

QUÍMICA

Apellidos _____ Nombre _____
DNI _____ Fecha _____

1. El butano (C_4H_{10}) es un hidrocarburo muy utilizado como combustible. Teniendo en cuenta que las entalpías estándar de formación del dióxido de carbono (gas) y del agua (líquida) son $-393,7 \text{ KJ/mol}$ y $-285,9 \text{ KJ/mol}$, respectivamente, calcule:

- La entalpía estándar de formación del butano.
- El calor desprendido en la combustión total de 2 kg de butano.

Datos: Masas atómicas relativas: $C = 12$; $H = 1$.

Entalpía de combustión estándar del butano gaseoso es $\Delta H = -2875,8 \text{ KJ/mol}$

(2 puntos)

2. Conocemos las configuraciones electrónicas de cuatro elementos, A, B, C y D:

$A=4s^1$; $B=3s^23p^3$; $C=5s^25p^6$; $D=3s^23p^5$. Responda justificando todas las respuestas.

- ¿Cuál es el de mayor electronegatividad?
- Si A y D se combinaran para formar un compuesto, ¿qué tipo de enlace existiría entre ellos?, ¿cuál sería la fórmula del compuesto más probable que formarían?
- Dicho compuesto, ¿sería sólido, líquido o gas en condiciones ambientales (25°C y 1 atmósfera)?
- Si B y D se combinaran para formar un compuesto, ¿qué tipo de enlace existiría entre ellos?, ¿cuál sería la fórmula del compuesto más probable que formarían?

(2 puntos)

3. El pentacloruro de fósforo (PCl_5) se descompone con el calor en tricloruro de fósforo (PCl_3) y cloro: $\text{PCl}_5 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g})$. En un recipiente cerrado de 10 L calentamos una determinada cantidad de pentacloruro de fósforo hasta la temperatura de 250°C . Posteriormente comprobamos que en el equilibrio, el recipiente contiene 3,42 moles de pentacloruro de fósforo, 1,2 moles de tricloruro de fósforo y 1,2 moles de cloro. Calcula:

- El valor de K_c y de K_p , a 250°C .
- Indique razonadamente cómo influye en el equilibrio una disminución de volumen.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

(2 puntos)

4. A 25°C el grado de disociación de una disolución acuosa 0,101 M de un determinado vinagre (ácido acético: $\text{CH}_3\text{—COOH}$) vale $\alpha = 0,0099$. Calcule:

- La constante de disociación del ácido a dicha temperatura.
- El pH de la disolución.

(2 puntos)

5. Necesitamos saber si se producirá una reacción espontánea en los siguientes casos:

- Se introduce una barra de hierro en una disolución de nitrato de plata.
- Se introduce una cuchara de plata en una disolución de ZnSO_4 .
- Se utiliza una cuchara de aluminio para agitar una disolución acuosa de Cu^{2+} .
- En caso de que la reacción sea espontánea, establece la ecuación correspondiente.

Justifique las respuestas.

Datos: Potenciales de reducción: $E^0 (\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^0 (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$; $E^0 (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^0 (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^0 (\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,68 \text{ V}$

(2 puntos)