

UNIVERSIDAD DE LA RIOJA / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2012 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Dados los siguientes elementos y sus respectivos números atómicos, A ($Z = 2$), B ($Z = 9$), C ($Z = 11$), D ($Z = 12$) y E ($Z = 13$), escribe sus configuraciones electrónicas e indica de manera razonada cuál de ellos:

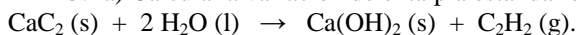
- Corresponde a un gas noble.
- Es un metal alcalino.
- Es el más electronegativo.

PROBLEMA 2.- El carbonato de calcio sólido reacciona con una disolución de ácido clorhídrico para dar agua, cloruro de calcio y dióxido de carbono gas. Si se añaden 120 mL de la disolución de ácido clorhídrico, que es del 26,2 % en masa y tiene una densidad de $1,13 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, a una muestra de 40,0 g de carbonato de calcio sólido, ¿cuál será la molaridad del ácido clorhídrico en la disolución cuando se haya completado la reacción? El volumen de la disolución permanece constante.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Resultado: 1,42 M.

PROBLEMA 3.- a) Calcula la variación de entalpía estándar de la reacción:



- ¿Qué calor se desprende en la combustión de 10 L de acetileno, medidos a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ y 1 atmósfera de presión?

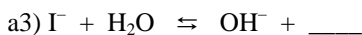
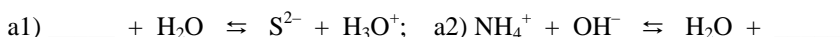
DATOS: $\Delta H_f^\circ(\text{CaC}_2) = -59,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_2) = 227,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ[\text{Ca}(\text{OH})_2] = -986,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: a) $\Delta H_r^\circ = -1299,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $Q = -532,92 \text{ kJ}$.

CUESTIÓN 4.- a) Escribe la estructura de Lewis para las moléculas CCl_4 , F_2O y NCl_3 .

- 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 a cerca de la polaridad de las moléculas.

PROBLEMA 5.- a) Completa los siguientes equilibrios ácido-base identificando, de forma razonada, los pares ácido-base conjugados:



- Calcula los gramos de ácido acético, CH_3COOH , que se deben disolver en agua para obtener 500 mL de una disolución que tenga un $\text{pH} = 2,72$.

DATOS: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) 6 g.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Indica, razonando la respuesta, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Dos elementos que pertenecen al mismo grupo de la tabla periódica presentan propiedades químicas similares.
- Dos elementos que pertenecen al mismo período de la tabla periódica presentan propiedades químicas similares.
- Al desplazarse hacia la derecha en un período, aumenta el número de protones y electrones en cada átomo, por lo que el radio atómico aumenta.
- Al desplazarse hacia abajo en un grupo de la tabla periódica, la energía de ionización disminuye.

PROBLEMA 2.- El carbonato de magnesio reacciona con ácido clorhídrico, para dar cloruro de magnesio, dióxido de carbono y agua.

- Ajusta la reacción y calcula el volumen de ácido clorhídrico, de densidad $1,16 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ y 32 % en peso, que se necesitará para que reaccione con 30,4 g de carbonato de magnesio.
- Si en el proceso anterior se obtienen 7,6 L de dióxido de carbono, medidos a 1 atm y $27 \text{ }^\circ\text{C}$, ¿cuál ha sido el rendimiento de la reacción?

Resultado: a) $V = 71 \text{ mL}$; b) Rendimiento 85,78 %.

CUESTIÓN 3.- La energía de activación correspondiente a la reacción: $A + B \rightarrow C + D$, es de $28,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, mientras que para la reacción inversa el valor de dicha energía es de $37,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- ¿Qué reacción es más rápida, la directa o la inversa?
- La reacción directa, ¿es exotérmica o endotérmica?
- Dibuja un diagrama de energía potencial que represente ambos procesos.
- Dibuja un diagrama de energía potencial que represente el efecto de un catalizador para la reacción directa.

PROBLEMA 4.- La siguiente reacción tiene lugar en medio ácido: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{CO}_2$.

- Ajústala por el método del ión-electrón.
- Calcula el volumen de CO_2 , medido a 700 mm de Hg y 30°C , que se obtendrá al reaccionar 25,8 mL de una disolución de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,02 M con exceso de ión $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$.

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

Resultado: b) $V = 83,6 \text{ mL}$.

PROBLEMA 5.- Un compuesto orgánico contiene C, H y O. Cuando se queman 8 g del compuesto se obtiene 15,6 g de CO_2 y 8 g de H_2O en el análisis de los productos de combustión. Su masa molecular es 90. Calcula:

- Su fórmula empírica.
- Su fórmula molecular.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$; b) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$.