

UNIVERSIDADES DE MADRID – EBAU – JULIO 2019 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Considere los elementos con números atómicos: $Z = 4$, $Z = 8$ y $Z = 13$.

- Escribe sus configuraciones electrónicas e identifícalos con su nombre y símbolo.
- Razona para cada uno de los elementos cuál es su ion más estable.
- Justifica si el ion más estable del elemento $Z = 4$ tendrá mayor o menor radio iónico que el de su átomo.
- Identifica el compuesto que se forma entre los elementos con $Z = 8$ y $Z = 13$, indicando su fórmula, nombre y tipo de enlace.

CUESTIÓN 2.- Formula la reacción química, nombra todos los productos orgánicos e indica el tipo de reacción.

- Ácido benzoico + etanol (en medio ácido) $\rightarrow$
- Propeno + HCl $\rightarrow$
- 3-metilbutan-2-ol + H_2SO_4 (caliente) $\rightarrow$
- 1-bromobutano + NaOH $\rightarrow$

CUESTIÓN 3.- Sabiendo que la ecuación de velocidad $v = k \cdot [\text{A}]^2$ corresponde a la reacción ajustada:
 $\text{A} + 2 \text{B} \rightarrow \text{C}$, contesta razonadamente:

- ¿Cuáles son los órdenes parciales de reacción respecto de cada reactivo? ¿Y el orden total de la reacción?
- Deduce las unidades de la constante de velocidad.
- Indica cómo se modifica la velocidad de la reacción al duplicar la concentración inicial de B.
- Explica cómo afecta a la velocidad de reacción una disminución de la temperatura.

PROBLEMA 1.- El HNO_3 reacciona con Cl_2 para dar HClO_3 , NO_2 y H_2O .

- Nombra todos los compuestos implicados en la reacción.
 - Escribe y ajusta las semirreacciones de oxidación y reducción que tienen lugar, por el método del ion-electrón, indicando la especie que actúa como oxidante y la que actúa como reductora.
 - Escribe las reacciones iónica y molecular globales ajustadas.
 - Calcula cuántos gramos de HClO_3 se obtienen cuando se hacen reaccionar 15 g de Cl_2 del 80 % de riqueza en masa, con un exceso de HNO_3 .
- DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$.

Resultado: d) 32,78 g HCl.

PROBLEMA 2.- Cuando se calienta SOCl_2 en un recipiente de 1 L a 375 K, se establece el equilibrio:
 $\text{SOCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, encontrándose 0,037 moles de SO y una presión total de 3 atm.

- Calcula la concentración inicial de SOCl_2 expresada en molaridad.
 - Determina el valor de K_c y K_p .
 - Explica si se modifica el equilibrio por un aumento de la presión total, debido a una disminución del volumen y manteniendo la temperatura constante.
- DATO: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $[\text{SOCl}_2] = 0,06 \text{ M}$; b) $K_c = 0,06$; $K_p = 1,85$; c) izquierda.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Para cada una de las siguientes moléculas BF_3 y CH_3Cl :

- Dibuja su estructura de Lewis.
- Justifica el número de pares de electrones enlazantes y el de pares libres del átomo central.
- Dibuja e indica su geometría molecular empleando el método de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (RPECV)
- Justifica su polaridad.

CUESTIÓN 2.- El dióxido de nitrógeno se obtiene mediante la reacción exotérmica:

$2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$. En un reactor se introducen los reactivos a una determinada presión y temperatura. Justifica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- La cantidad de NO_2 formado es menor al disminuir la temperatura.
- La oxidación está favorecida a presiones altas.

c) Debido a la estequiometría de la reacción, la presión en el reactor aumenta a medida que se produce NO_2 .

d) Un método para obtener mayor cantidad de dióxido de nitrógeno es aumentar la presión parcial de oxígeno.

CUESTIÓN 3.- Formula y nombra los siguientes compuestos orgánicos:

a) Dos hidrocarburos saturados, isómeros de cadena, de fórmula molecular C_4H_{10} .

b) Dos aminas primarias, isómeros de posición, de fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$.

c) Dos compuestos, isómeros de función (monofuncional), de fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.

d) Un hidrocarburo aromático de fórmula molecular C_7H_8 .

PROBLEMA 1.- Se dispone de 100 mL de una disolución que contiene 0,194 g de K_2CrO_4 a la que se añade 100 mL de otra disolución que contiene iones Ag^+ . Considera que los volúmenes son aditivos.

a) Calcula la concentración inicial, expresada en molaridad, de iones cromato, presentes en la disolución antes de que se alcance el equilibrio de precipitación. Escribe el equilibrio de precipitación.

b) Determina la solubilidad de la sal formada en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ y $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.

c) Calcula la concentración mínima de iones Ag^+ necesaria para que precipite la sal.

d) Si a una disolución que contiene la misma concentración de iones SO_4^{2-} y CrO_4^{2-} se le añaden iones Ag^+ , justifica, sin hacer cálculos, que sal precipitará primero.

DATOS: $K_{ps}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1,9 \cdot 10^{-12}$; $K_{ps}(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = 1,6 \cdot 10^{-5}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{K}) = 39 \text{ u}$; $A_r(\text{Cr}) = 52 \text{ u}$; $A_r(\text{Ag}) = 108 \text{ u}$.

Resultado: a) $[\text{CrO}_4^{2-}] = 0,01 \text{ M}$; b) $S = 7,8 \cdot 10^{-5} \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$; $2,6 \cdot 10^{-2} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$; c) $[\text{Ag}^+] = 1,56 \cdot 10^{-4} \text{ M}$; d) Ag_2CrO_4 .

PROBLEMA 2.- Se preparan 250 mL de una disolución acuosa de ácido acético cuyo pH es 2,9.

a) Calcula la concentración inicial del ácido acético.

b) Obtén el grado de disociación del ácido acético.

c) Determina el volumen de ácido acético de densidad $1,15 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ que se han necesitado para preparar 250 mL de la disolución inicial.

d) Si a la disolución inicialmente preparada se adicionan otros 250 mL de agua, calcula el nuevo valor de pH. Supón volúmenes aditivos.

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

Resultado: a) $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,09 \text{ M}$; b) $\alpha = 1,4 \%$; c) $V = 1,184 \text{ L}$; d) $\text{pH} = 3,05$.