

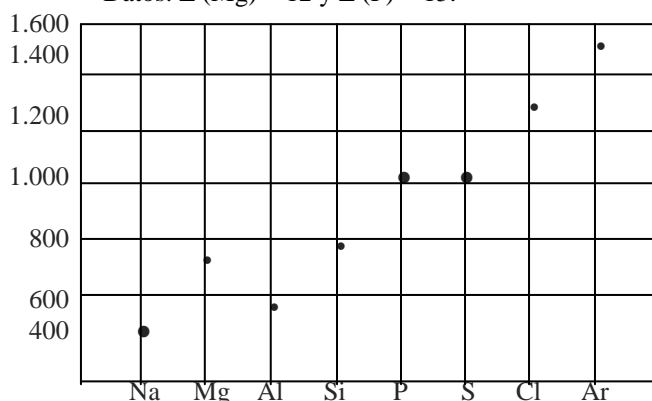
OVIEDO

Pregunta 1. Escribe la configuración electrónica completa del elemento de número atómico más bajo que, en su estado fundamental, tenga:

- Un solo electrón descrito por un orbital p;
- Una subcapa p completa;
- Dos electrones descritos por orbitales 3p;
- Tres electrones descritos por orbitales 4p.

Pregunta 2. La gráfica muestra los valores experimentales de la primera energía de ionización, $I_p(1)$ (kJ mol⁻¹), de los ocho elementos que forman el tercer periodo de la tabla periódica (Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl y Ar).

- Indica a qué es debida la tendencia general observada.
 - Justifica las excepciones encontradas (Mg y P).
- Datos: Z (Mg) = 12 y Z (P) = 15.



Pregunta 3. La constante de equilibrio K_p para la reacción $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, a 250 °C, es 78;3 (cuando las presiones se expresan en atm). En un recipiente de 500 mL, a 250 °C, se introducen 3,12 g de $\text{PCl}_5(\text{g})$. Calcula las presiones parciales del $\text{PCl}_5(\text{g})$ y del $\text{PCl}_3(\text{g})$ cuando se alcanza el estado de equilibrio.

Datos: Ar(Cl) = 35;45, Ar(P) = 30;974 y R = 0;082 0574 6 atm LK⁻¹ mol⁻¹.

Resultado: a) $P_{(\text{PCl}_5)} = 0,017 \text{ atm}$; $P_{(\text{PCl}_3)} = 0,626 \text{ atm}$.

Pregunta 4. La reacción $\text{ICl}(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \frac{1}{2} \text{I}_2(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$ es de primer orden en ambos reactivos.

- Si $[\text{ICl}(\text{g})] = 0,100 \text{ m}$ y $[\text{H}_2(\text{g})] = 0,030 \text{ m}$, $v = 4,89 \cdot 10^5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Calcula el valor de k.
- Calcula $[\text{H}_2(\text{g})]$ cuando $v = 5;00 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ y $[\text{ICl}(\text{g})] = 0,233 \text{ m}$.
- Calcula $[\text{ICl}(\text{g})]$ cuando $v = 0,0934 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ y la concentración de $\text{H}_2(\text{g})$ es tres veces la de $\text{ICl}(\text{g})$.

Resultado: a) $k = 0,163 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$; b) $[\text{H}_2(\text{g})] = 0,0132 \text{ M}$; c) $[\text{ICl}] = 0,82 \text{ M}$.

Pregunta 5. Calcula, a 25 °C, el pH de una disolución acuosa $10^{-3,5} \text{ M}$ de NH_3 ($K_b = 10^{-4,8}$).

Resultado: pH = 9,85.

Pregunta 6. El hipoclorito de sodio, NaClO , reacciona con el hidróxido de cromo (III), $\text{Cr}(\text{OH})_3$, en presencia de hidróxido sódico, NaOH , generándose, entre otras especies, los aniones cloruro, Cl^- , y cromato, CrO_4^{2-} .

- Identifica el elemento que se reduce y sus estados de oxidación inicial y final.
- Escribe la semirreacción de reducción, en forma iónica, ajustada en medio básico.
- Identifica el elemento que se oxida y sus estados de oxidación inicial y final.
- Escribe la semirreacción de oxidación, en forma iónica, ajustada en medio básico.
- Escribe la reacción de oxidación-reducción, en forma iónica, ajustada.
- Escribe la reacción de oxidación-reducción, en forma molecular, ajustada.

Pregunta 7. a) Escribe el nombre del material de laboratorio utilizado en la realización de una volumetría ácido-base.

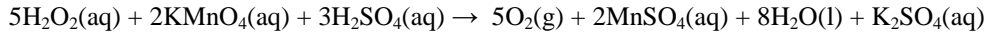
- Escribe la expresión de la constante de equilibrio (K_p o K_c) de los siguientes procesos:

- b.1)** $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g});$
b.2) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \leftrightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g});$
b.3) $2\text{AgNO}_3(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \leftrightarrow \text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) + 2\text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l});$
b.4) $\text{Ni}(\text{s}) + 4\text{CO}(\text{g}) \leftrightarrow \text{Ni}(\text{CO})_4(\text{g}).$

Pregunta 8. a) Escribe el procedimiento experimental seguido en la realización de una volumetría ácido-base.

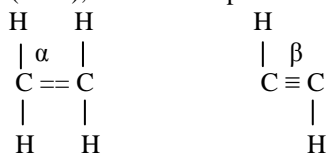
b) 1;00 g de una disolución acuosa de peróxido de hidrógeno, H_2O_2 , se valora, en medio ácido (H_2SO_4), con una disolución acuosa de permanganato potásico, KMnO_4 , 0,0200 M. Calcula la masa de H_2O_2 que hay en la disolución acuosa original sabiendo que, después de añadirle 22,5mL de la disolución acuosa de KMnO_4 , adquiere un color púrpura pálido.

Datos: $\text{Ar}(\text{H}) = 1,0080$ y $\text{Ar}(\text{O}) = 15,999$.



Resultado: b) 0,0374 g H_2O_2 .

Pregunta 9. a) Se muestran, a continuación, las fórmulas estructurales semidesarrolladas del eteno y del etino Z (H) = 1 y Z (C) = 6. Justifica, utilizando los esquemas de hibridación de la teoría del enlace de valencia (TEV), los valores aproximados que toman los ángulos α y β .



b) Escribe la fórmula estructural semidesarrollada de los siguientes compuestos: butano, propeno, propan-1-ol, ciclohexeno, 3-metilbut-1-eno y clorometanol.

Pregunta 10. a) Utiliza los datos de la tabla para calcular el número de electrones desapareados que existen en los estados fundamentales de los iones Li^+ y O^{2-} .

Z	Li	O
	3	8

b) b.1) ¿Qué nombre recibe el compuesto que se forma al hacer reaccionar propan-2-ol con una disolución acuosa ácida de dicromato de potasio, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$?

b.2) Escribe la fórmula estructural semidesarrollada de dicho compuesto.

b.3) ¿Qué tipo de reacción ha tenido lugar?