

UNIVERSIDADES DE CANARIAS / P.A.U. – LOGSE – JULIO 2015 / ENUNCIADOS  
OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** El número de protones presentes en el núcleo de los siguientes elementos es: A ( $Z = 9$ ), B ( $Z = 16$ ), C ( $Z = 17$ ), D ( $Z = 18$ ) y E ( $Z = 19$ ). Indica, razonando la respuesta, cuál de ellos es: a) Un metal alcalino. b) El más electronegativo. c) El de menor potencial de ionización. d) Un gas noble.

**CUESTIÓN 2.-** Responde razonando la respuesta a las siguientes cuestiones:

a) ¿Cómo será el pH (ácido, básico o neutro) de una disolución acuosa de NaCN?

b) Completa las siguientes reacciones y nombra el compuesto que se obtiene:



c) Según la teoría de Brønsted-Lowry el amoníaco (trihidruro de nitrógeno) y el ácido etanoico ¿serán ácidos o bases? Escribe las reacciones ácido-base correspondiente.

DATOS:  $K_a(\text{HCN}) = 6,2 \cdot 10^{-10}$ .

**PROBLEMA 1.-** El metanol constituye un compuesto como materia prima de importancia industrial. También se puede utilizar como combustible. Sabiendo que las entalpías de formación estándar del  $\text{CO}_2$  (gas);  $\text{H}_2\text{O}$  (liq.) y  $\text{CH}_3\text{OH}$  (liq.) son respectivamente,  $-393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $-285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  y  $-238,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

a) Escribe la reacción de combustión del metanol y calcular su entalpía de combustión.

b) Calcula la energía que se libera cuando se queman 10 kg de metanol.

c) Indica si la reacción puede ser espontánea y justifica la respuesta.

DATOS:  $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$ ;  $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$ .

**Resultado:** a)  $\Delta H_c^\circ = -726,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; b)  $-227.000 \text{ kJ}$ ; c) T baja.

**PROBLEMA 2.-** El  $\text{N}_2\text{O}_4$  (g) se descompone según el siguiente equilibrio;



Si a  $25^\circ\text{C}$  se introducen 0,635 g de  $\text{N}_2\text{O}_4$  en un recipiente de 200 ml, se observa que una vez alcanzado el equilibrio el grado de disociación es 0,185. Calcular:

a) Las concentraciones de cada una de las especies en el equilibrio.

b) Las constantes  $K_c$  y  $K_p$ .

c) Las presiones parciales de cada una de las especies en el equilibrio.

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

**Resultado:** a)  $[\text{N}_2\text{O}_4] = 0,028 \text{ M}$ ;  $[\text{NO}_2] = 0,0128 \text{ M}$ ; b)  $K_c = 5,85 \cdot 10^{-3}$ ;  $K_p = 0,143$ ; c)  $P_p(\text{N}_2\text{O}_4) = 0,68 \text{ atm}$ ;  $P_p(\text{NO}_2) = 0,31 \text{ atm}$ .

**CUESTIÓN 4.-** Dada la pila cuya notación es:  $\text{Ni}(\text{s})/\text{Ni}^{2+}(\text{ac}) // \text{Ag}^+(\text{ac})/\text{Ag}(\text{s})$ :

a) Dibuja un esquema de la pila, indicando todos los componentes y una posible composición de la disolución contenida en el puente salino.

b) Escribe las reacciones que tienen lugar en cada electrodo y la reacción global.

c) Calcula la fuerza electromotriz estándar de la pila.

DATOS:  $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = +0,25 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$ .

**PROPUESTA B**

**CUESTIÓN 1.-** Responde, razonando las respuestas, a las siguientes cuestiones:

a) Escribe las estructuras de Lewis de las moléculas  $\text{BCl}_3$  y  $\text{NCl}_3$ .

b) Indica cuál será la geometría de cada una de ellas.

c) Indica si estas moléculas son polares o no.

d) Teniendo en cuenta las fuerzas intermoleculares, determina cual tendrá mayor punto de ebullición.

DATOS: B ( $Z = 5$ ), N ( $Z = 7$ ), Cl ( $Z = 17$ ).

**CUESTIÓN 2.-** Responde justificando las respuestas a las siguientes cuestiones:

a) Para el siguiente equilibrio:  $\text{NO}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$   $\Delta H = -374 \text{ kJ}$ , indica que condiciones de temperatura y presión favorecerán la conversión máxima de reactivos en productos.

- b) Si en la reacción del apartado a) la cinética es de orden 1 respecto al NO y de orden 1 respecto al CO, ¿Cuál sería la expresión de la ecuación de la velocidad?
  - c) Escribe el equilibrio de solubilidad del hidróxido de hierro (III) y deduce la expresión del  $K_{ps}$  en función de la solubilidad.
  - d) ¿Quién oxidará los iones de Hierro (II) a Hierro (III), el yodo o el cloro? ¿Por qué?
- DATOS:  $E^\circ (I_2/I^-) = + 0,54 \text{ V}$ ;  $E^\circ (Fe^{3+}/Fe^{2+}) = + 0,77 \text{ V}$ ;  $E^\circ (Cl_2/Cl^-) = + 1,36 \text{ V}$ .

**PROBLEMA 1.-** Una disolución de ácido hipocloroso (HClO) contiene 5,25 g de ácido por cada litro de disolución. La reacción de disociación del ácido es:  $HClO + H_2O \leftrightarrow ClO^- + H_3O^+$

- a) Calcula el grado de disociación.
- b) Calcula el pH de la disolución de dicho ácido.

DATOS:  $A_r (Cl) = 35,5 \text{ u}$ ;  $A_r (H) = 1 \text{ u}$ ;  $A_r (O) = 16 \text{ u}$ ;  $K_a (HClO) = 2,95 \cdot 10^{-8}$ .

**Resultado: a)  $\alpha = 1,72 \cdot 10^{-3} \%$ ; b) pH = 5,76.**

**PROBLEMA 2.-** El eucaliptol es un componente primario activo contra las afecciones catarrales que se encuentra en las hojas de eucalipto. El análisis de una muestra de 3,16 g de eucaliptol indica que contiene 2,46 g de carbono, 0,372 g de hidrógeno y el resto de oxígeno. Se pide:

- a) Determina la fórmula empírica del eucaliptol.
- b) Si el espectrómetro de masas nos indica una masa molecular de  $154 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . ¿Cuál es la fórmula molecular?
- c) Sabiendo que se trata de un alcohol primario, propón una estructura que contenga un carbono asimétrico (quiral).

**Resultado: a) y b)  $C_{10}H_{18}O$ .**

**CUESTIÓN 3.-** Ajusta por el método del ión-electrón, la siguiente reacción:



- a) ¿Cuál es la especie oxidante y cuál es la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?
- b) Ajusta la reacción iónica y la reacción global.
- c) Nombra los compuestos  $K_2Cr_2O_7$ , HCl,  $CrCl_3$ , y KCl.