



QUÍMICA

☞ Cada uno de los bloques de preguntas puntúa por igual (2,5 puntos)

El alumno deberá contestar razonadamente a cuatro cualesquiera de los seis bloques
Recomendamos que el alumno lea por completo cada bloque antes de pasar a su contestación

Bloque 1

Un elemento A forma con cloro ACl_2 , ACl_4 y ACl_6 . Uno de sus óxidos es AO_3 y cuando reacciona con Na da Na_2A .

- Suponiendo que A está en el quinto período, ¿cuál será su configuración electrónica externa?, ¿cuántos electrones tendrá desapareados? (1 punto).
- Dibuje las estructuras de Lewis de AO_3 y prediga su geometría, ¿cree que esta molécula será polar? (1,5 puntos).

Bloque 2

En un matraz de $1,0 \text{ dm}^3$ están en equilibrio $0,20 \text{ mol}$ de PCl_5 (g), $0,10$ de PCl_3 (g) y $0,40$ de Cl_2 (g).

- En ese momento se añaden $0,10 \text{ mol}$ de Cl_2 , ¿cuál es la nueva concentración de PCl_5 ? (1,5 puntos).
- Indique cómo afectarán al equilibrio las variaciones de: 1.- presión; 2.- temperatura (1 punto).

Datos (25°C).- ΔH°_f (kJ): $\text{PCl}_5 = -375$; $\text{PCl}_3 = -287$.

Bloque 3

Un amigo le sugiere que con un catalizador adecuado los gases componentes del aire (N_2 y O_2) podrían reaccionar con vapor de agua consiguiendo que los océanos pasasen a ser disoluciones diluidas de HNO_3 .

- Si los océanos estuviesen a 25°C , desde el punto de vista termodinámico, ¿qué podría contestar a esta sugerencia? Si no cree posible que ocurra espontáneamente a esa temperatura, ¿cree que podrá ocurrir a otra? (1,5 puntos).
- Si los océanos pasasen a ser HNO_3 (aq), ¿qué repercusiones tendría en el medio ambiente? (1 punto).

Datos (25°C).- ΔH°_f (kJ): $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -242$; $\text{HNO}_3(\text{aq}) = -207$; ΔG°_f (kJ): $\text{HNO}_3(\text{aq}) = -111$; $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -229$. Suponga $\Delta H^\circ_{\text{reacción}}$ constante con la temperatura.

Bloque 4

El KClO_3 (s) se descompone en KCl (s) y O_2 siendo $\Delta H^\circ_{\text{reacción}} = 22,3 \text{ kJ mol}^{-1}$ (2,5 puntos).

Diga si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones. Si cree que son falsas, rehágalas como verdaderas.

- 1.- Al eliminar KCl la reacción seguirá hasta agotar el KClO_3 .
- 2.- A menor temperatura mayor velocidad de reacción.
- 3.- Al añadir un catalizador positivo disminuye la velocidad de reacción.
- 4.- Una vez alcanzado el equilibrio la velocidad de reacción se hace nula.

Bloque 5

Se preparan 100 cm^3 de una disolución acuosa de NH_3 a partir de 10 cm^3 de otra disolución con un 25 por ciento en masa de NH_3 y densidad $0,90 \text{ g cm}^{-3}$.

- Calcule el pH de la disolución final (1,5 puntos).
- Se hacen reaccionar 10 cm^3 de la disolución diluida con 15 cm^3 de una disolución de HCl $0,88 \text{ M}$. ¿Cómo será la disolución resultante: ácida, básica o neutra? (1 punto).

Datos.- Masas molares (g mol^{-1}): H = 1,0; N = 14,0. K_b (NH_3) = $1,8 \times 10^{-5}$. $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$.

Bloque 6

Una muestra de un mineral de cobre con una masa de $0,400 \text{ g}$ se disolvió en HNO_3 (aq) obteniéndose Cu^{2+} (aq). A la disolución se le añadió un exceso de I^- obteniéndose CuI (s) y I_2 (aq). El I_2 obtenido se valoró con $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (aq), tiosulfato de sodio, $0,106 \text{ M}$ obteniéndose I^- e ion tetratiónato, $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$.

- Si al valorar se usaron $24,6 \text{ dm}^3$ de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, ¿cuál es el porcentaje en masa de Cu en el mineral? (1,5 puntos).
- Indique el oxidante, el reductor, la especie que se oxida y la que se reduce en las reacciones anteriores (1 punto).

Dato.- Masa molar del Cu = $63,5 \text{ g mol}^{-1}$.