

**UNIVERSIDADES DE MADRID / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2013 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A**

CUESTIÓN 1.- Considera los elementos de números atómicos 9 y 11.

- a) Identifícalos con nombre y símbolo, y escribe sus configuraciones electrónicas.
- b) Justifica cuál tiene mayor el segundo potencial de ionización.
- c) Justifica cuál es el más electronegativo.
- d) Justifica que tipo de enlace presentaría el compuesto formado por estos dos elementos.

CUESTIÓN 2.- Justifica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) Una mezcla formada por volúmenes iguales de disoluciones de igual concentración de un ácido y una base débiles, siempre tienen un pH neutro.
- b) Una mezcla formada por disoluciones diluidas de ácido clorhídrico y cloruro de calcio tiene pH ácido.
- c) El ión hidróxido (OH^-) se comporta como un electrolito anfótero.
- d) La constante de solubilidad de una sal poco soluble aumenta por efecto ión común.

CUESTIÓN 3.- Cuando se introduce una barra de cinc (Zn) en una disolución acuosa de ácido clorhídrico (HCl), se observa la disolución de la barra y el desprendimiento de burbujas de gas. En cambio, cuando se introduce una barra de plata (Ag) en una disolución de HCl no se observa ninguna reacción. A partir de estas observaciones:

- a) Razona qué gas se está desprendiendo en el primer experimento.
- b) Justifica qué signo tendrán los potenciales $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})$ y $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag})$.
- c) Justifica si se produce reacción cuando se introduce una barra de Zn en una disolución acuosa de AgCl.

PROBLEMA 1.- El propano es uno de los combustibles fósiles más utilizados.

- a) Formula y ajusta su reacción de combustión.
- b) Calcula la entalpía estándar de combustión e indica si el proceso es exotérmico o endotérmico.
- c) Calcula los litros de dióxido de carbono (CO_2) que se obtienen, medidos a 25 °C y 760 mm Hg, si la energía intercambiada ha sido 5.990 kJ.

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; Energías medias de enlace ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$): $(\text{C} - \text{C}) = 347$; $(\text{C} - \text{H}) = 415$; $(\text{O} - \text{H}) = 460$; $(\text{O} = \text{O}) = 494$; $(\text{C} = \text{O}) = 730$;

Resultado: b) $\Delta H_c = -1576 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; c) $V = 278,57 \text{ L}$.

PROBLEMA 2.- El valor de la constante de equilibrio K_c para la reacción:

$\text{H}_2 (\text{g}) + \text{F}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HF} (\text{g})$, es $6,6 \cdot 10^{-4}$ a 25 °C. Si en un recipiente de 10 L se introduce un mol de H_2 y un mol de F_2 , y se mantiene a 25 °C hasta alcanzar el equilibrio, calcula:

- a) Los moles de H_2 que quedan sin reaccionar una vez que se ha alcanzado el equilibrio.
- b) La presión parcial de cada uno de los componentes en el equilibrio.
- c) El valor de K_p a 25 °C.

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

Resultado: a) 0,9873 moles; b) $P_p (\text{H}_2) = P_p (\text{F}_2) = 2,41 \text{ atm}$; c) $K_p = 6,6 \cdot 10^{-4}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Dadas las moléculas HCl, KF, CF_4 y CH_2Cl_2 :

- a) Razona el tipo de enlace presente en cada una de ellas.
- b) Escribe la estructura de Lewis y justifica la geometría de las moléculas que tienen enlace covalente.
- c) Justifica cuáles de ellas son soluble en agua.

CUESTIÓN 2.- La siguiente reacción, no ajustada: $\text{CH}_3\text{OH} (\text{l}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{CO}_2 (\text{g})$ es exotérmica a 25 °C.

- a) Escribe la expresión para la constante de equilibrio K_p de la reacción indicada.
- b) Razona cómo afecta al equilibrio un aumento de la temperatura.
- c) Razona cómo afecta a la cantidad de CO_2 desprendido un aumento de la cantidad de $\text{CH}_3\text{OH} (\text{l})$.
- d) Justifica cómo se modifica el equilibrio si se elimina CO_2 del reactor.

CUESTIÓN 3.- Formula las reacciones orgánicas de los siguientes apartados, indicando el tipo de reacción:

- a) Formación de 1-buteno a partir de 1-butanol.
- b) Obtención de propanoato de metilo a partir de ácido propanoico y metanol.
- c) Obtención de propano a partir de propino.
- d) Obtención de metanol a partir de clorometano.

PROBLEMA 1.- El sulfuro de cobre (II) reacciona con ácido nítrico, en un proceso en el que se obtiene azufre sólido, monóxido de nitrógeno, nitrato de cobre (II) y agua.

- a) Formula y ajusta las semirreacciones de oxidación y reducción, indicando cuáles son los reactivos oxidante y reductor.
- b) Formula y ajusta la reacción molecular global.
- c) Calcula la molaridad de una disolución de ácido nítrico del 65 % de riqueza en peso y densidad $1,4 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.
- d) Calcula qué masa de sulfuro de cobre (II) se necesitará para que reaccione completamente con 90 mL de la disolución de ácido nítrico del apartado anterior.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{Cu}) = 63,5 \text{ u}$.

Resultado: c) 14,44 M; d) 46,6 g CuS.

PROBLEMA 2.- Una disolución 10^{-2} M de cianuro de hidrógeno (HCN), tiene un pH de 5,6. Calcula:

- a) El grado de disociación del HCN.
- b) La constante de disociación del ácido (K_a).
- c) La constante de basicidad del anión CN^- (K_b).
- d) El pH de la disolución resultante al mezclar 100 mL de esta disolución de HCN con 100 mL de una disolución $2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ de hidróxido sódico (NaOH).

Resultado: a) $\alpha = 2,52 \cdot 10^{-4}$; b) $K_a = 6,3 \cdot 10^{-10}$; c) $K_b = 1,59 \cdot 10^{-5}$; d) pH = 11,7.