

BLOQUE PRIMERO.-

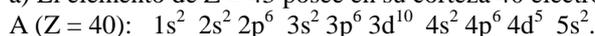
CUESTIÓN 1.- Escribe la configuración electrónica correspondiente al estado fundamental de:

- El elemento de número atómico 43.
- El cuarto gas noble.
- El elemento del tercer período con mayor radio atómico.
- El elemento del grupo 13 con mayor carácter metálico.

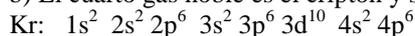
Indica en cada caso el símbolo y el nombre del elemento.

Solución:

a) El elemento de $Z = 43$ posee en su corteza 40 electrones, siendo su configuración:

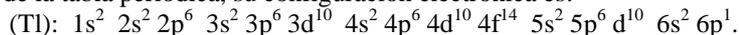


b) El cuarto gas noble es el criptón y su configuración electrónica es:



c) El radio atómico es una propiedad periódica que disminuye al avanzar en un período hacia la derecha (aumenta la carga nuclear y el electrón se va situando en el mismo nivel energético, lo que hace que la fuerza atractiva núcleo-electrón más externo sea más intensa y provoque una contracción en el átomo. Luego, el elemento del tercer período con menor radio atómico es el sodio, Na, con configuración electrónica: Na: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

d) El grupo 13 es el del elemento boro y el de mayor carácter metálico es el talio, Tl, pues dicho carácter se toma en base a la electronegatividad de los elementos, propiedad periódica que disminuye al bajar en un grupo, y como a mayor electronegatividad mayor es el carácter no metálico y a menor mayor es el carácter metálico, el elemento Tl es el de mayor carácter metálico. Al encontrarse situado en el 6º período de la tabla periódica, su configuración electrónica es:



CUESTIÓN 3.- Dados los potenciales estándar de reducción: $E^\circ (Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0,77 \text{ V}$ y $E^\circ (Cr_2O_7^{2-}/2Cr^{3+}) = 1,33 \text{ V}$:

a) **Justifica en qué sentido se producirá la reacción:**

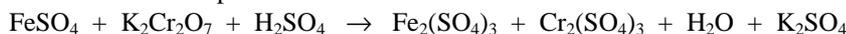


b) **Indica que especie actúa como agente oxidante y cuál como agente reductor.**

a) **Ajusta la reacción, en forma molecular, por el método del ión electrón.**

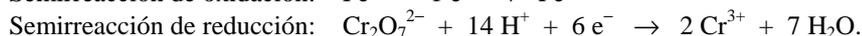
Solución:

a) De los potenciales dados se deduce que, al oxidarse siempre la especie reducida del par con valor más negativo o menos positivo, y reducirse siempre la especie oxidada del par de valor más positivo o menos negativo, de las moléculas que aparecen en la reacción, el ión Fe^{2+} es el que se oxida y el ión $Cr_2O_7^{2-}$ es el que se reduce, lo que indica que la reacción transcurre de derecha a izquierda, es decir, la reacción escrita tal como se produce es:

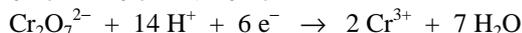
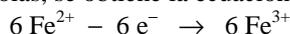


b) Como agente oxidante actúa la especie que se reduce, el ión $Cr_2O_7^{2-}$, y como agente reductor actúa la especie que se oxida, el ión Fe^{2+} .

c) Las semirreacciones de oxido-reducción son:



Multiplicando por 6 la semirreacción de oxidación para igualar los electrones intercambiados y sumándolas, se obtiene la ecuación iónica ajustada:



$6 Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14 H^+ \rightarrow 6 Fe^{3+} + 2 Cr^{3+} + 7 H_2O$, y llevando estos coeficientes a la ecuación molecular, teniendo presente que los $14 H^+$ son $7 H_2SO_4$, se tiene ecuación molecular ajustada:



CUESTIÓN 4.- Razona si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Si una reacción posee una energía de activación más pequeña que otra, ésta última será siempre más lenta que la primera.
- Cuando se añade un catalizador a una reacción la energía de activación disminuye, por lo tanto, aumenta la velocidad de la misma.
- Un aumento de la temperatura aumenta la velocidad de las reacciones endotérmicas pero disminuye la velocidad de las reacciones exotérmicas.

Solución:

a) Verdadera. La energía de activación es la barrera energética que deben vencer las moléculas de reactivos para formar el complejo activado. Se deduce de la definición, que mientras mayor sea la energía de activación, más difícil le resulta a las moléculas de reactivos alcanzar el complejo activado, por lo que la velocidad de reacción es lenta, mientras que si la energía de activación es baja, un mayor número de moléculas de reactivos alcanza el complejo activado, y en consecuencia, la velocidad de reacción es más rápida. Por ello, la primera reacción, de energía de activación menor, es más rápida que la segunda.

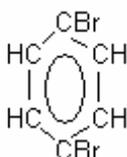
b) Verdadera. La función de un catalizador es la de disminuir la energía de activación, y cuando esto ocurre, un mayor número de moléculas de reactivos alcanzan el complejo activado y evolucionan hacia los productos, siendo más rápida la reacción.

c) Falso. La velocidad de reacción es proporcional a la constante de velocidad k , y ésta, según la ecuación de Arrhenius, $k = A \cdot e^{\frac{-E_a}{R \cdot T}}$, si aumenta la temperatura aumenta el exponente $\frac{-E_a}{R \cdot T}$, aumenta la potencia $e^{\frac{-E_a}{R \cdot T}}$ y en consecuencia experimenta un aumento k , que debido a su relación con v , provoca un incremento de su valor independientemente de que la reacción sea endotérmica o exotérmica.

6.- Nombra o formula los compuestos: SiO₂, NaClO₄, H₂O₂, CH₂OHCHOHCH₂OH, HOCCOOH, p-dibromobenceno, fosfina, etilmetilamina, hidróxido de cinc, 4-metil-2-pentino.

Solución:

Óxido de silicio; Perclorato de sodio; Agua oxigenada; Propanotriol o Glicerina;
Ácido etanodioico; PH₃; CH₃CH₂NHCH₃; Zn(OH)₂;



BLOQUE SEGUNDO.-

CUESTIÓN 9.- Para los sólidos CaO, CaCl₂ y KCl:

- Ordénalos de mayor a menor punto de fusión. Razona la respuesta.
- Escribe un ciclo de Born-Haber para CaCl₂.
- A partir de los siguientes datos determina la energía reticular del CaCl₂.

	ΔH° (kJ · mol ⁻¹)
Entalpía de formación de CaCl ₂ (s)	- 796
Afinidad electrónica de Cl (g)	- 349
Energía de sublimación de Ca (s)	178
Energía de disociación de Cl ₂ (g)	244
1ª energía de ionización de Ca (g)	590
2ª energía de ionización de Ca (g)	1146

Solución:

a) La energía de red o reticular es la que se desprende en la formación de un mol de cristal iónico a partir de sus iones en estado gaseoso. Su valor es directamente proporcional al producto de las cargas de los iones, e inversamente proporcional a la distancia que separan sus núcleos.

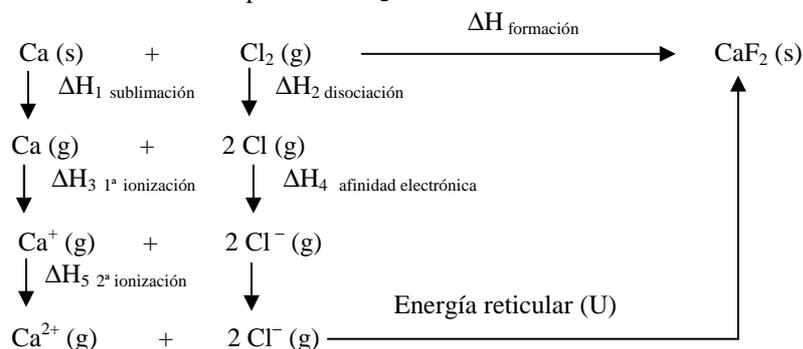
Fundir un compuesto iónico es destruir la red cristalina en la que se encuentran los iones, y se consigue suministrando energía. Mientras mayor sea la energía reticular, más energía hay que aplicar y más elevado será el punto de fusión del compuesto.

Los compuestos CaCl_2 y KCl son compuestos iónicos que tiene el mismo anión y distinto catión, K^+ y Ca^{2+} , y por ser la carga del Ca^{2+} superior a la del K^+ y su radio menor, la energía reticular del CaCl_2 es superior a la del KCl , lo que indica que su punto de fusión es mayor.

En el compuesto CaO , ambos iones son divalentes y sus radios iónicos inferiores a los de los compuestos anteriores, por lo que su energía reticular será mayor que la de los correspondientes cloruros, razón por la que su punto de fusión será también mayor.

De los expuesto se deduce que el orden creciente de los puntos de fusión de los compuestos propuestos es: P. f. (KCl) < P. F. (CaCl_2) < P. F. (CaO).

b) Un ciclo de Born-Haber para el CaCl_2 es:



c) La energía reticular se obtiene despejándola de la ecuación:

$$\begin{aligned}
 \Delta H_f &= \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 + U \Rightarrow U = \Delta H_f - (\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5) \\
 \Rightarrow U &= -796 - 178 - 244 - 590 + 349 - 1146 = -2605 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}.
 \end{aligned}$$

Resultado: c) $U = -2.605 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.