

# PROBLEMAS VISUALES DE QUÍMICA

PVQ9-1\*

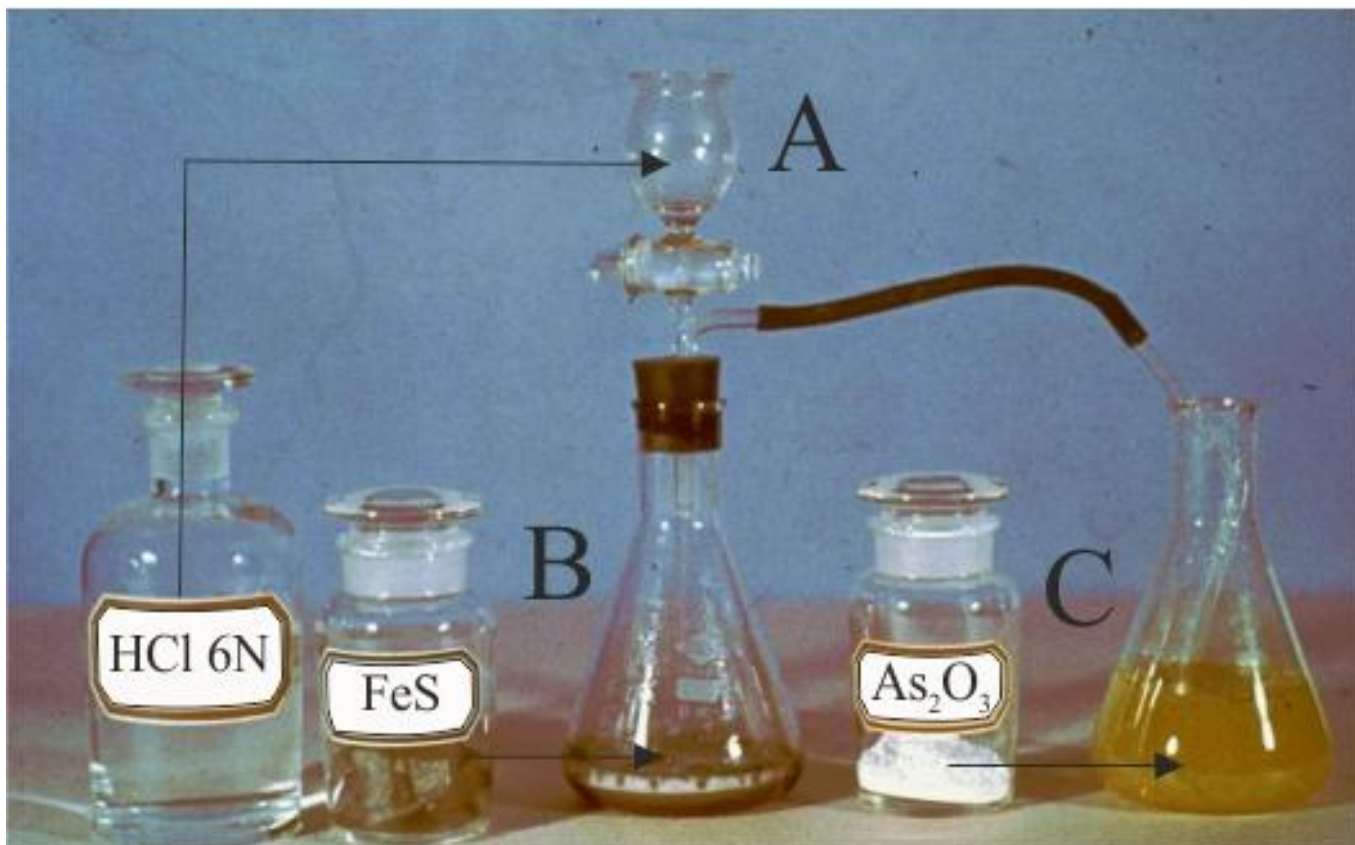


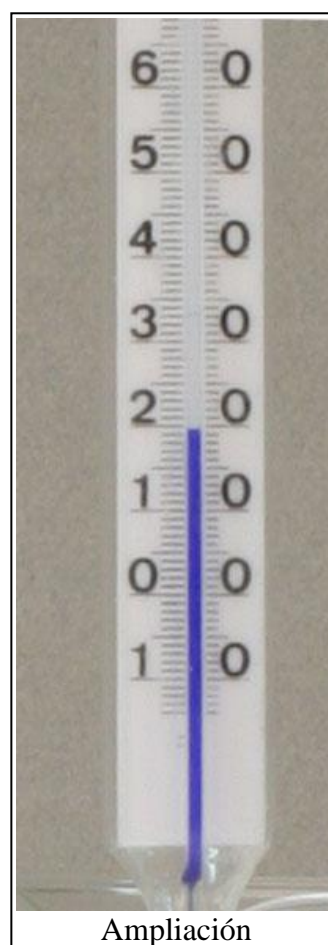
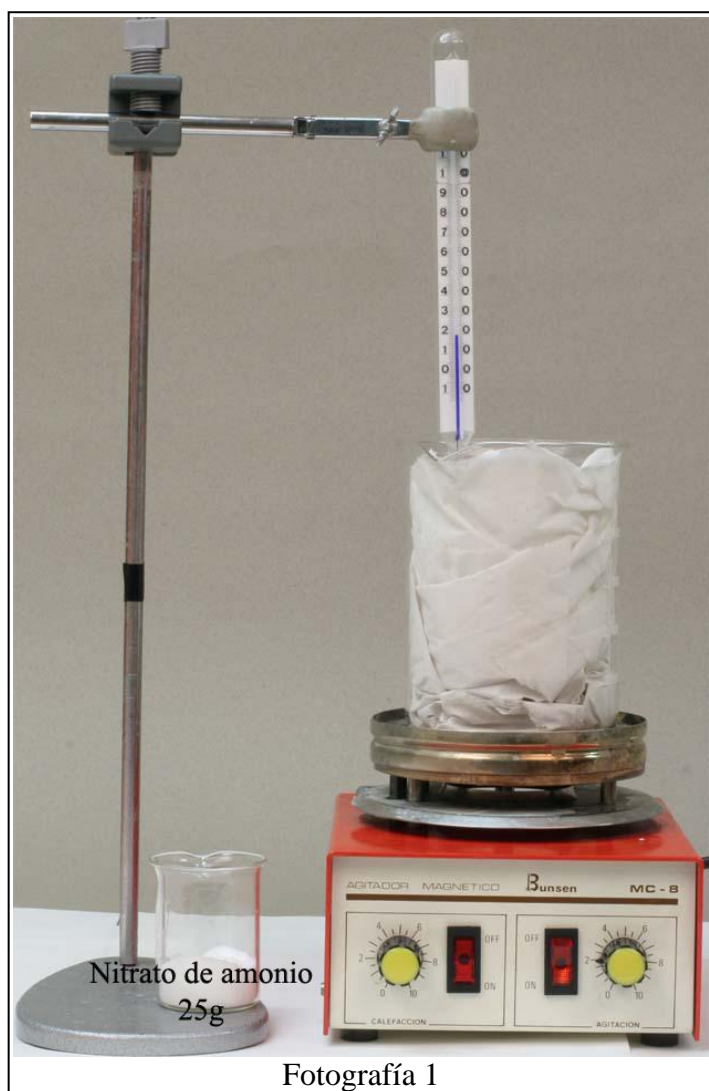
Figura 1

En el montaje de la figura se disponen en A, 10 mL de ácido clorhídrico 6N, y en B cantidad suficiente de sulfuro de hierro(II). Se abre la llave del embudo de decantación y el gas resultante a 700 mmHg de presión y 20°C, pasa por una disolución acuosa de trióxido de arsénico en C, que se vuelve amarilla, formándose un precipitado característico. Se pregunta:

- El volumen de gas desprendido en B. ¿qué gas es?
- El tipo de reacción que se produce en B y en C
- La cantidad de producto que se produce en C, suponiendo que reaccione todo el trióxido de arsénico

DATOS: Datos. Masas atómicas : S=32, As=75,  $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

## Un proceso endotérmico\*\*\*



El vaso situado en la izquierda de la fotografía 1, contiene 25 gramos de una sal llamada nitrato de amonio. Sobre el agitador magnético está situado un vaso aislado que contiene 250 ml de agua y en ella está sumergido un termómetro que indica la temperatura del agua. A la derecha se ha ampliado el termómetro para que pueda hacerse la lectura de la temperatura.

- 1) El nitrato de amonio se disuelve fácilmente en agua. Indica las formulas del anión y catión que origina esta sal al disolverse en el agua.
- 2) Teniendo en cuenta la regla del octeto escribe las estructuras resonantes del anión y la estructura del catión.
- 3) Si el nitrato de amonio del vaso se calienta cuidadosamente se produce un gas (óxido de nitrógeno(I), vulgarmente llamado gas de la risa). Escribe esa reacción y calcula el volumen del gas obtenido medido a  $18^{\circ}\text{C}$  y 720 mm de presión.
- 4) Si el contenido del vaso se disuelve en agua hasta completar un litro de disolución, razone si la disolución resultante será, ácida, básica o neutra.
- 5) Si el contenido del vaso se añade a los 250 ml de agua contenidos en el vaso aislado se produce una disminución de la temperatura. La entalpia de disolución del nitrato de amonio en agua vale  $25 \text{ kJ/mol}$ . Determina la temperatura que indicaría el termómetro cuando toda la sal se haya disuelto en el agua. Considerar que al disolución del nitrato de amonio en el agua tiene un calor específico de  $4,18 \text{ J/(g } ^{\circ}\text{C)}$ .

Datos masas atómicas H=1, N=14, O = 16

PVQ9-3

**Equilibrio químico\*\*\***



Fotografía 1



Fotografía 2

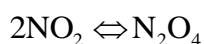
En la fotografía 1 se observan tres erlenmeyer en donde se ha verificado la misma reacción entre el cobre y el ácido nítrico concentrado. En esa reacción se produce el gas dióxido de nitrógeno (color marrón). Al cabo de un cierto tiempo el gas dióxido de nitrógeno forma un equilibrio químico con el gas tetraóxido de dinitrógeno (incolore). La presión se mantiene a 1 atmósfera.

Para comprobar que existe ese equilibrio, el gas del erlenmeyer 1 se enfría mediante una mezcla frigorífica de hielo y sal, y el del erlenmeyer 3 se calienta, dejando a la temperatura ambiente el gas del erlenmeyer 2. Estos hechos quedan recogidos en la fotografía 2.

Dato. Energías libres de formación estándar a 25°C:

$$G^{\circ}(\text{NO}_2) = 51,8\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1} ; G^{\circ}(\text{N}_2\text{O}_4) = 98,3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

- 1) Indica hacia que compuesto se desplaza el equilibrio en el erlenmeyer 1 y en el erlenmeyer 2 entre las fotografías 1 y 2.
- 2) Razone a partir del principio de Le Chatelier si la formación de más cantidad de dióxido de nitrógeno a partir del tetraóxido de dinitrógeno es un proceso endotérmico o exotérmico.
- 3) Calcule la constante de equilibrio  $K_p$  del sistema



para las temperaturas que aparecen en la fotografía 2. Se admite que las energías libres de formación estándar dadas en el dato del problema no varían con la temperatura.

- 4) Si en cada uno de los tres erlenmeyer de la fotografía 1 inicialmente se hubiese formado 1 mol de  $\text{NO}_2$ , establezca los moles que existen de ambos gases en los tres erlenmeyer de la fotografía 2.