

PRÁCTICA 3:

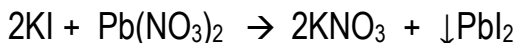
Lluvia de oro

Parte cualitativa

En primer lugar, de forma cualitativa, se demuestra que la lluvia de oro es una reacción iónica y por tanto muy rápida. Esta parte consta de la formación de un precipitado, la variación de la solubilidad con la temperatura, y la cristalización.

Fundamento teórico

Cuando las disoluciones de nitrato de plomo (II) y de yoduro de potasio se ponen en contacto, inmediatamente aparece un precipitado de color amarillo intenso



Al calentar la disolución total, se disuelve totalmente el precipitado. Si se deja enfriar a temperatura ambiente vuelve a precipitar en forma de escamas brillantes, que al iluminarlas adquieren un brillo intenso.

Materiales

Pipetas ;Tubos de ensayo ;Vaso de precipitado ;Sistema calentador (placa calefactora) ;Probeta

Reactivos

Disolución $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0.1M ; Disolución KI 0.1M

Procedimiento experimental

1-En primer lugar, tomamos 5mL de la disolución de nitrato de plomo (II) y lo vertemos en un tubo de ensayo. A continuación tomamos 10mL de la disolución de yoduro de potasio, y lo vertemos en un tubo de ensayo diferente.

2-Vertemos el contenido de uno de los tubos de ensayo en el otro, apareciendo un color amarillo intenso que corresponde al precipitado de PbI_2 .



3-Para facilitar la total disolución del precipitado, añadimos la mezcla en un vaso de precipitado que calentamos en una placa calefactora hasta que el precipitado esté completamente disuelto.

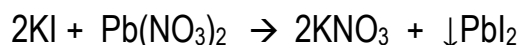
4-Dejamos enfriar la disolución, y la vertemos en la probeta.

5-Para finalizar, iluminamos la probeta, a ser posible con luz natural, para observar cómo el compuesto vuelve a precipitar en forma de partículas brillantes. Este proceso dura varios minutos. En la siguiente fotografía podemos observar el proceso de precipitación en el fenómeno de la lluvia de oro:

Parte cuantitativa

Tras haber realizado la parte cualitativa de la práctica, nos centramos en comprobar la relación que existe entre los coeficiente estequiométricos de la reacción química que se produce al mezclar la disolución de nitrato de plomo (II) y yoduro de potasio y los moles de reactivo y producto.

Como hemos visto anteriormente, en la reacción química anterior, la relación existente entre los moles de yoduro de potasio (KI) que reaccionan y los moles de yoduro de plomo (II) (PbI₂) que se producen es 0,5:



Relación estequiométrica entre KI y PbI₂ $\frac{1 \text{ mol PbI}_2}{2 \text{ moles KI}} = 1/2$



Reactivos

Disolución de KI, 0,5 M
Disolución de Pb(NO₃)₂ 0,5 M

Procedimiento experimental

Vamos a realizar tres experiencias, en las cuales mantenemos constante el volumen de uno de los reactivos, en nuestro caso, mantendremos constante el volumen de nitrato de plomo (II) a 1mL, y vamos variando el volumen de yoduro de potasio.

1-Vertemos, en tres tubos de ensayo diferentes, 1mL de disolución Pb(NO₃)₂ con ayuda de una pipeta. Para la primera experiencia, añadimos al primer tubo de ensayo 5mL de disolución de KI con ayuda de otra pipeta diferente (para evitar contaminaciones); para la segunda experiencia, añadimos 10mL de disolución KI al segundo tubo de ensayo; y para la tercera añadimos 15mL de la disolución de KI al tercer tubo de ensayo.

2-Montamos el sistema para el filtrado, es decir, colocamos el embudo de vidrio, con el papel de filtro previamente plegado. Bajo este colocamos un vaso de precipitado.

3-Vertemos el contenido del primer tubo de ensayo sobre el papel de filtro.

Usamos el frasco lavador para arrastrar cualquier rastro de precipitado. Repetimos el proceso con los dos tubos de ensayo restantes, en distintos filtrados.

4-Una vez acabada la filtración, dejamos secar el papel de filtro.

5-Tras el secado, pesamos el papel del filtro con el soluto, teniendo en cuenta la masa del papel de filtro antes de realizar la filtración.



EXP. 1



EXP. 2



EXP. 3



Procedamos al cálculo de la masa de PbI_2 teniendo en cuenta las masas del papel de filtro con los restos y el papel de filtro antes de realizar la filtración. Para ello le debemos restar a la masa del papel de filtro con los restos de PbI_2 , la masa del papel de filtro:

	MASA PAPEL DE FILTRO CON PbI_2 (g)	MASA PAPEL DE FILTRO (g)	MASA PbI_2 (g)
Exp. 1	2.55	2.4	0.15
Exp. 2	2.02	1.9	0.12
Exp. 3	2.24	2.15	0.09

Cuestiones propuestas

1) Completa la tabla con los resultados del experimento.

VOLUMEN DE KI (mL)	MASA DE PbI_2 (g)	Nº MOLES KI	Nº MOLES PbI_2	$\frac{\text{MOLES } PbI_2}{\text{MOLES KI}}$
5	0.15	6.5×10^{-4}	3.25×10^{-4}	$\frac{3.25 \times 10^{-4}}{6.5 \times 10^{-4}}$ moles $PbI_2 = 0,5$ moles KI
10	0.12	5.2×10^{-4}	2.6×10^{-4}	$\frac{2.6 \times 10^{-4}}{5.2 \times 10^{-4}}$ moles $PbI_2 = 0,5$ moles KI

15	0.09	3.9×10^{-4}	1.95×10^{-4}	$\frac{1.95 \times 10^{-4}}{3.9 \times 10^{-4} \text{ moles KI}}$ $\text{moles Pbl}_2 = 0,5$

Cálculos realizados:

En primer lugar, para cada experiencia, debemos calcular los moles de Pbl_2 que se producen. Para ello realizamos cálculos utilizando la masa de Pbl_2 que se obtiene en cada experiencia y la masa molecular de dicho compuesto.

A continuación, teniendo en cuenta la estequiometría de la reacción (reaccionan 2 moles de KI por cada mol de Pbl_2 que se produce), procedemos al cálculo de moles de KI.

Exp.

$$* \text{ Moles de Pbl}_2 = 0.15 \text{ g Pbl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Pbl}_2}{461 \text{ g Pbl}_2} = 3.25 \times 10^{-4} \text{ moles Pbl}_2$$

$$* \text{ Moles de KI} = 3.25 \times 10^{-4} \text{ moles Pbl}_2 \times \frac{2 \text{ moles KI}}{1 \text{ mol Pbl}_2} = 6.5 \times 10^{-4} \text{ moles KI}$$

$$\text{Moles Pbl}_2 = 3.25 \times 10^{-4} \text{ moles Pbl}_2 = 0,5$$

$$\text{Moles KI} = 6.5 \times 10^{-4} \text{ moles KI}$$

Exp.

$$* \text{ Moles de Pbl}_2 = 0.12 \text{ g Pbl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Pbl}_2}{461 \text{ g Pbl}_2} = 2.6 \times 10^{-4} \text{ moles Pbl}_2$$

$$* \text{ Moles de KI} = 2.6 \times 10^{-4} \text{ moles Pbl}_2 \times \frac{2 \text{ moles KI}}{1 \text{ mol Pbl}_2} = 5.2 \times 10^{-4} \text{ moles KI}$$

$$* \text{ Moles Pbl}_2 = 2.6 \times 10^{-4} \text{ moles Pbl}_2 = 0,5$$

Moles KI 5.2×10^{-4} moles KI

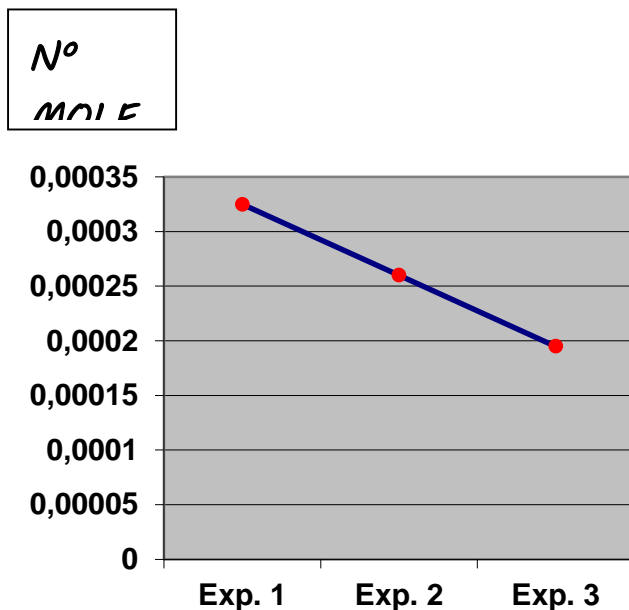
Evni.

$$* \text{ Moles de } Pbl_2 = 0.09 \text{ g } Pbl_2 \times \frac{1 \text{ mol } Pbl_2}{461 \text{ g } Pbl_2} = 1.95 \times 10^{-4} \text{ moles } Pbl_2$$

$$* \text{ Moles de KI} = 1.95 \times 10^{-4} \text{ moles } Pbl_2 \times \frac{2 \text{ moles KI}}{1 \text{ mol } Pbl_2} = 3.9 \times 10^{-4} \text{ moles KI}$$

$$* \text{ Moles } Pbl_2 = 1.95 \times 10^{-4} \text{ moles } Pbl_2 = 0,5$$
$$\text{ Moles KI} = 3.9 \times 10^{-4} \text{ moles KI}$$

2) Representa en el eje de las X el número de moles de KI y en el eje de las Y el número de moles de Pbl_2 . Determina la pendiente de la recta.



Nº

Conclusión

Con respecto a la parte cualitativa, hemos podido observar el fenómeno de la lluvia

de oro. Aunque no medimos el tiempo del proceso, hemos estimado que la nueva precipitado duró del orden de varios minutos.

En la parte cuantitativa, se comprueba experimentalmente que la relación estequiométrica entre dos reactivos es siempre la misma, independientemente de los datos de reactivos que tomemos.

