

UNIVERSIDADES ARAGONESAS / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2012 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Dados los siguientes potenciales de reducción: $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ y $E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,00 \text{ V}$. Contesta razonadamente a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es la especie más oxidante?
- ¿Cuál es la especie más reductora?
- ¿Se podrá disolver plata con ácido clorhídrico?
- ¿Qué pasará si se introduce un alfiler de zinc en una disolución de nitrato de plata?

CUESTIÓN 2.- Responde de forma razonada a las siguientes cuestiones, escribiendo las correspondientes reacciones químicas. No es necesario hacer ningún cálculo.

- ¿Cómo varía el pH de una disolución de amoníaco si se le añade cloruro de amonio?
- Compara el pH de una disolución A, obtenida al mezclar volúmenes iguales de hidróxido de sodio 0,2 M y de ácido acético 0,2 M, con el pH de la disolución B, obtenida al mezclar volúmenes iguales de hidróxido de sodio 0,2 M y ácido clorhídrico 0,2 M.

CUESTIÓN 3.- Dadas las siguientes moléculas NH_3 BF_3 :

- Escribe las estructuras de Lewis de ambas moléculas y anuncia su geometría molecular de acuerdo con la teoría de repulsión de pares de electrones.
- Discute la polaridad de las dos moléculas.
- Explica razonadamente qué tipo de interacciones moleculares presentan cada uno de esos dos compuestos.

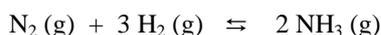
PROBLEMA 4.- El dicromato de potasio reacciona con yoduro de potasio en presencia de ácido sulfúrico para dar lugar a yodo molecular, sulfato de cromo (III), sulfato de potasio y agua.

- Ajusta la ecuación por el método del ión electrón.
- ¿Qué masa de yodo se podrá obtener si se tratan 15 mL de una disolución de dicromato de potasio 2 M con 40 mL de disolución de yoduro de potasio 1 M?

Resultado: b) 5,08 g I₂.

PROBLEMA 5.- Para la obtención de amoníaco, se introduce una mezcla de 15,0 moles de nitrógeno y 15,0 moles de hidrógeno en un reactor de 10,0 L y la mezcla se calienta a 400 °C.

- Sabiendo que al alcanzar el equilibrio se ha transformado el 20 % del nitrógeno inicial, calcula el valor de la constante de equilibrio K_c a 400 °C para la reacción:



- Calcula la presión total en el equilibrio.
- Indica cómo variaría el rendimiento de la reacción si se trabajara a una presión superior.

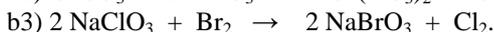
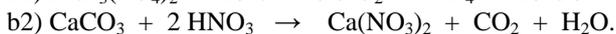
DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $K_c = 1,39$; b) $P = 132,45 \text{ atm}$; c) Aumenta.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- a) ¿Qué se entiende por procesos de oxidación-reducción?

- Indica cuáles de las siguientes reacciones son de oxidación-reducción. Identifica en su caso la especie oxidante y la reductora, la especie que se ha formado por oxidación y la que se ha obtenido por reducción.



CUESTIÓN 2.- a) Escribe la configuración electrónica en su estado fundamental de: el alcalino del cuarto período, el halógeno del segundo período y el alcalinotérreo del tercer período. Indica de qué elemento se trata en cada caso.

- Compara razonadamente sus primeras energías de ionización.
- Formula y nombra los compuestos iónicos binarios que pueden formar entre sí estos elementos y compara sus energías de red.

CUESTIÓN 3.- Dado el siguiente equilibrio $2 \text{NO} (\text{g}) + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 (\text{g})$, con $\Delta H < 0$. Razona en cada caso cómo se modifica el equilibrio y K_c cuando:

- Se eleva la temperatura.
- Se disminuye la presión.
- Se añade un catalizador.

PROBLEMA 4.- a) A 2 mL de una disolución de ácido acético 3,0 M se le añade agua hasta un volumen total de 15 mL. Calcula el pH de la disolución resultante.

- Calcula la masa de una disolución de hidróxido de sodio del 25 % en masa que hay que utilizar para neutralizar la disolución anterior hasta el punto de equivalencia.
- Explica de forma cualitativa, sin hacer ningún cálculo, si el pH de la disolución resultante será ácido, básico o neutro.

DATOS: $K_a (\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $A_r (\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r (\text{Na}) = 23$.

Resultado: a) pH = 2,57; b) 0,96 g disolución.

PROBLEMA 5.- La entalpía de formación estándar del tricloruro de fósforo líquido y del pentacloruro de fósforo sólido son respectivamente $-317,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y $-454,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- Calcula entalpía estándar de la reacción en la que el tricloruro de fósforo líquido reacciona con cloro gaseoso para obtener el pentacloruro de fósforo sólido.
- Calcula que cantidad de energía se absorberá o desprenderá cuando 5 g de tricloruro de fósforo líquido reaccionen con 2 L de cloro, medidos a 25 °C y 1 atmósfera de presión.

DATOS: $A_r (\text{P}) = 31,0 \text{ u}$; $A_r (\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $-137 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) 4,99 kJ.