

## PVQGENERAL13



Te dan el montaje de la figura, disponiendo en el tubo de ensayo horizontal  $10\text{cm}^3$  de ácido nítrico 6N y 2 g de Cu. Al cabo de un momento se recoge en el tubo de ensayo invertido, una mezcla de gases ( $\text{NO}$  y  $\text{NO}_2$ ), mientras que en el tubo de ensayo la disolución aparece verdosa por producirse nitrato de cobre (II). La temperatura externa es  $18^\circ\text{C}$  y la presión externa es  $720\text{mmHg}$  y la presión del vapor de agua a esa temperatura es  $15,5\text{mmHg}$ .-La altura H del agua en B, sobre el nivel de la cubeta C= $10\text{cm}$

Determina:

- Estudia el tipo de reacción que ha tenido lugar y ajústala por el método ion-electrón,
- Cuál es el reactivo limitante
- El volumen teórico de gas obtenido en estas condiciones, y recogido sobre agua

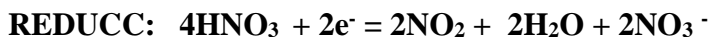
DATOS.

Masas atómicas:  $\text{N}=14,0$   $\text{O}=16,0$ ;  $\text{Cu}=63,6$ .  $R=0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Densidad relativa del mercurio= $13,6$ ;  $H=10\text{cm}$

SOLUCIÓN:

El doble ajuste redox implica:

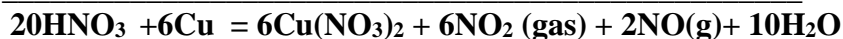


Las burbujas marrones proceden del  $\text{NO}_2(\text{g})$ . Posiblemente las burbujitas mas finas que se observan puedan proceder de la producción de óxido de nitrógeno(II), incoloro, menos soluble en el agua.

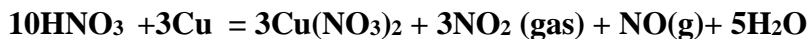
Simultáneamente se produce el siguiente proceso redox:



Multiplicando el primer proceso por 3, para que el número de electrones perdidos y ganados en ambos sea el mismo y sumándolos por semirreacciones sería:



De lo que simplificado sería:



Partimos de  $10 \text{ cm}^3$  de ácido nítrico 6N y 2 de g de Cu, lo que implica y dado que la normalidad es equivalente a la molaridad  $n_{\text{HNO}_3} = 15 \text{ cm}^3 \cdot \frac{1\text{L}}{1000\text{cm}^3} \cdot 6 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0,09 \text{ mol}$  y  $n_{\text{Cu}} = \frac{2\text{g}}{63,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,031 \text{ mol}$ . Como

la relación molar es de 10 de nítrico a 3 de cobre, los 0,09 moles de ácido nítrico, el reactivo limitante es el ácido nítrico ya que los 0,09 moles, consumirían:

$$0,09 \text{ mol de a. nítrico} \cdot \frac{3 \text{ mol de cobre}}{10 \text{ mol de a. nítrico}} = 0,027 \text{ mol de cobre}, \text{ sobrando } 0,031 - 0,027 = 0,004 \text{ moles de Cu.}$$

Los 0,09 moles de ácido nítrico producirán:  $0,09 \text{ mol de a. nítrico} \cdot \frac{4 \text{ mol de gas}}{10 \text{ mol de a. nítrico}} = 0,036 \text{ mol de gases},$

$$\text{que ocuparán un volumen: } V = \frac{0,036 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot (273 + 18) \text{K}}{(750 - 15,5) \text{ mmHg} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mmHg}}} = 0,89 \text{ L}$$