

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Razona sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- En los orbitales 2p solo puede haber 4 electrones.
- Si en los orbitales 3d se colocan 6 electrones no habrá ninguno desapareado.
- En un mismo orbital dos electrones se diferencian por su número cuántico m_s .
- La configuración electrónica externa $3s^2 3p^6$ corresponde a un gas noble.

PROBLEMA 2.- Cuando se calienta clorato de potasio, $KClO_3$, se descompone en cloruro de potasio, KCl , y oxígeno.

- Ajusta la reacción que tiene lugar.
- Calcula la cantidad de clorato de potasio del 60 % de riqueza en peso, que será necesario para producir 1 Kg de cloruro de potasio.
- ¿Cuántos moles de oxígeno se producirán y qué volumen ocuparán en condiciones normales?

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{K}) = 39 \text{ u}$.

Resultado: b) 2.739,92 g; c) 450,63 L.

PROBLEMA 3.- a) Calcula la variación de entalpía que se produce en la reacción ajustada de combustión del butano en condiciones estándar.

- ¿Qué cantidad de calor se desprenderá en la combustión completa de 12 Kg de butano?

DATOS: $\Delta H_f^\circ [\text{CO}_2(\text{g})] = -393 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ [\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})] = -125 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Resultado: a) $\Delta H_r^\circ = -2.877 \text{ kJ}$; b) $-595.251,3 \text{ kJ}$.

CUESTIÓN 4.- a) Escribe la estructura de Lewis para las moléculas NF_3 y CF_4 .

- Dibuja la geometría de cada molécula según la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- Considerando las geometrías moleculares, razona acerca de la polaridad de ambas moléculas.

CUESTIÓN 5.- Formula o nombra, según corresponda, los siguientes compuestos:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| a) NH_4Cl ; | e) Ácido fosfórico; |
| b) NaHSO_4 ; | f) Tetrabromuro de carbono; |
| c) $\text{Ni}(\text{OH})_2$; | g) Sulfuro de hidrógeno; |
| d) Na_2O_2 ; | h) Nitrato de rubidio. |

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Dados los elementos A y B cuyos números atómicos son, respectivamente, $Z = 20$ y $Z = 35$.

- Escribe la configuración electrónica de ambos elementos.
- Razona cuál de los dos tendrá mayor radio.
- Razona cuál de los dos tendrá mayor afinidad electrónica.

PROBLEMA 2.- Una disolución acuosa de ácido clorhídrico tiene una riqueza en peso del 65 % y una densidad de $1,18 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Calcula:

- El volumen de esa disolución que se debe tomar para preparar 500 mL de disolución 0,2 M de HCl .
- El volumen de disolución de NaOH 0,15 M necesario para neutralizar 50 mL de la disolución diluida (0,2 M) del ácido.

DATOS: $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Resultado: a) 4,76 mL; b) 66,67 mL.

CUESTIÓN 3.- Indica cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsa:

- La adición de un catalizador a una reacción rebaja la energía de activación.
- La adición de un catalizador a una reacción modifica la velocidad de reacción directa.
- La adición de un catalizador modifica el estado de equilibrio de la misma.

PROBLEMA 4.- El ácido nítrico, HNO_3 , reacciona con el sulfuro de hidrógeno, H_2S , dando azufre elemental, monóxido de nitrógeno, NO , y agua.

- a) Escribe y ajusta por el método del ión-electrón la reacción correspondiente.
- b) Determina el volumen de H_2S , medido a $25\text{ }^\circ\text{C}$ y 1 atm , necesario para que reaccione con 500 mL de HNO_3 $0,2\text{ M}$.

DATOS: $R = 0,082\text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: b) 3,67 L.

CUESTIÓN 5.- Un hidrocarburo tiene la siguiente composición centesimal: $17,24\%$ de hidrógeno y $82,76\%$ de carbono. Sabiendo que la masa molecular del compuesto es 58 . Calcula:

- a) La fórmula empírica.
- b) La fórmula molecular.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12\text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1\text{ u}$.

Resultado: a) C_2H_5 ; b) C_4H_{10} .