

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- La reacción de fermentación de la glucosa se puede resumir en la siguiente reacción:

$C_6H_{12}O_6 (ac) \rightarrow 2 C_2H_5OH (ac) + 2 CO_2 (g)$, encontrándose en la siguiente tabla los datos termodinámicos resumidos:

	$C_6H_{12}O_6 (ac)$	$C_2H_5OH (ac)$	$CO_2 (g)$
$\Delta H_f^\circ (kJ \cdot mol^{-1})$	-1261,5	-277,7	-393,5
$\Delta G_f^\circ (kJ \cdot mol^{-1})$	-914,5	-174,8	-394,4

Responde a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es la energía libre, ΔG° , de esta reacción de fermentación a 25 °C?
- Justifica si dicha reacción es un proceso espontáneo.
- Calcula la variación de entropía, ΔS° , de esta fermentación a la misma temperatura.

Resultado: a) $\Delta G_r^\circ = -223,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; c) $\Delta S^\circ = 480 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

PROBLEMA 2.- A una temperatura determinada, el equilibrio $A + B \rightleftharpoons C + D$, tiene una constante de equilibrio $K_c = 4 \cdot 10^{-2}$. Si inicialmente se tiene una mezcla de 1 mol de A, 2 moles de B, 0,2 moles de C y 0,3 moles de D en un recipiente de 2 L de capacidad, responde:

- ¿Está en equilibrio el sistema inicial? Razona la respuesta.
- Si no está en equilibrio deduce hacia donde se desplazará y calcula las concentraciones de todos los compuestos en el equilibrio.

Resultado: b) Izquierda; [A] = 0,485M; [B] = 0,985 M; [C] = 0,116 M; [D] = 0,166 M.

CUESTIÓN 1.- Observa los siguientes enlaces: C – F; O – S; P – Cl; C – N.

- Explica en cada uno cuál es el elemento más electronegativo y usa δ^+ y δ^- para indicar la dirección del momento dipolar.
- Razona cuál de estos enlaces es más polar.

CUESTIÓN 2.- Indica cuáles de las siguientes sustancias darán lugar a disoluciones acuosas con pH menor de 7: a) HCl; b) NH_4Cl ; c) NaCl; d) NaOH. Escribe las reacciones que justifique la respuesta.

CUESTIÓN 3.- Una posible batería a utilizar en vehículos eléctricos es la de cinc-cloro. La reacción que produciría electricidad se puede expresar así: $Zn + Cl_2 \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2 Cl^-$. Calcula el potencial de esta célula.

DATOS: $E^\circ (Zn^{2+}/Zn) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ (Cl_2/Cl^-) = 1,36 \text{ V}$.

Resultado: $E^\circ_{\text{pila}} = 2,12 \text{ V}$.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- El ácido úrico es un producto de desecho del metabolismo del nitrógeno. Cuando se acumula en las articulaciones produce una enfermedad conocida como gota. Este ácido orgánico se puede representar por la fórmula genérica $R - COOH$ y su constante de acidez es $K_a = 5 \cdot 10^{-6}$. Se considera perjudicial una concentración de ácido por encima de $4,2 \cdot 10^{-4} \text{ M}$. Calcula para esta molaridad el grado de disociación del ácido y el pH de la disolución.

Resultado: $\alpha = 10,91 \%$.

PROBLEMA 2.- Al reaccionar el tricloruro de cromo, $CrCl_3$, el hidróxido de potasio, KOH, y el clorato potásico, $KClO_3$, los productos obtenidos son cloruro de potasio, KCl, cromato potásico, K_2CrO_4 , y agua.

- Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ión-electrón.
- Calcula los gramos de cromato potásico obtenidos a partir de 200 mL de disolución 0,1 M de tricloruro de cromo si la reacción transcurre con un rendimiento de 80 %.

DATOS: $A_r (K) = 39 \text{ u}$; $A_r (O) = 16 \text{ u}$; $A_r (Cr) = 52 \text{ u}$.

Resultado: b) 3,104 g K_2CrO_4 .

CUESTIÓN 1.- El potasio tiene de número atómico 19 y puede formar un compuesto con otro elemento cuya configuración electrónica es: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.

- Formula el compuesto que es más probable que se forme. ¿Qué enlace presenta?
- Explica, a partir de las configuraciones electrónicas, cómo se forma el compuesto con esa estequiometría.

CUESTIÓN 2.- El cloruro de polivinilo, conocido por las siglas PVC, es un polímero del cloruro de vinilo (cloroeteno). Escribe un fragmento de este polímetro, señalando el monómero, y enuncia el mecanismo por el que transcurre su formación.

CUESTIÓN 3.- ¿Cuántos electrones distintos pueden existir con un $n = 3$ y $l = 1$? Explica la respuesta y escribe la combinación de números cuánticos de cada uno de ellos.