



QUÍMICA

Conteste razonadamente a cuatro de los seis bloques propuestos. Cada bloque tiene un valor máximo de 2,5 puntos.

BLOQUE 1

En la etiqueta de una botella de H_2SO_4 figuran los siguientes datos: densidad = $1,84 \text{ g cm}^{-3}$; tanto por ciento en masa 96,0. Calcule:

- 1) La molaridad y la fracción molar de H_2SO_4 en la disolución. (1,5 puntos).
- 2) El volumen de NaOH 2,0 M necesario para neutralizar 10 cm^3 de ese ácido y el pH final. (1 punto).

Datos.- Masas molares (g mol^{-1}): H = 1,0; O = 16,0; Na = 23,0; S = 32,1.

BLOQUE 2

El níquel puede prepararse en la industria de la siguiente forma: por reacción de NiO (s) con H_2 se obtiene Ni impuro que reacciona con CO dando tetracarbonilo de níquel, $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$, que a 250°C se descompone en Ni puro y CO.

- 1) Para obtener 908 kg de Ni puro, ¿qué masa de NiO , H_2 y CO se necesitará si el rendimiento de la reacción es del 90,0 por ciento? (1,25 puntos).
- 2) Indique las repercusiones que puede tener una fuga de CO en la obtención de Ni. Describa algún otro proceso que produzca CO. (1,25 puntos).

Datos.- Masas molares (g mol^{-1}): H = 1,0; C = 12,0; O = 16,0; Ni = 58,7.

BLOQUE 3

- 1) Un átomo A tiene como configuración electrónica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 5s^1$, ¿cuáles serán los números cuánticos de su electrón más externo? (0,5 puntos).
- 2) Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones: a) A se encuentra en su estado fundamental. b) A pertenece al grupo de los metales alcalinos. c) A está en el quinto período del sistema periódico. d) A formará preferentemente compuestos con enlace covalente. Si son falsas rehágalas para hacerlas verdaderas. (2 puntos).

BLOQUE 4

Debe elegir, entre etino y propano, el combustible de una calefacción. *Suponga que:* a) Reactivos y productos son gases. b) La capacidad del depósito no es un problema. c) El precio de ambos combustibles es análogo.

- 1) ¿Qué condición es necesaria para que una reacción sea espontánea? ¿Qué podría decir sobre la espontaneidad de la combustión de etino y propano? (1,25 puntos).
- 2) ¿Cuál de los dos combustibles elegiría? ¿Por qué? (1,25 puntos).

Datos.- $\Delta H^\circ_{\text{combustión}}$ (kJ g^{-1}): Etino = -50; Propano = -50. Masas molares (g mol^{-1}): H = 1; C = 12.

BLOQUE 5

La descomposición del N_2O_5 en presencia de CCl_4 da lugar a NO_2 y O_2 . Experimentalmente se ha comprobado que la cinética es de primer orden respecto al reactivo y la constante de velocidad, a 45°C , vale $6,08 \times 10^{-4}$.

- 1) Si el tiempo se mide en segundos, ¿qué unidades tiene la constante de velocidad de la reacción anterior? ¿Qué entiende por velocidad de reacción? Determine su valor para esta reacción a 45°C si la concentración inicial de N_2O_5 es 0,100 M. Sin realizar cálculos, podría decir qué le ocurre a la velocidad si la concentración de N_2O_5 se duplica. (1,5 puntos).
- 2) ¿Qué efecto originará esta reacción sobre el medio ambiente y la economía? (1 punto).

BLOQUE 6

Una disolución acuosa de HNO_3 reacciona con H_2S (g) para dar S(s) y NO(g).

- 1) Determine el volumen de H_2S (g), medido a 60°C y 760 Torr (mm Hg), necesario para que reaccione con 500 cm^3 de una disolución acuosa de HNO_3 3,5 M. Nombre todas las especies que intervienen en la reacción. (1,75 puntos).
- 2) ¿Cuál será la geometría del átomo central del HNO_3 ? (0,75 puntos).

Datos.- $R = 0,082 \text{ atm dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$; Masas molares (g mol^{-1}): H = 1; N = 14; O = 16; S = 32.