

Lunes 27 de noviembre de 2017

Autor: Q.I. Eduardo García Ramírez

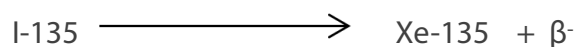
Relámpago azul, furia de los Dioses. En el año 1986, a la 1:23 de la madrugada, técnicos encargados de la central nuclear en Chernobyl realizaron un ensayo de seguridad que terminó en dos trágicas explosiones en el reactor 4. Durante más de 30 años se pensó que las dos explosiones se debieron al vapor acumulado por el sobrecalentamiento del reactor, sin embargo, estudios recientes apuntan a que la hipótesis de que la primera explosión fue de tipo nuclear es cierta. Para confirmarlo se basan en testimonios de testigos que vieron un resplandor azul sobre el reactor al momento de la explosión, pero sobre todo, al análisis de la distribución de un gas después de la explosión. Para conocer la identidad de esta sustancia toma en cuenta que su formación en el reactor se debió al decaimiento beta del isótopo Yodo-135. **¿De qué gas se trata?**

Respuesta corta: Se trata del Xenón-135

Respuesta desarrollada:

Mediante la emisión beta, un isótopo radiactivo transforma un neutrón en un protón, por lo que el número atómico aumenta una unidad.

La reacción que ocurre es:



De esta forma el yodo se transforma en el gas Xenón.

Miércoles 29 de noviembre de 2017

Autor: Q.I. Eduardo García Ramírez

¡Chuck Norris contra el Gadolinio! El famoso actor de películas de acción, Chuck Norris, ha demandado legalmente a varias industrias farmacéuticas por el daño causado a su esposa, Gena Norris, debido al uso de complejos de gadolinio. El elemento gadolinio se emplea para mejorar la calidad de la resonancia magnética nuclear, técnica indispensable en la elaboración de diagnósticos en la actualidad. Uno de los compuestos empleados para este fin es el gadobutrol, la dosis a emplear en adultos es de 0.1 mmol del fármaco por kilogramo de masa del paciente. Si el peso molecular del gadobutrol es de $C_{18}H_{31}GdN_4O_9$, **¿cuántos miligramos de gadolinio recibe un paciente de 60 kg de masa que se realizará una resonancia con este medio de contraste?**

Respuesta corta: Recibe 943.5 mg de gadolinio

Respuesta desarrollada:

Determinamos los moles de gadobutrol que debe consumir el paciente:

$$\text{Moles de gadobutrol} = (1 \times 10^{-4} \text{ mol/Kg}) (60 \text{ kg}) = 6.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Como en la fórmula se observa que en 1 mol de gadobutrol está contenido un mol de gadolinio, estos moles también corresponden a este metal, por lo que la masa a emplear es:

$$\text{Masa de gadolinio} = (6.0 \times 10^{-3} \text{ mol}) (157.25 \text{ g/mol}) = 0.9435 \text{ gramos de gadolinio}$$

Viernes 1° de diciembre de 2017

Cuando de la guerra surge algo bueno. El gas mostaza se empleó como arma química durante la Primera Guerra Mundial, causa un severo daño a los ojos, la piel y pulmones. Sin embargo, derivado de modificaciones químicas realizadas en su estructura, se llegó a la creación de un fármaco empleado en la lucha contra el cáncer, el nombre de este compuesto es Mecloretamina o Mustina. La composición porcentual de sus elementos es la siguiente: 38.44 % C, 7.048 % H, 8.97 % N y 45.43 % Cl. Si la masa molar de la Mustina es 156.055 g/mol, **¿cuál es la fórmula molecular de esta sustancia?**

Respuesta corta: La fórmula molecular de la Mustina es $C_5H_{11}NCl_2$

Respuesta desarrollada:

Tomando como base 100 gramos de sustancia estimamos los moles de cada elemento:

$$\text{Moles de C} = (38.44 \text{ g}) / (12 \text{ g/mol}) = 3.20 \text{ mol}$$

$$\text{Moles de H} = (7.048 \text{ g}) / (1 \text{ g/mol}) = 7.048 \text{ mol}$$

$$\text{Moles de N} = (8.97 \text{ g}) / (14 \text{ g/mol}) = 0.64 \text{ mol}$$

$$\text{Moles de Cl} = (45.43 \text{ g}) / (35.45 \text{ g/mol}) = 1.28 \text{ mol}$$

Dividiendo entre el de menor número de moles:

$$\text{Moles de C} = (3.20 \text{ mol}) / (0.64 \text{ mol}) = 5$$

$$\text{Moles de H} = (7.048 \text{ mol}) / (0.64 \text{ mol}) = 11$$

$$\text{Moles de N} = (0.64 \text{ mol}) / (0.64 \text{ mol}) = 1$$

$$\text{Moles de Cl} = (1.28 \text{ mol}) / (0.64 \text{ mol}) = 2$$

La fórmula empírica es $C_5H_{11}NCl_2$, la masa molar de esta fórmula empírica coincide con el de la masa molar de la mustina, así que esta es, también su fórmula molecular.