

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- El cloro se obtiene en el laboratorio según la reacción:



- Calcula:
 a) La cantidad de reactivos necesarios para obtener 100 L de Cl_2 a 15°C y 720 mm Hg.
 b) El volumen de ácido clorhídrico 0,6 M que habrá que utilizar.

DATOS: $A_r(\text{Mn}) = 54,94$ u; $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ u; $A_r(\text{O}) = 16$ u; $A_r(\text{H}) = 1$ u; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) **349,76 g MnO_2 y 587,36 g HCl** ; b) **26,82 L**.

PROBLEMA 2.- Se hace pasar una corriente de 5 A durante 2 horas a través de una celda electrolítica que contiene CaCl_2 fundido.

- a) Escribe las reacciones en cada electrodo.
 b) Calcula las cantidades, en gramos, de los productos que se depositan o desprenden en los electrodos.

DATOS: $A_r(\text{Ca}) = 40$ u; $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ u; $1 \text{ F} = 96500 \text{ C}$.

Resultado: b) **7,46 g de Ca; y 13,24 g de Cl_2** .

CUESTIÓN 1.- Dadas las configuraciones electrónicas de dos elementos:

A: $1 s^2 2 s^2 2 p^2$ y B: $1 s^2 2 s^2 2 p^1 3 s^1$. Indica de un modo razonado si las afirmaciones siguientes son verdaderas o falsas:

- a) Es posible la configuración dada para B.
 b) Las dos configuraciones corresponden al mismo elemento.
 c) Para separar un electrón de B se necesita más energía que para separarlo de A.

CUESTIÓN 2.- Para la reacción: $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$, $K_p = 4,3 \cdot 10^{-3}$ a 300°C .

- a) ¿Cuál es el valor de K_p para la reacción inversa?
 b) ¿Qué pasaría a las presiones parciales de N_2 , H_2 y NH_3 , si se añade un catalizador?
 c) ¿Qué pasaría a K_p , si se aumenta el volumen?

CUESTIÓN 3.- a) Indica la reacción que tiene lugar cuando a 1 mol de propino se le adiciona 1 mol de los siguientes compuestos: Br_2 , HBr , H_2O .

b) Nombra los productos obtenidos.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- El “hielo seco” es dióxido de carbono sólido a temperatura menor de -55°C y presión de 1 atm. Una muestra de 0,050 g de hielo seco se coloca en un recipiente vacío de volumen 4,6 L y se termostata a la temperatura de 50°C .

- a) Calcula la presión, en atm, dentro del recipiente después de que todo el hielo seco se ha convertido en gas.
 b) Explica si se producen cambios en la presión y en la cantidad de moles gaseosos si el experimento se realiza termostatando el recipiente a 60°C .

DATOS: $A_r(\text{O}) = 16$ u; $A_r(\text{C}) = 12$ u; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) **$P_1 = 0,0066 \text{ atm}$** ; b) **$P_2 = 0,0068 \text{ atm}$** .

PROBLEMA 2.- Considera la reacción: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{HCl}(\text{g})$; $\Delta H = -184,6 \text{ kJ}$. Si reaccionan en un recipiente 3 moles de $\text{H}_2(\text{g})$ y 5 moles de $\text{Cl}_2(\text{g})$, manteniendo la presión constante de 1 atm y a la temperatura de 25°C .

- a) Calcula el trabajo realizado expresado en julios.
 b) Calcula la variación de energía interna del sistema.

Resultado: a) **$W = 0$** ; b) **$\Delta U = -184,6 \text{ kJ}$** .

CUESTIÓN 1.- Aplicando la teoría de Brönsted y Lowry razona si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) Un ácido fuerte reacciona con su base conjugada dando una disolución neutra.
 b) La base conjugada de un ácido débil ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$) es una base fuerte.
 c) Un ácido y su base conjugada se diferencian en un protón.

CUESTIÓN 2.- Cuando se adiciona un catalizador a un sistema reaccionante, decir razonadamente si son ciertas o falsas las siguientes proposiciones, corrigiendo las falsas.

- a) La variación de entalpía de la reacción se hace más negativa, es decir, la reacción se hace más exotérmica y por lo tanto es más rápida.
- b) La variación de la energía libre de Gibbs se hace más negativa y en consecuencia aumenta la velocidad.
- c) Hace disminuir la energía de activación del proceso y así aumenta la velocidad del mismo.

CUESTIÓN 3.- Se desea preparar 250 mL de una disolución 0,29 M de ácido clorhídrico y para ello se dispone de agua destilada y un reactivo comercial de tal ácido, cuya etiqueta, entre otros, contiene los siguientes datos: HCl densidad $1,184 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ y 37,5 % en peso.

- a) ¿Cuántos mL del reactivo comercial se necesitará para preparar la citada disolución;
- b) Explica cómo actuaría para preparar la disolución pedida y el material utilizado.

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

Resultado: a) V = 5,96 mL.