

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

CUESTIÓN 1.- Considera los elementos de número atómico $Z = 7, 9, 11$ y 16 .

- Escribe sus configuraciones electrónicas, el nombre, el símbolo, y el grupo del sistema periódico al que pertenecen.
- Justifica cuál tendrá mayor y cuál tendrá menor primer potencial de ionización.
- Indica el compuesto formado entre los elementos de $Z = 9$ y $Z = 11$. Justifica el tipo de enlace.
- Escribe la configuración electrónica del anión más estable del elemento de $Z = 16$, e indica el nombre y el símbolo del átomo isoelectrónico.

CUESTIÓN 2.- Se preparan disoluciones acuosas de igual concentración de las especies: cloruro de sodio, acetato de sodio e hidróxido de sodio. Contesta de forma razonada:

- ¿Qué disolución tiene menor pH?
- ¿Qué disolución no cambia su pH al diluirla con agua?
- ¿Se producirá reacción si se mezclan las tres disoluciones?
- ¿Cuál es la K_b de la especie básica más débil?

DATOS: K_a (ácido acético) = $1,8 \cdot 10^{-5}$.

CUESTIÓN 3.- A partir de los valores de los potenciales estándar proporcionados en este enunciado, razona si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa:

- Cuando se introduce una barra de cobre en una disolución de nitrato de plata, se recubre de plata.
- Los iones Z^{2+} reaccionan espontáneamente con los iones Pb^{2+} , al ser positivo el potencial resultante.
- Cuando se introduce una disolución de Cu^{2+} en un recipiente de plomo, se produce una reacción química.
- Cuando se fabrica una pila con los sistemas Ag^+/Ag y Zn^{2+}/Zn , el ánodo es el electrodo de plata.

DATOS: $E^\circ (Ag^+/Ag) = 0,8 \text{ V}$; $E^\circ (Zn^{2+}/Zn) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ (Pb^{2+}/Pb) = -0,14 \text{ V}$; $E^\circ (Cu^{2+}/Cu) = 0,34 \text{ V}$.

PROBLEMA 4.- El método de Berthelot para la obtención de benceno, C_6H_6 , consiste en hacer pasar acetileno (etino) a través de un tubo de porcelana calentado al rojo:

- Escribe y ajusta la reacción de obtención.
- Determina la energía en kJ que se libera en la combustión de 1 g de benceno.
- Calcula ΔH° de la reacción de formación del benceno a partir del acetileno.

DATOS: ΔH°_c (Acetileno) = $-1.300 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; ΔH°_c (benceno) = $-3.270 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; A_r (C) = 12 u; A_r (H) = 1 u.

Resultado: b) $-41,856 \text{ kJ}$; c) $\Delta H^\circ_f = -630 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

PROBLEMA 5.- Se introducen 0,5 moles de pentacloruro de antimonio en un recipiente de 2 L. Se calienta a 200°C y una vez alcanzado el equilibrio, hay presentes 0,436 moles del compuesto. Todas las sustancias son gaseosas a esa temperatura.

- Escribe la reacción de descomposición del pentacloruro de antimonio en cloro molecular y tricloruro de antimonio.
- Calcula K_c para la reacción anterior.
- Calcula la presión total de la mezcla en el equilibrio.

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

Resultado: b) $K_c = 4,69 \cdot 10^{-3}$; c) $P_{eq} = 10,94 \text{ atm}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Considera las sustancias Br_2 , HF, Al y KI.

- Indica el tipo de enlace que presenta cada una de ellas.
- Justifica si conducen la corriente eléctrica a temperatura ambiente.
- Escribe las estructuras de Lewis de aquellas que sean covalentes.
- Justifica si HF puede formar enlace de hidrógeno.

CUESTIÓN 2.- Para la reacción $A + B \rightarrow C$ se obtuvieron los siguientes resultados:

ENSAYO	[A] mol · L ⁻¹	[B] mol · L ⁻¹	v (mol · L ⁻¹ · s ⁻¹)
1º	0,1	0,1	x
2º	0,2	0,1	2 · x
3º	0,1	0,2	4 · x

- Determina la ecuación de velocidad.
- Determina las unidades de la constante cinética k.
- Indica cuál de los dos reactivos se consume más deprisa.
- Explica cómo se modifica la constante cinética, k, si se añade más reactivo B al sistema.

CUESTIÓN 3.- Escribe las reacciones y nombra los productos que corresponden a:

- La deshidratación del alcohol primario de 3 átomos de carbono.
- La oxidación del alcohol secundario de 3 átomos de carbono.
- La hidrogenación del alqueno de 3 átomos de carbono.
- La reducción del aldehído de 3 átomos de carbono.

PROBLEMA 4.- Se quiere recubrir la superficie superior de una pieza metálica rectangular de 3 cm · 4 cm con una capa de níquel de 0,2 mm de espesor realizando la electrolisis de una sal de Ni²⁺.

- Escribe la semirreacción que se produce en el cátodo.
- Calcula la cantidad de níquel que debe depositarse.
- Calcula el tiempo que debe transcurrir cuando se aplica una corriente de 3 A.

DATOS: Densidad del níquel = 8,9 g · cm⁻³; F = 96.485 C; A_r (Ni) = 58,7 u.

Resultado: b) 2,136 g Ni; c) 2.340,62 s.

PROBLEMA 5.- La anilina, C₆H₅NH₂, se disocia según el equilibrio:

C₆H₅NH₂ + H₂O ⇌ C₆H₅NH₃⁺ + OH⁻ con un valor de K_b = 4,3 · 10⁻¹⁰. Calcula:

- El grado de disociación y el valor de pH, para una disolución acuosa 5 M de anilina.
- Si 2 mL de esta disolución se diluye con agua hasta 1 L, calcula para la nueva disolución la concentración molar de anilina, su grado de disociación y el valor del pH.

Resultado: a) α = 9,27 · 10⁻⁶; pH = 9,67; b) β = 2,1 · 10⁻⁴; pH = 8,32.