **H**, que con oxígeno, forma agua (H_2O) que apaga los fuegos y es líquida a temperatura ambiente.



1 1 La siguiente serie de cuestiones está referida a las especies químicas que se indican:

- a) Un átomo de un halógeno.
- b) Un ion negativo.
- c) Un ion positivo.
- d) Un átomo de un metal alcalino.
- e) Un átomo de un gas noble.

Selecciona la partícula que puede contener:

- 11.1.** 9 protones, 10 neutrones y 9 electrones.
- 11.2.** 11 protones, 11 neutrones y 10 electrones.
- 11.3.** 11 protones, 12 neutrones y 11 electrones.
- 11.4.** 9 protones, 10 neutrones y 10 electrones.
- 11.5.** 10 protones, 10 neutrones y 10 electrones.



- 11.1)** Estructura $1s^2 2s^2 2p^5$, **un átomo de halógeno** (F) que tiene 7 electrones en la 2ª capa y 2 en la 1ª, por tanto 9 protones (es neutro, no es un ion) y puede tener 10 neutrones.
- 11.2)** Tiene un electrón menos que protones luego es un **ion positivo** (catión).
- 11.3)** Es un átomo de **metal alcalino** (el anterior es su catión) con un electrón en su capa de valencia, $3s^1$, (los otros 10 en la anteriores $1s^2 2s^2 2p^6$).
- 11.4)** Como tiene un electrón más que protones será un **ion negativo** (anión) F^- .
- 11.5)** El **gas noble** Ne, con estructura $1s^2 2s^2 2p^6$.

