

FI – UNCUYO

EXAMEN INTEGRADOR DE QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA - INDUSTRIAL

APELLIDO Y NOMBRE:

FECHA: 14 de noviembre de 2023

RESUELVAN JUSTIFICANDO CON CÁLCULOS Y CONSIDERANDO UNIDADES

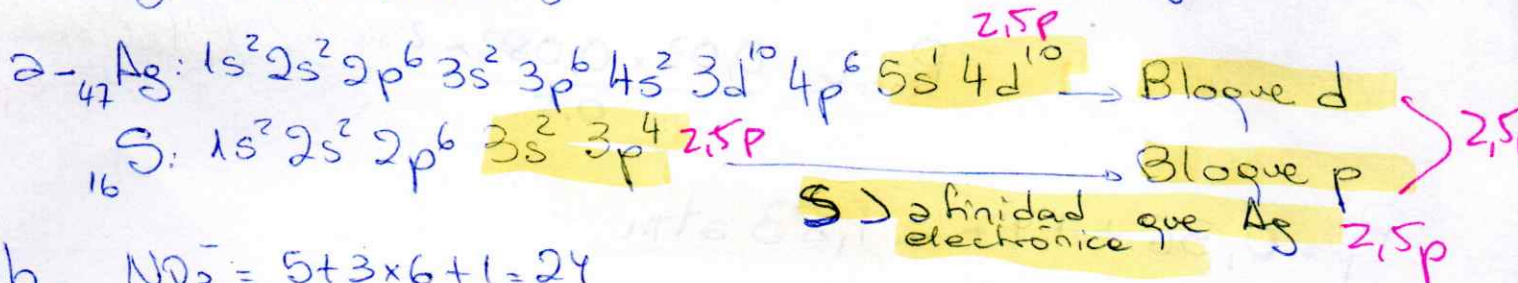
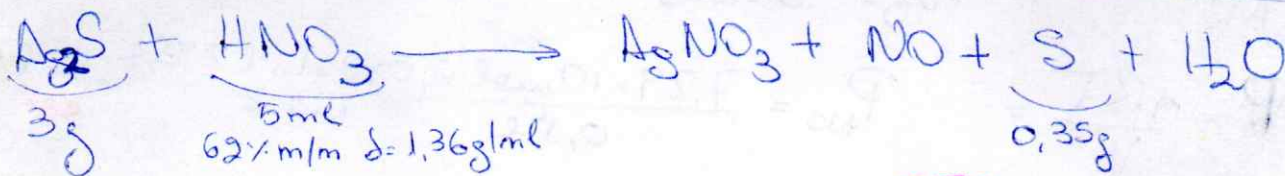
Una muestra de 3 g de un mineral rico en sulfuro de plata (sólido insoluble en agua), se trata con 5 mL de una disolución de ácido nítrico concentrado (62% pureza y 1,36 g/mL densidad), obteniéndose nitrato de plata; gas monóxido de nitrógeno; 0,35 g de azufre elemental y agua.

2,5 c/u
2,5 c/u
Hasta moles 5 p
8 y 2,5 kg
Todo
3,3,3
moles NO₂ - 5
Presión - 5
Dalton - 5
Anodo - 5
Cátodo - 5
Masa - 5
Reacción - 2,5
Constante - 2,5
P₀ - 2,5
T₀ - 2,5

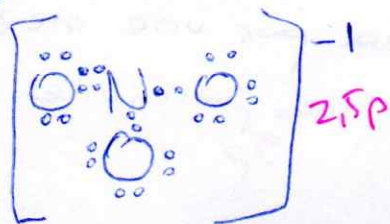
- a. (10 p) Escriba las configuraciones electrónicas de los elementos plata (Z=47) y azufre (Z=16). Mencione cuál de ellos presenta mayor afinidad electrónica. Indique, de acuerdo a sus respectivas ubicaciones en la Tabla Periódica a qué bloque pertenecen.
- b. (10 p) Escriba la estructura de Lewis para el ion nitrato e indique si presenta resonancia. Mencione, además, la hibridación del átomo central y la forma molecular que presenta este ion.
- c. (10 p) Indique el número de moléculas de ácido nítrico que se encuentran en los 5 ml presentes en la reacción.
- d. (10 p) Ajuste la reacción por el método del ion-electrón indicando agentes oxidante y reductor.
- e. (10 p) Calcule la pureza del mineral en sulfuro de plata.
- f. (10 p) Si se toman otros 5 ml del mismo ácido nítrico (62% m/m y densidad 1,36 g/ml) y se lo diluye a un volumen final de 1000 ml, determine el pH del ácido diluido.
- g. (15 p) Si el gas obtenido se almacena a 25 °C, en un recipiente de 500 ml que contiene 0,03 moles de un gas inerte (no se produce reacción entre los gases en el recipiente). Calcule la presión final en el interior del recipiente. En qué ley de los gases se basa para obtener el resultado, enúnciela y escriba la expresión matemática correspondiente.
- h. (15 p) El nitrato de plata formado se retira y se lo disuelve en suficiente cantidad de agua obteniéndose una solución. Se realiza la electrólisis de esta disolución haciendo pasar una corriente eléctrica de 0,5 Ampere durante 4 horas. Indique las reacciones que se producen en el ánodo y el cátodo, calcule la masa de plata que se deposita.
- i. (10 p) El azufre obtenido se separa y se lo somete a una reacción de combustión para obtener dióxido de azufre. Escriba la expresión de la constante de equilibrio para la reacción de combustión del azufre. Conociendo que la reacción es exotérmica indique cómo se afectaría el equilibrio si se aumenta la presión y si se disminuye la temperatura.

.....
FIRMA DEL ESTUDIANTE

Modelo Integrador Industrial



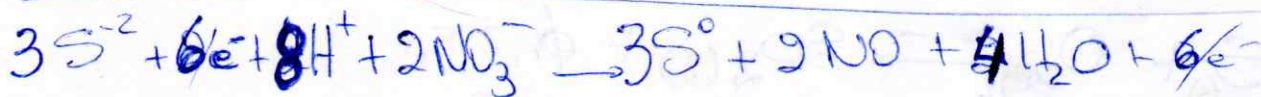
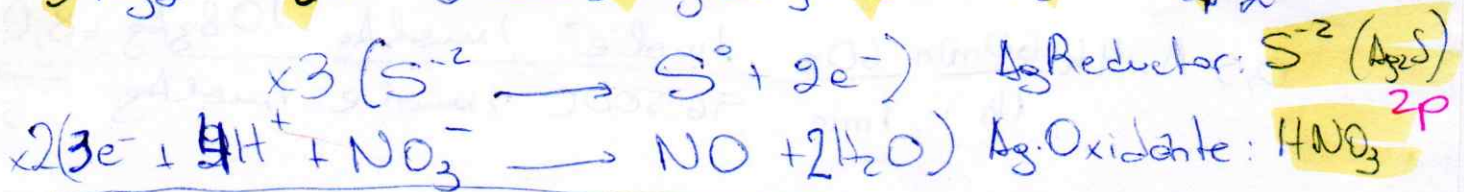
b- $\text{NO}_3^- = 5 + 3 \times 6 + 1 = 24$



Si presenta Resonancia ^{2,5p}
 Hibridación at. central: sp^2 ^{2,5p}
 Forma molecular: trigonal plana ^{2,5p}

c- N° moléculas HNO_3 en los 5 ml: $4,029 \times 10^{22}$ moléculas

$$5 \text{ ml sol. } \frac{62 \text{ g HNO}_3}{100 \text{ g sol.}} \frac{1,36 \text{ g sol.}}{1 \text{ ml sol.}} \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ moléculas}}{1 \text{ mol HNO}_3} = \frac{4,029 \times 10^{22}}{10p}$$



e- $0,35\text{g S} \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} \frac{3 \text{ mol Ag}_2\text{S}}{3 \text{ mol S}} \frac{248 \text{ g Ag}_2\text{S}}{1 \text{ mol Ag}_2\text{S}} \frac{100}{3 \text{ g}} = \frac{90,42\%}{10p}$

f- $C_1 = \frac{62 \text{ g HNO}_3}{100 \text{ g sol.}} \frac{1,36 \text{ g sol.}}{1 \text{ ml sol.}} \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ l}} = \frac{13,38 \text{ M}}{3p}$

$C_2 = \frac{C_1 V_1}{V_2} = \frac{13,38 \text{ M} \cdot 5 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} = 0,0669$ ^{3p}

$\text{pH} = -\log 0,067 = 1,17$ ^{3p}

Todo bien ^{10p}

$$g - n_{\text{NO}} = 0,35 \text{ g S} \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} \frac{2 \text{ mol NO}}{3 \text{ mol S}} = 7,29 \times 10^{-3} \text{ moles NO } 5 \text{ p}$$

$$P = \frac{nRT}{V} = P_{\text{NO}} = \frac{7,29 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 298 \text{ K}}{0,5 \text{ L}} = 0,356 \text{ atm} = 0,36 \text{ atm}$$

$$P_{\text{inerte}} = \frac{0,03 \times 0,082 \times 298}{0,5} = 1,466 \text{ atm} \approx 1,47 \text{ atm } 5 \text{ p}$$

$$P_T = 0,36 + 1,47 = 1,83 \text{ atm}$$

Ley de Dalton: la presión ejercida por una mezcla de gases es: a la suma de las presiones parciales de todos los gases que la componen. 5 p

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$$

$$P_T = n_T \left(\frac{RT}{V} \right)$$



$$0,5 \text{ A} \cdot 4 \text{ h} \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \frac{1 \text{ mole e}^-}{96.500 \text{ C}} \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mole e}^-} \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 8,06 \text{ g Ag } 5 \text{ p}$$



$$K_c = \frac{[\text{SO}_2]}{[\text{O}_2]} \quad 2,5 \text{ p} \quad K_p = \frac{P_{\text{SO}_2}}{P_{\text{O}_2}} \quad 2,5 \text{ p}$$

Si $\uparrow P_T$ la reacción se desplazará a la derecha, pero sólo si $\downarrow T$ 2,5 p