

PROBLEMAS DE ESTEQUIOMETRIA SELECTIVIDAD

1. En un recipiente de hierro de 5L se introduce aire (cuyo porcentaje en volumen es 21% de oxígeno y 79% de nitrógeno) hasta conseguir una presión interior de 0,1 atm a la temperatura de 239 °C. Si se considera que todo el oxígeno reacciona y que la única reacción posible es la oxidación del hierro a óxido de hierro(II), calcule:
- Los gramos de óxido de hierro (II) que se formarán.
 - La presión final del recipiente.
 - La temperatura a la que hay que calentar el recipiente para que se alcance una presión final de 0,1 atm.

NOTA: considere para los cálculos que el volumen del recipiente se mantiene constante y que el volumen ocupado por los compuestos formados es despreciable.

Datos: Masas atómicas: O = 16 ; Fe = 55,8 ;

R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹. (Jun 2002)

SOL: a) 0,36 g ; b) p = 0,079 atm ; c) T₂ = 648 K

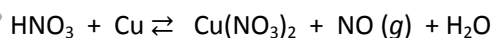
2. Al quemar 2,34 g de un hidrocarburo se forman 7,92 g de dióxido de carbono y 1,62 g de vapor de agua. A 85 °C y 700 mm de Hg de presión, la densidad del hidrocarburo gaseoso es 3,45 g/L.

- Determine la masa molecular y la fórmula de dicho hidrocarburo.
- ¿Qué volumen de oxígeno gaseoso a 85 °C y 700 mm de Hg de presión se necesita para quemar los 2,34 g de este hidrocarburo?

Datos: masas atómicas: O = 16 ; C = 12 (Jun 98)

SOL: a) M = 110 g ; CH ; b) V = 7,17 L

3. Considera la reacción:



- Ajusta la reacción por el método del ion-electrón.
- Calcula los pesos equivalentes del HNO₃ y Cu²⁺
- ¿Qué volumen de NO (medido a 1 atm y 273 K) se desprenderá si se oxidan 2,50 g de cobre metálico?

DATOS: Cu = 63,5 ; O = 16,0 ; N = 14,0 ; H = 1,0.

R = 0,082

(Jun 99)

SOL: a) $8 \text{HNO}_3 + 3 \text{Cu} \rightleftharpoons 3 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO} (g) + 4 \text{H}_2\text{O}$; b) eq (Cu²⁺) = 31,75 g ;

eq(HNO₃) = 21 g ; c) V = 0,59 L de N

4. El cloro se obtiene por oxidación del ácido clorhídrico con dióxido de manganeso pasando el manganeso a estado de oxidación dos:
- Escriba y ajuste la reacción.
 - ¿Cuántos moles de dióxido de manganeso hay que utilizar para obtener dos litros de cloro gas medidos a 25 °C y una atmosfera?
 - ¿Qué volumen de ácido clorhídrico 2M se requiere para obtener los dos litros de cloro del apartado b)?
- DATOS: R (Jun 2000)
SOL: a) $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; b) $n = 0,082$; c) $V = 164 \text{ ml}$
5. Un método de obtención de cloro gas se basa en la oxidación del ácido clorhídrico con ácido nítrico, produciéndose simultáneamente dióxido de nitrógeno y agua:
- Escriba la reacción ajustada por el método ion-electrón.
 - Determine el volumen de cloro obtenido a 25 °C y 1 atm, cuando se hacen rendimiento de la reacción es de un 80%.
- (Jun 01)
SOL: a) $2\text{HCl} + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{NO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; b) $V = 9,8 \text{ L}$
6. Una muestra impura de óxido de hierro (III) sólido reacciona con un ácido clorhídrico comercial de densidad $1,19 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, que contiene el 35% en peso del ácido puro.
- Escribe y ajusta la reacción que se produce, si se obtiene cloruro de hierro (III) y agua.
 - Calcula la pureza del óxido de hierro (III) si 5 g de este compuesto reaccionan exactamente con 10 cm^3 de ácido.
 - ¿Qué masa de cloruro de hierro se obtendrá?
- DATOS: Masas atómicas: Fe : 55,8 ; O : 16 ; H : 1 ; Cl : 35,5 (Jun 07)
SOL: a) $6 \text{HCl} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 2 \text{FeCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$; b) Pureza = 60% ; c) 6,2 g de FeCl_3
7. El acetileno o etino (C_2H_2) se obtiene por reacción del carburo de calcio (CaC_2) con agua.
- Formula y ajusta la reacción de obtención del acetileno, si se produce además hidróxido de calcio.
 - Calcula la masa de acetileno formada a partir de 200 g de un carburo de calcio del 85% de pureza.
 - ¿Qué volumen de acetileno gaseoso se produce a 25°C y a 2 atm con los datos del apartado anterior?
- DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; Ca = 40 ; C = 12 ; H = 1 (jun 08)
SOL: a) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2$; b) 69,16 g de C_2H_2 ; c) $V = 32,5 \text{ L}$ de C_2H_2
8. Las disoluciones acuosas de permanganato de potasio en medio ácido (ácido sulfúrico) oxidan al peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) formándose oxígeno, sulfato de manganeso (II), sulfato de potasio y agua.

- a) Formula y ajusta las semireacciones iónicas de oxidación y reducción y la reacción molecular.
- b) Calcula los gramos de oxígeno que se liberan al añadir un exceso de permanganato a 200 ml de peróxido de hidrógeno 0,01 M.
- c) ¿Que volumen ocuparía el O₂ obtenido en el apartado anterior, medido a 21 °C y 720 mm Hg?
- DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$; $O = 16$
- SOL: a) $2 \text{KMnO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}_2 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5 \text{O}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$; b) 0,064 g de O₂ ; c) $V = 0,051 \text{ L}$ de O₂ (JUN 08)

9. Determinar:

- a) La fórmula empírica.
- b) La formula molecular de un compuesto orgánico que contiene carbono, hidrógeno y oxígeno, sabiendo que:
- En estado de vapor, 2 g de compuesto, recogidos sobre agua a 715 mm de Hg y 40°C, ocupan un volumen de 800 mL.
 - Al quemar completamente 5 g de compuesto, se obtienen 11,9 g de dióxido de carbono y 6,1 g de agua.

Dato: Presión de vapor de agua a 40°C = 55mm de Hg.

Sol: a) C₄H₁₀O ; b) Mm = 73,9 g/mol entonces C₄H₁₀O.