

UNIVERSIDADES DE MADRID / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2021 / ENUNCIADOS

CUESTIÓN A 1.- Dados los elementos A ($Z = 17$), B ($Z = 35$), C ($Z = 19$) y D ($Z = 11$):

- Escribe la configuración electrónica de cada uno de ellos.
- Justifica cuáles se encuentran en el mismo periodo.
- Razona si el elemento D ($Z = 11$) presenta mayor afinidad electrónica que el A ($Z = 17$).

PROBLEMA A 1.- Contesta razonadamente las siguientes preguntas para los ácidos: HNO_2 , HF y HCN.

- Suponiendo disoluciones acuosas de igual concentración de cada una de ellas, explica cuál presenta menor pH.
- Justifica y ordena de mayor a menor basicidad las bases conjugadas.
- Obtén el pH de una disolución acuosa 0,2 M de HCN.

DATOS. $K_a(\text{HNO}_2) = 4,5 \cdot 10^{-4}$; $K_a(\text{HF}) = 7,1 \cdot 10^{-4}$; $K_a(\text{HCN}) = 4,9 \cdot 10^{-10}$.

PROBLEMA A 2.- Se mezclan 0,2 L de disolución de nitrato de bario 0,1 M con 0,1 L de disolución de fluoruro de potasio 0,4 M. Considera los volúmenes aditivos.

- Escribe el equilibrio de solubilidad que tiene lugar, detallando el estado de todas las especies.
- Justifica numéricamente la precipitación del fluoruro de bario.
- Explica si aumenta, disminuye o no varía la solubilidad del fluoruro de bario cuando se le añade una disolución de ácido fluorhídrico.

DATO. $K_{ps} = 1,0 \cdot 10^{-6}$.

CUESTIÓN A 4.- Se construye una pila formada por un electrodo de zinc, sumergido en una disolución 1 M de $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ y conectado por un puente salino con un electrodo de cobre, sumergido en una disolución 1 M de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

- Ajusta las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo, y la reacción iónica global.
- Escribe la notación de la pila y detalla para qué sirve el puente salino.
- Indica en qué sentido circula la corriente en el conductor eléctrico.
- Indica en qué electrodo se deposita cobre.

DATOS. $E^\circ(\text{V})$: $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76$ V; $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$ V.

CUESTIÓN A.5.- Contesta las siguientes cuestiones:

- Nombra los compuestos: $\text{CH}_3\text{--CH}(\text{CH}_3)\text{--C}(\text{CH}_3)=\text{CH--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$;
 $\text{CH}_3\text{--CHOH--CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{--CH}_2\text{--OH}$.
- Formula la reacción, indica de qué tipo es, y nombra los compuestos orgánicos implicados:
 $\text{propan-2-ol} + \text{H}_2\text{SO}_4/\text{calor} \rightarrow$
- Formula la reacción, indica de qué tipo es, y nombre los compuestos orgánicos implicados:
 $\text{pent-2-eno} + \text{H}_2\text{O}/\text{H}^+ \rightarrow$
- Formula la reacción, indica de qué tipo es, y nombra los compuestos orgánicos implicados:
 $3\text{-metilpentan-1-ol} + \text{HBr} \rightarrow$

CUESTIÓN B 1.- Responde las siguientes cuestiones:

- Justifica si la molécula NH_3 es polar utilizando la teoría de hibridación y su geometría.
- Explica si los siguientes compuestos presentan enlace de hidrógeno: H_2O , CH_4 y HCl .
- Justifica por qué el bromuro de sodio tiene un punto de fusión menor que el cloruro de sodio.

CUESTIÓN B 2.- La ecuación de velocidad de la reacción $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ es $v = k \cdot [\text{NO}_2]^2$. Justifica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- La velocidad de desaparición de ambos reactivos es la misma.
- Las unidades de la constante de velocidad son: $\text{mol} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$.
- La velocidad de la reacción aumenta al duplicar la concentración inicial de $\text{CO}(\text{g})$.
- En esta reacción en particular, la constante de velocidad no depende de la temperatura, porque la reacción se produce en fase gaseosa.

PROBLEMA B 1.- Se puede obtener cloro gaseoso en la oxidación del ácido clorhídrico con ácido nítrico, produciéndose también dióxido de nitrógeno y agua.

- Indica cuál es la especie oxidante y cuál la reductora. Ajusta la reacción iónica global y la reacción molecular por el método del ión-electrón.

b) Sabiendo que el rendimiento de la reacción es del 82 %, calcula el volumen de cloro que se obtiene a 25 °C y 1,0 atm, cuando reaccionan 600 mL de una disolución 2,0 M de HCl con ácido nítrico en exceso.

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

PROBLEMA B 2.- En un reactor de 25,0 L a 440 °C, se introducen 5,0 mol de hidrógeno y 2,0 mol de nitrógeno, obteniéndose 50,0 g de NH_3 (g) cuando se alcanza el equilibrio 3H_2 (g) + N_2 (g) \rightleftharpoons 2NH_3 (g).

a) Expresa el número de moles en equilibrio de los reactivos y del producto, en función de x (cambio de concentración en mol), y calcula sus valores.

b) Obtén los valores de K_c y K_p .

c) Razona cómo se modifica el equilibrio si la reacción transcurre a la misma temperatura, pero aumenta la presión total.

DATOS. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $A_r(\text{H}) = 1,0 \text{ u}$; $A_r(\text{N}) = 14,0 \text{ u}$.

CUESTIÓN B 5.- La fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$, ¿a qué sustancia o sustancias de las propuestas a continuación corresponde? Justifica la respuesta escribiendo en cada caso su fórmula semidesarrollada y molecular.

a) Ácido butanoico b) Butanodial. c) Propanoato de metilo.

d) Ácido metilpropanoico.