

Lunes 4 de septiembre de 2017

Autor: Q.I. Eduardo García Ramírez

Un misterio de mucha presión. Las lágrimas holandesas, también llamadas esferas de Rupert, son unas gotas de cristal cuya cabeza puede resistir los golpes de un martillo, pero su cola es sumamente frágil, el doblarla con los dedos hace que toda la gota se transforme instantáneamente en polvo. Las gotas se elaboran dejando caer manchas rojas de vidrio fundido en agua. Estudios llevados a cabo en las universidades de Cambridge y Purdue revelan que la cabeza de la gota puede resistir presiones 7 000 veces mayores a la atmosférica. Para iniciar la fragmentación de la gota se emplearon 26 mg de un compuesto explosivo de fórmula $X(N_3)_2$, donde N es nitrógeno y X es un metal. Si los miligramos empleados corresponden a 8.928×10^{-5} moles, **¿cuál es la identidad del elemento "X" y que nombre recibe el compuesto X_3N_2 ?**

Respuesta corta: El elemento "X" es plomo y el nombre del compuesto es azida de plomo (II).

Respuesta desarrollada:

Determinamos la masa molar del compuesto:

$$\text{Masa molar de } X(N_3)_2 = (0.026 \text{ g}) / (8.928 \times 10^{-5} \text{ mol}) = 291.21 \text{ g/mol}$$

Restamos la contribución del nitrógeno para conocer la masa atómica de X:

$$\text{Masa atómica de X} = (291.21 \text{ g/mol} - 84 \text{ g/mol}) = 207.21 \text{ g/mol}$$

Esta masa atómica es del plomo.

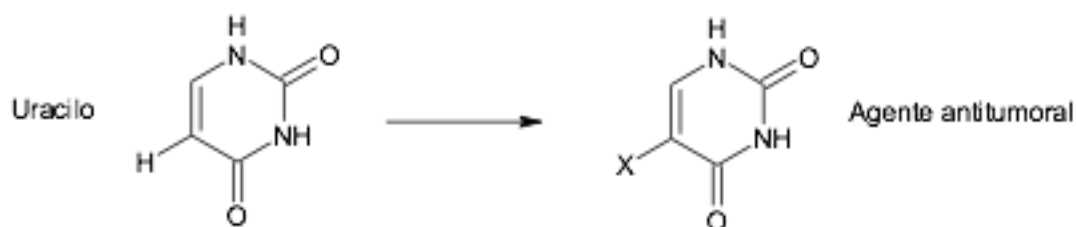
El compuesto es $Pb(N_3)_2$ y se llama azida de plomo.



Miércoles 6 de septiembre de 2017

Autor: Q.I. Eduardo García Ramírez

Cambiando para ser letal. Una de las tareas más importantes de los químicos es el diseño de fármacos novedosos para combatir diferentes enfermedades, las bacterias y células cancerosas pueden hacerse resistentes a las medicinas empleadas para aniquilarlas, por ello es necesario disponer de nuevos fármacos. Una manera de lograrlo es modificar la molécula original empleando un grupo isómero, que presentan características electrónicas y espaciales semejantes a un grupo de átomos del fármaco original. Un ejemplo es el uracilo, el cual se muestra en la figura, si uno de los hidrógenos del uracilo es sustituido por un átomo "X", se obtiene un agente antitumoral. Si la masa molar de este nuevo compuesto se incrementó 1.16 veces con respecto a la masa molar del uracilo, **¿qué elemento es "X"?**



Respuesta corta: El elemento "X" es flúor, F.

Respuesta desarrollada:

La masa molar del uracilo es 112 g/mol, de tal manera que la masa molar del agente antitumoral debe ser:

$$\text{Masa molar del agente} = (112 \text{ g/mol}) (1.16) = 129.92 \text{ g/mol}$$

A esta masa molar le restamos la contribución del uracilo menos un hidrógeno, el cual fue sustituido por "X".

$$\text{Masa molar de "X"} = 129.92 \text{ g/mol} - 111 \text{ g/mol} = 18.92 \text{ g/mol}$$

El elemento de masa molar 18.92 g/mol es el flúor, el compuesto obtenido se conoce como fluorouracilo.

"X" es el flúor.

Viernes 8 de septiembre de 2017

¡Un gato en el cielo! A 3 000 años luz de nuestro planeta, en la constelación del Dragón, se encuentra la nebulosa Ojo de gato, uno de los objetos estelares más impresionantes del universo. El análisis de su composición indica una proporción en masa de hidrógeno y helio (He/H) de 0.12.

¿Cuál es la proporción expresada en átomos de helio/hidrógeno?

Respuesta corta: La relación He/H es 0.03

Respuesta desarrollada:

Consideramos una masa de referencia de 4 gramos de helio (1 mol), la masa correspondiente de hidrógeno es de:

Masa de hidrógeno = masa de He / 0.12 = 4 g / 0.12 = 33.33 g de hidrógeno

Para determinar la relación en términos de átomos, calculamos los moles de hidrógeno:

Moles de hidrógeno = (33.33 g H) / (1 g/mol) = 33.33 mol

Y la relación entre moles de He/H es igual a:

He/H = (1 mol He) / (33.33 mol de H) = 0.03