

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Dado el elemento de $Z = 19$:

- Escribe su configuración electrónica.
- Indica a qué grupo y periodo pertenece.
- ¿Cuáles son los valores posibles que pueden tomar los números cuánticos de su electrón más externo?

PROBLEMA 1.- Se hacen reaccionar 200 g de mineral de piedra caliza, que contiene un 60 % de carbonato de calcio, con ácido clorhídrico suficiente para que reaccione todo el carbonato de calcio. El proceso transcurre a 17 °C y 740 mm Hg de presión. En dicho proceso se forma dióxido de carbono, cloruro de calcio y agua.

- Escribe la reacción ajustada.
- Calcula la masa de cloruro de calcio que se obtiene.
- Calcula el volumen de dióxido de carbono producido en las condiciones de la reacción.

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$.

Resultado: b) 266,40 g CaCl₂; c) V = 29,31 L.

PROBLEMA 2.- En un matraz vacío de 1 L de capacidad se colocan 6 g de pentacloruro de fósforo, (PCl₅), gaseoso. Se calienta a 250 °C, con lo que el PCl₅ se disocia parcialmente en cloro, Cl₂, tricloruro de fósforo, PCl₃, ambos gaseosos. La presión de equilibrio es 2,078 atm. Calcula:

- El grado de disociación del PCl₅.
- La constante de equilibrio K_p a 250 °C.

DATOS: $A_r(\text{P}) = 31$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$.

Resultado: a) $\alpha = 67,24 \%$; b) $K_p = 1,717 \text{ atm}$.

CUESTIÓN 2.- a) Sobre 100 mL de disolución acuosa de cromato de potasio, K₂CrO₄, de concentración $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ M}$, se añaden otros 100 mL de disolución acuosa de nitrato de plata, AgNO₃, $3,2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$. ¿Se formará precipitado de cromato de plata?

b) Explica cómo se modificará la solubilidad del cromato de plata, Ag₂CrO₄, si a la disolución anterior se le añade más cromato de potasio.

DATOS: $K_{ps}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1,9 \cdot 10^{-12}$.

CUESTIÓN 3.- Formula o nombra, según corresponda, los siguientes compuestos:

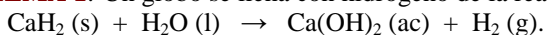
- | | |
|-------------------|--|
| a) 1,2-etanodiol; | d) CH ₃ – CH ₂ – COOH; |
| b) Etino; | e) CH ₃ – CH ₂ – NH ₂ ; |
| c) 3-pentanona; | f) CH ₂ = CH – CHO. |

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Considera las moléculas de metano y amoniacó:

- Indica razonadamente la geometría que presentan empleando la teoría de la repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia (RPECV).
- Justifica la polaridad de cada una.

PROBLEMA 1.- Un globo se llena con hidrógeno de la reacción siguiente sin ajustar:



- Ajusta la reacción e indica cuantos gramos de CaH₂ harán falta para producir 5 L de H₂, medidos en condiciones normales, para llenar el globo.
- ¿Qué volumen de HCl 0,5 M será necesario para que reaccione con todo el Ca(OH)₂ formado?

DATOS: $A_r(\text{Ca}) = 40$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Resultado: a) 4,69 g CaH₂; b) V = 446,4 mL.

PROBLEMA 2.- En el proceso de fotosíntesis el dióxido de carbono reacciona con agua para formar glucosa y oxígeno según la reacción: $6 \text{ CO}_2(\text{g}) + 6 \text{ H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6 \text{ O}_2(\text{g})$, siendo $\Delta H_r^\circ = 3.402,8 \text{ kJ}$.

- Calcula la entalpía estándar de formación de la glucosa.

b) La energía necesaria para formar 500 g de glucosa mediante fotosíntesis.

DATOS: $\Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O} (\text{l})] = -285,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ [\text{CO}_2 (\text{g})] = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $A_r (\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r (\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r (\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Resultado: a) $-671,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $9.452,2 \text{ kJ}$.

CUESTIÓN 2.- Dado el equilibrio: $\text{C} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{CO} (\text{g}) \quad \Delta H^\circ = 119,8 \text{ kJ}$. Contesta razonadamente cómo modifica el equilibrio:

- Disminuir la cantidad de carbono.
- Aumentar la cantidad de dióxido de carbono.
- Disminuir la temperatura.
- Aumentar la presión.

PROBLEMA 3.- El permanganato de potasio reacciona con el amoníaco, en medio básico, obteniéndose nitrato de potasio, dióxido de manganeso, hidróxido de potasio y agua.

a) Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ión-electrón.

b) Calcula la cantidad de dióxido de manganeso, en gramos, que se obtendrá en la reacción completa de 150 g de una disolución de permanganato de potasio al 5 % en peso.

DATOS: $A_r (\text{Mn}) = 55 \text{ u}$; $A_r (\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r (\text{K}) = 39 \text{ u}$.

Resultado: b) $4,128 \text{ g MnO}_2$.