

UNIVERSIDADES ARAGONESAS / P.A.U. – LOGSE – SEPTIEMBRE 2019 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Justifica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- La configuración electrónica del átomo de vanadio es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$.
- Las combinaciones de números cuánticos (2, 1, 0, -1) y (3, 0, 1, 1/2) son posibles para un electrón en un átomo.
- Todos los electrones de un átomo en estado fundamental, que tiene 4 electrones en su orbital 3p, deben estar apareados.
- Los iones F^- y Na^+ tienen el mismo número de electrones.

CUESTIÓN 2.- ¿Qué efecto tendrá en el equilibrio de la reacción $2 NO (g) + O_2 (g) \rightleftharpoons 2 NO_2 (g)$?

- ¿Un aumento de la temperatura si $\Delta H < 0$?
- ¿Una disminución del volumen?
- ¿La eliminación de parte del NO_2 producido?

CUESTIÓN 3.- Se dispone de disoluciones acuosas de la misma concentración de las siguientes especies: NH_3 , HCl , CH_3COOH y $HClO_2$.

- Ordénalas, de forma razonada, de menor a mayor valor de pH.
- Escribe la especie conjugada (ácido o base, según corresponda) de cada una de ellas.
- ¿Qué pH (indícalo cualitativamente si será ácido, básico o neutro) tendrá la disolución resultante de mezclar volúmenes iguales de las disoluciones de NH_3 y de HCl ?

DATOS: $K_b(NH_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $K_a(CH_3COOH) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $K_a(HClO_2) = 1,1 \cdot 10^{-2}$.

PROBLEMA 1.- El cloruro de plomo (II) es una sal poco soluble.

- Escribe el equilibrio de solubilidad y la expresión de la K_{ps} del cloruro de plomo (II).
- Calcula la solubilidad molar del cloruro de plomo(II).
- 100 mL de una disolución 0,8 M de nitrato de plomo (II) se mezclan con 100 mL de una disolución 0,2 M de cloruro de sodio. Si los volúmenes son aditivos ¿precipitará cloruro de plomo (II)?

DATOS: $K_{ps}(PbCl_2) = 1,6 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: b) S = 0,0158 M; c) Hay precipitación.

PROBLEMA 2.- El clorato de potasio reacciona con sulfato de hierro (II) en presencia de ácido sulfúrico dando sulfato de hierro(III), cloruro de potasio y agua.

a) Ajusta la ecuación iónica por el método ion-electrón y escribe la ecuación molecular completa.

b) Calcula la cantidad (en g) de $KClO_3$ que reaccionará con una muestra de 5 g de $FeSO_4$.

c) Calcula el rendimiento de la reacción si se han obtenido 6,15 g de $Fe_2(SO_4)_3$.

DATOS: $A_S(Fe) = 55,8$ u; $A_S(K) = 39$ u; $A_S(Cl) = 35,5$ u; $A_S(S) = 32$ u; $A_S(O) = 16$ u.

Resultado: b) 0,67 g $KClO_3$; c) rendimiento = 93,3 %.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Justifica si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos.

- En la ecuación de velocidad de una reacción, los órdenes parciales deben coincidir necesariamente con los coeficientes estequiométricos de la reacción global.
- La velocidad de reacción aumenta en presencia de un catalizador.
- La velocidad de reacción aumenta cuando aumenta la temperatura.
- La concentración de los reactivos no influye en la velocidad de reacción.

CUESTIÓN 2.- a) Dibuja las estructuras de Lewis de las moléculas H_2O y CH_4 y utiliza el modelo de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV) para deducir su geometría molecular.

b) Explica por qué, a temperatura ambiente, el agua es líquida mientras que el metano es gas.

CUESTIÓN 3.- Razona si, en condiciones estándar, los siguientes procesos de oxidación-reducción se producen de forma espontánea. Ajusta las ecuaciones e identifica al oxidante y al reductor.

a) $Al + H^+ \rightarrow Al^{3+} + H_2$.

b) $Cu + H^+ \rightarrow Cu^{2+} + H_2$.

c) $Cu + Cl_2 \rightarrow Cu^{2+} + Cl^-$.

DATOS: $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0,34$ V; $E^\circ(Cl_2/Cl^-) = +1,36$ V; $E^\circ(H^+/H_2) = 0,0$ V; $E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1,67$ V.

PROBLEMA 1.- Se prepara una disolución de HCl diluyendo 3 mL de un ácido clorhídrico comercial del 36 % de riqueza en masa y densidad $1,18 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ hasta un volumen de 250 mL.

a) Calcula la concentración molar y el pH de la disolución diluida de HCl.

b) Calcula el volumen de esa disolución de HCl que reaccionará con 75 mL de una disolución de concentración 0,1 M de NaOH. ¿Qué pH tendrá la disolución resultante de esta reacción?

DATOS: $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Resultado: a) $[\text{HCl}] = 0,14 \text{ M}$; $\text{pH} = 0,85$; b) $V = 53,57 \text{ mL}$.

PROBLEMA 2.- La ecuación $\text{NOF}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{F}_2(\text{g})$ muestra el proceso de disociación del NOF. En un recipiente de 1 L se introducen 2,45 g de NOF y se eleva la temperatura a 573 K de modo que, cuando se alcanza el equilibrio, la presión total es de 2,57 atm.

a) Calcula el grado de disociación del NOF y la presión parcial de cada una de las especies en el equilibrio.

b) Calcula el valor de K_p .

c) ¿Aumentará el grado de disociación del NOF al aumentar la presión?

DATOS: $A_r(\text{F}) = 19 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$, $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $\alpha = 18,8 \%$; $P(\text{NOF}) = 1,93 \text{ atm}$; $P(\text{NO}) = 0,44 \text{ atm}$; $P(\text{F}_2) = 0,22 \text{ atm}$; b) $K_p = 0,11$; c) disminuye α .