



Química Aplicada Explosivos

Cátedra de Química

Aplicaciones de la fórmula molecular

Objetivos

Analizar una de las aplicaciones de la fórmula molecular.

Identificar qué es y cómo funciona un explosivo.

Reconocer algunas propiedades de los explosivos.

Aplicaciones de la fórmula molecular

Explosivos

¿Qué es una explosión?

Corresponde a una liberación violenta de energía y masa

¿Qué es un explosivo?

Es un agente que produce una explosión

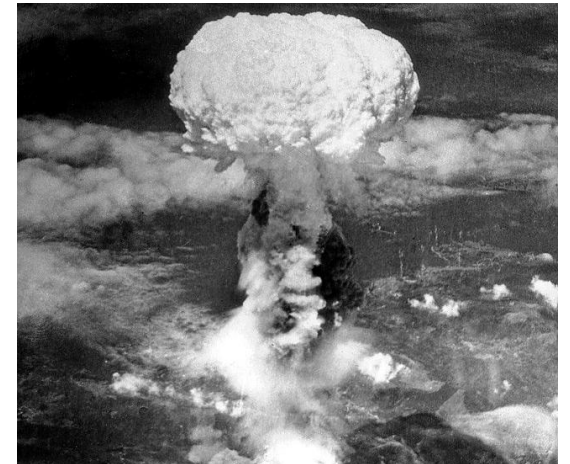
¿Existe solo un tipo de explosión?



Explosión mecánica



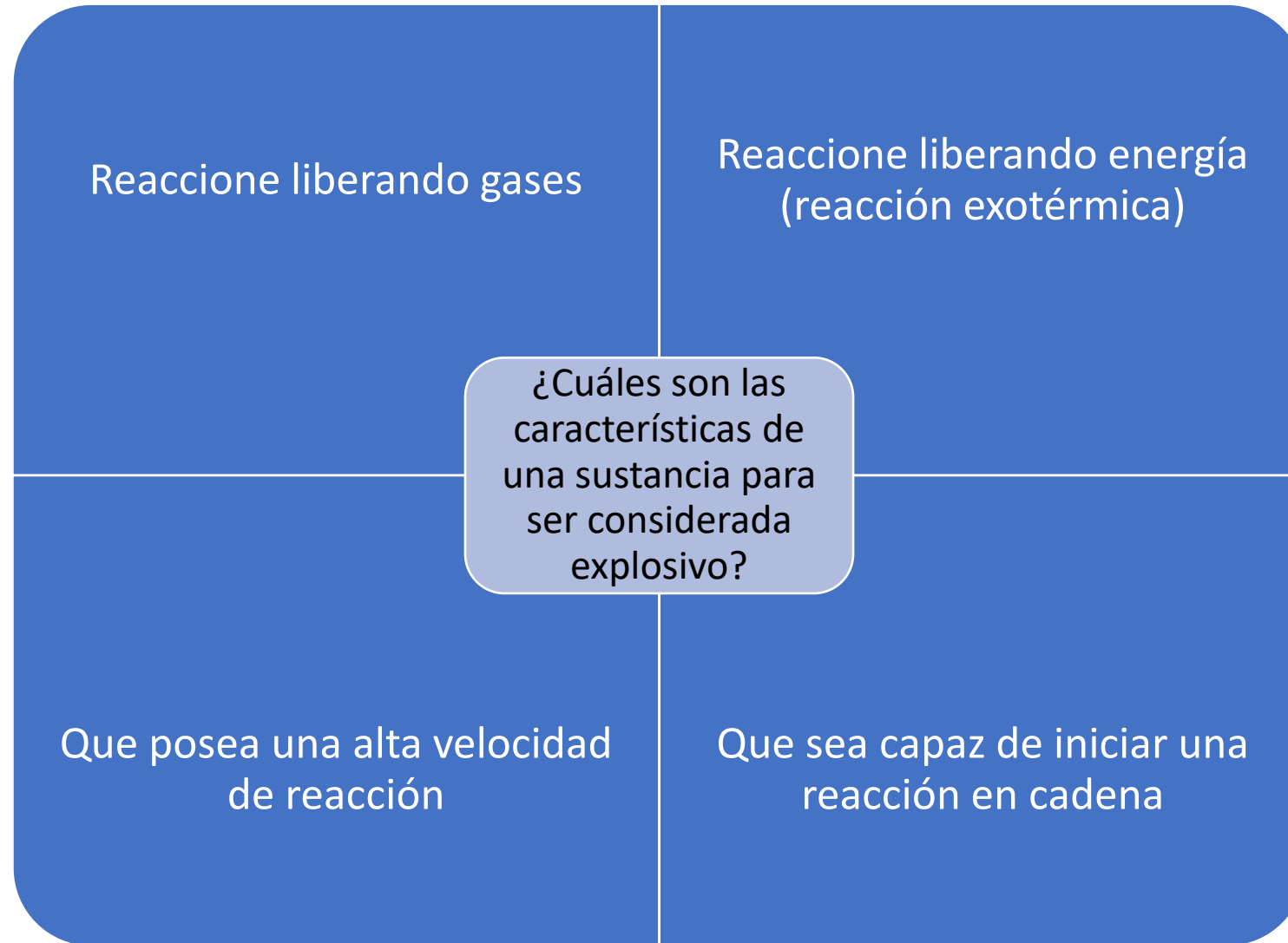
Explosión química



Explosión atómica

Aplicaciones de la fórmula molecular

Explosivos



Aplicaciones de la fórmula molecular

Explosivos

Estudiemos los siguientes casos



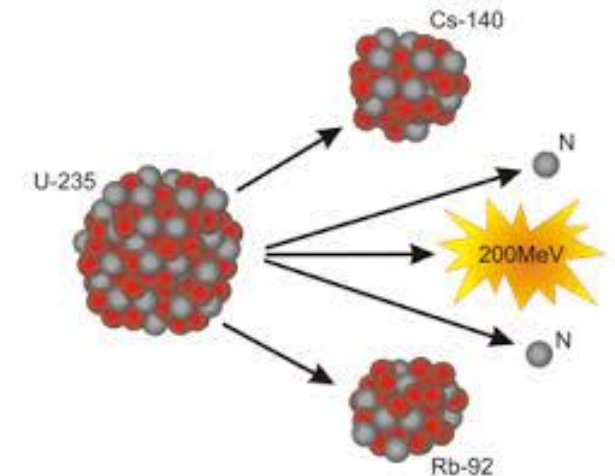
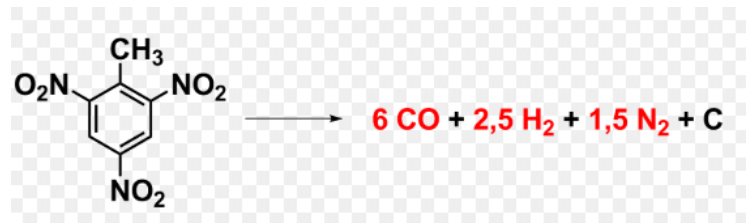
¿Se puede detener la reacción química?

¿Qué diferencias existen en cada caso?

Aplicaciones de la fórmula molecular

Explosivos

Estudiemos los siguientes casos



Aplicaciones de la fórmula molecular

Explosivos

Propiedades de los explosivos militares

Potencia

Capacidad de un explosivo para demoler, destruir, propulsar, iluminar, etc.



Sensibilidad

Se relaciona con la energía necesaria para que el explosivo inicie la reacción, es decir, corresponde a la facilidad con que un explosivo detona.



Estabilidad

Resistencia a las condiciones de almacenamiento, por ejemplo, humedad (higroscopicidad), volatilidad (emanación de gases) temperatura, oxígeno, luz, entre otras

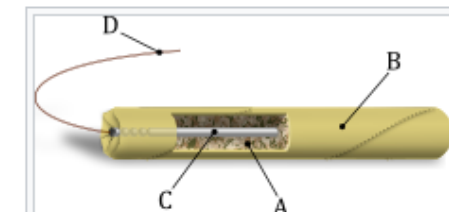


Diagrama de la dinamita. Contenido y forma de utilización: A. Serrín (u otro tipo de material absorbente) empapado de nitroglicerina B. Recubrimiento protector alrededor del material explosivo C. Detonador D. Cable del detonador.

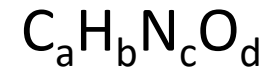
Aplicaciones de la fórmula molecular

Propiedades de los Explosivos

Sensibilidad

Una de las propiedades mas relevantes de los explosivos es la sensibilidad, la cual se puede determinar empleando lo que se conoce como el balance de oxígeno (% BO).

Considerando que la fórmula molecular general de un explosivo presenta la siguiente estructura...



$$\%BO = -\frac{1600}{MM} \left(2a + \frac{b}{2} - d \right)$$

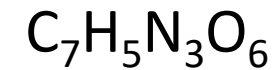
Aplicaciones de la fórmula molecular

Propiedades de los Explosivos

Sensibilidad, ¿qué nos indica el valor resultante de %BO?

El valor resultante de %BO nos indicará la sensibilidad de un explosivo, de esta manera tenemos la siguiente referencia.

F.M. TNT



%BO > 0 MUY SENSIBLE

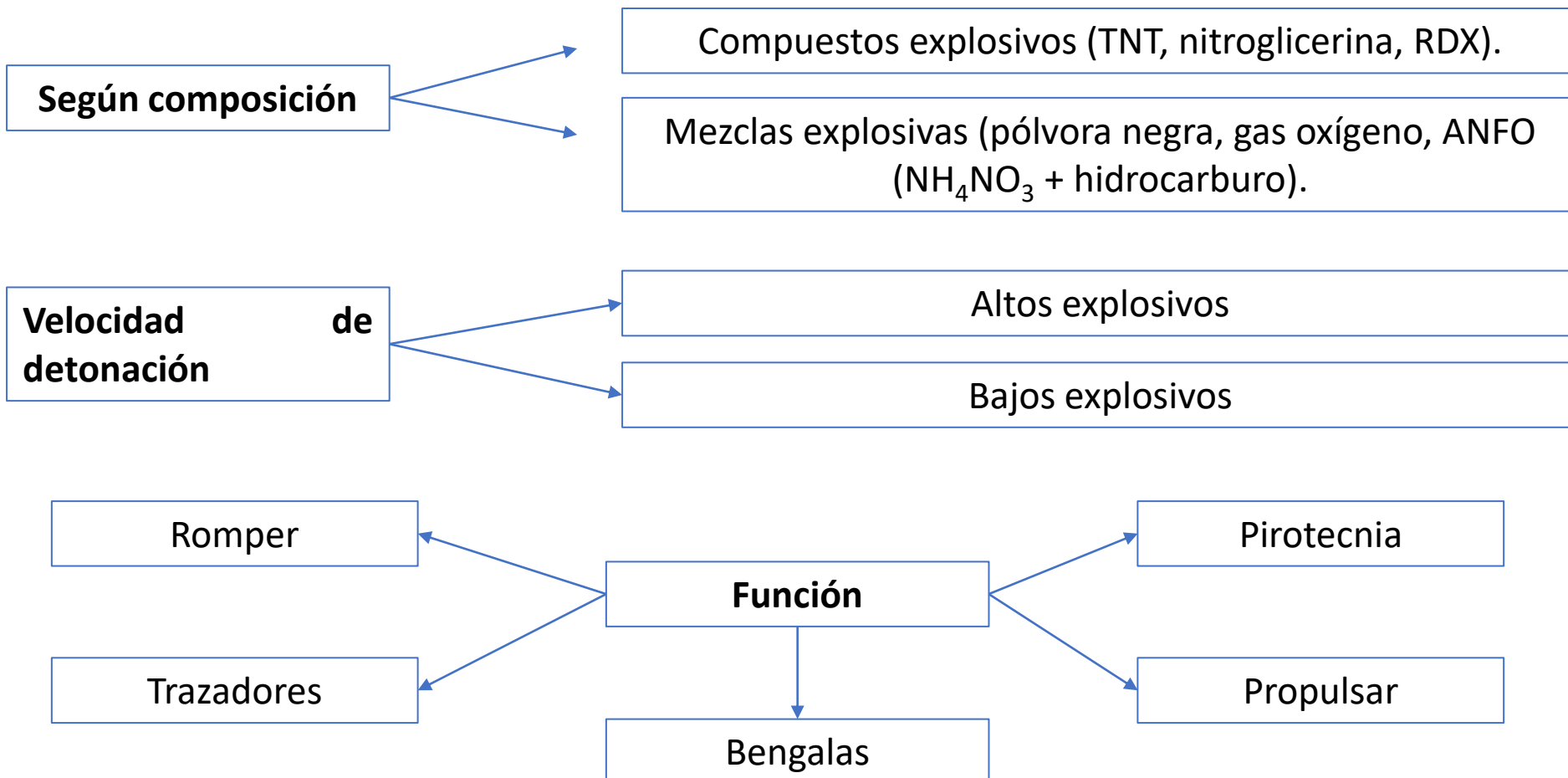
% BO = 0 SENSIBLE

%BO < 0 POCO SENSIBLE

Aplicaciones de la fórmula molecular

Clasificación de explosivos

Los explosivos se pueden clasificar de diferentes formas, algunas de ellas son:

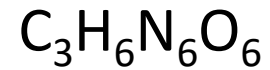


Aplicaciones de la fórmula molecular

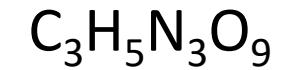
Ejercicios

Calcular la composición porcentual de cada átomo y el balance de oxígeno de los siguientes explosivos y clasificarlos según sensibilidad.

F.M. RDX



F.M. Nitroglicerina





Química Aplicada

Cátedra de Química

Objetivos de la clase

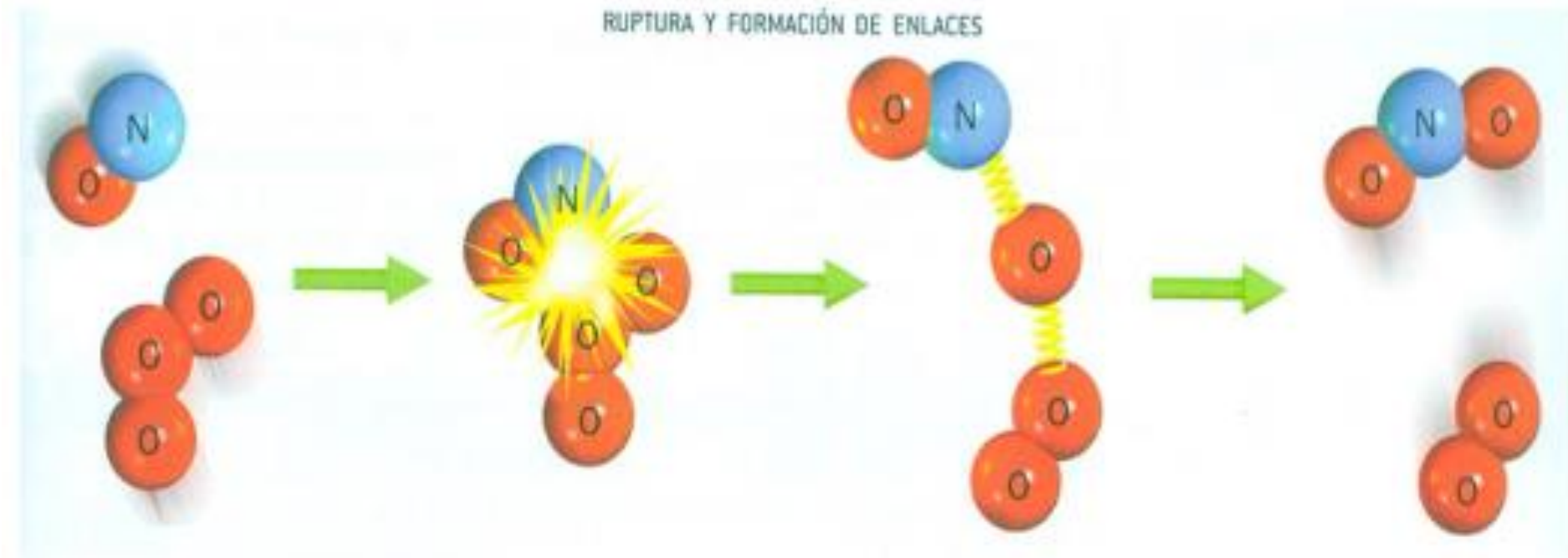
Conocer aspectos fundamentales de la estequiometría

Realizar diversos ejercicios de estequiometría

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Estequiometría

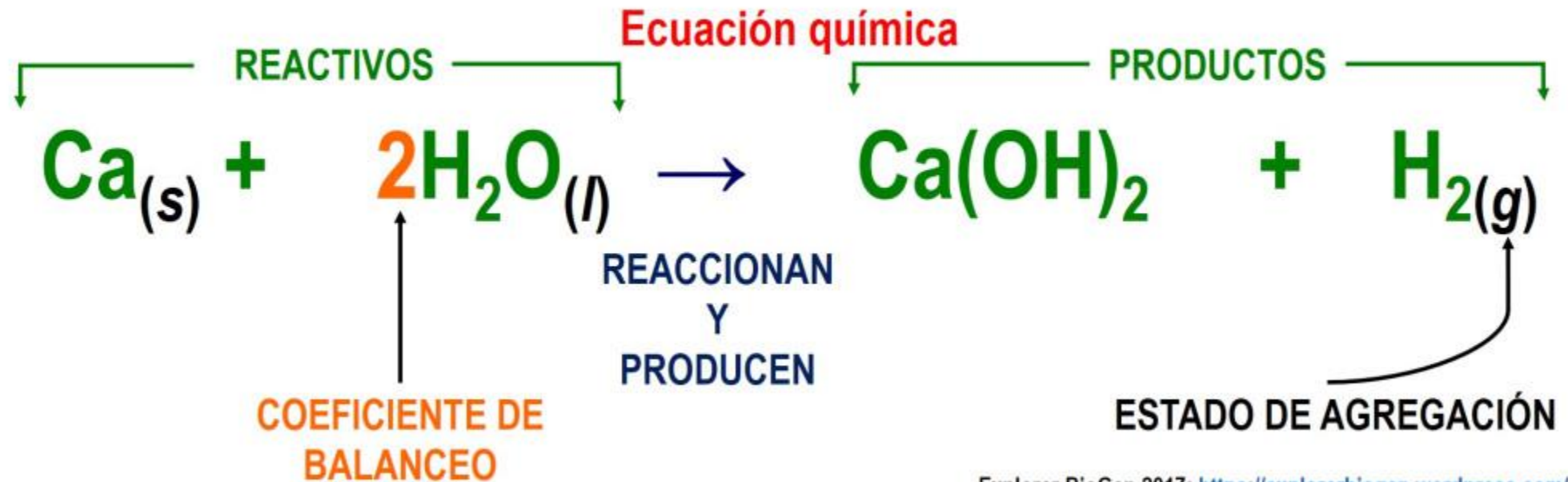
¿Qué es una ecuación y una reacción química?



Relaciones de masa en las reacciones químicas

Estequiometría

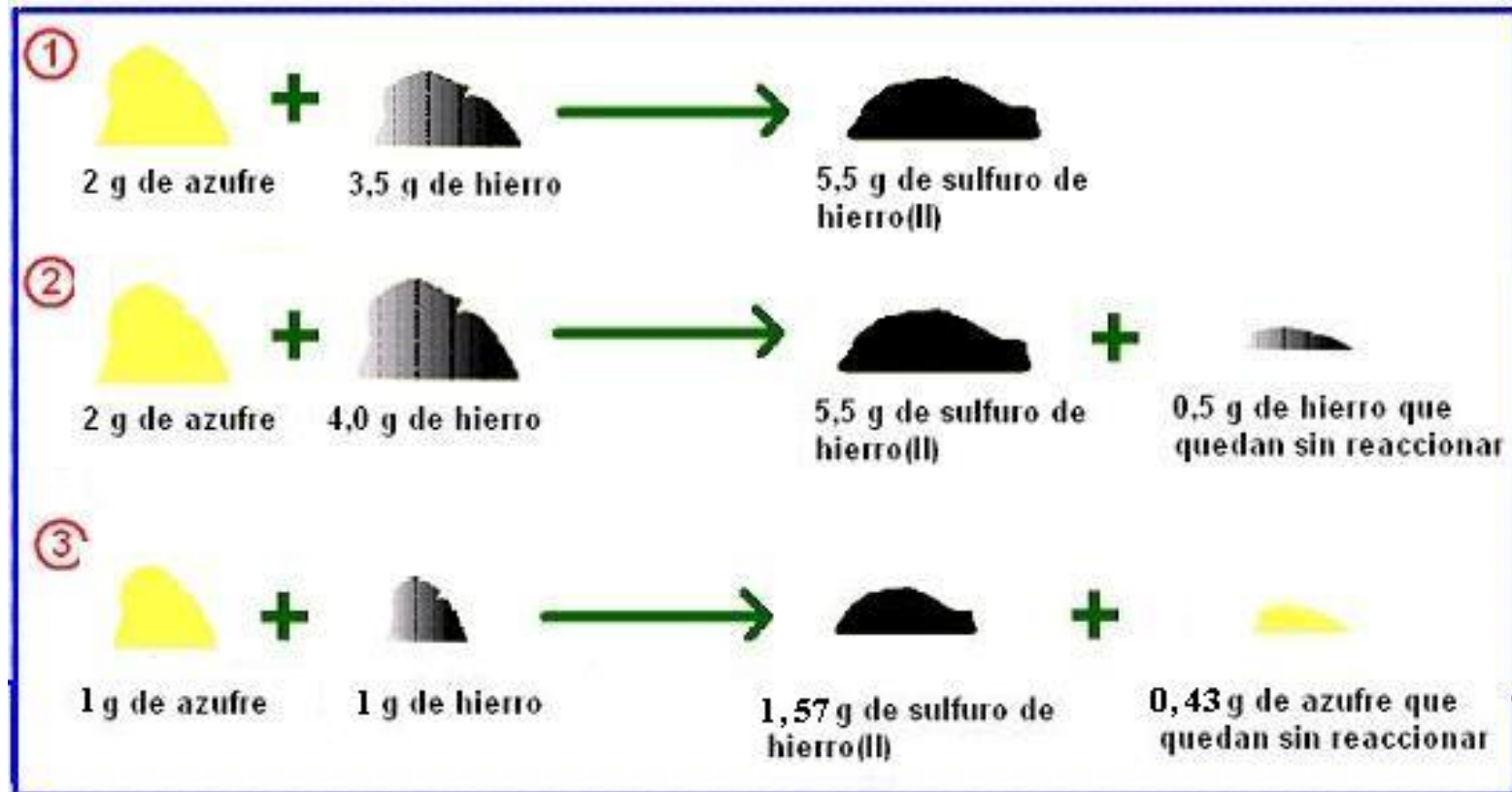
¿Qué es una ecuación y una reacción química?



Relaciones de masa en las reacciones químicas

Estequiometría

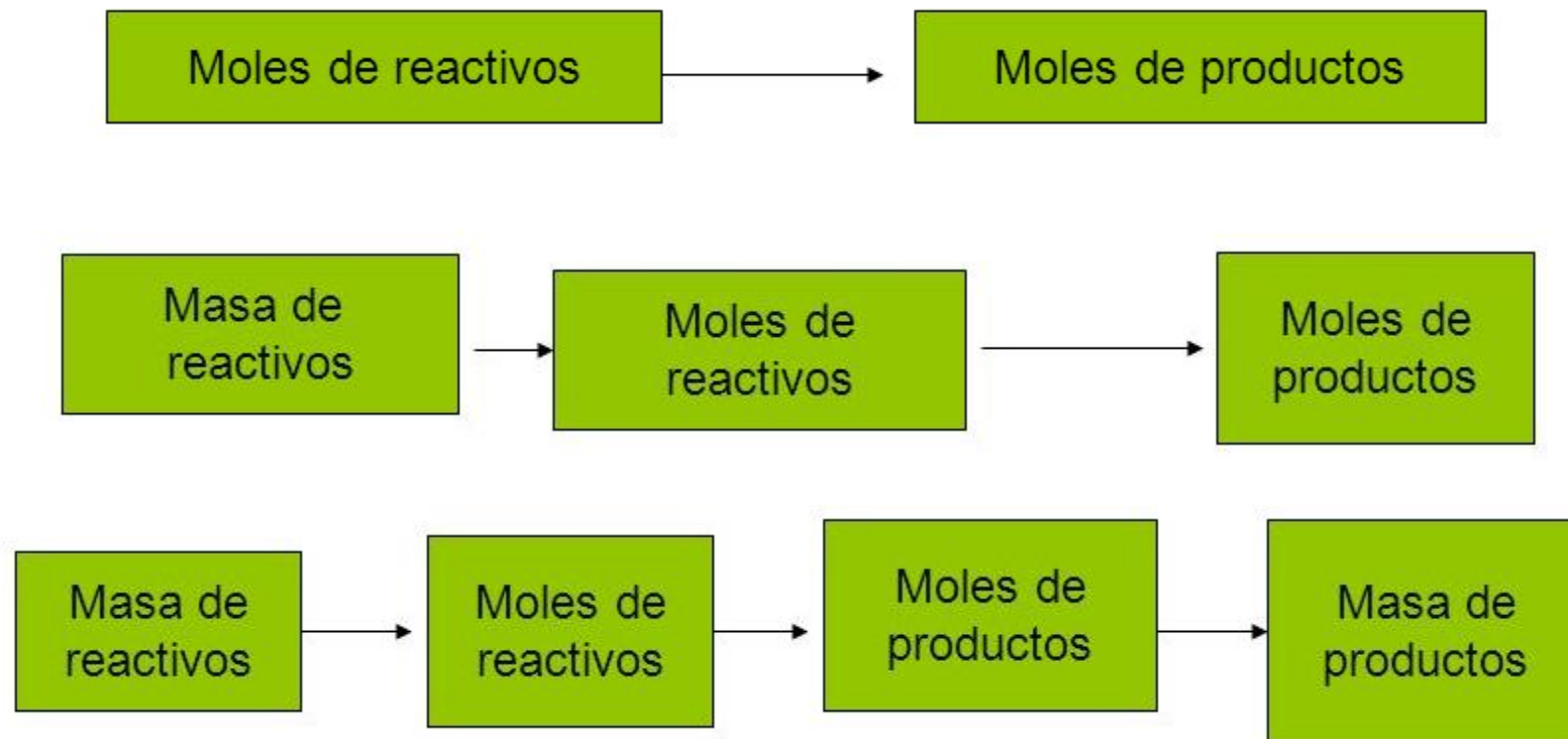
¿Qué representa una reacción química?



Relaciones de masa en las reacciones químicas

Estequiometría

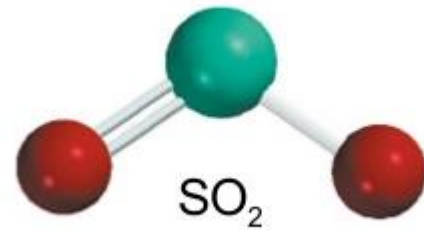
La estequiometría es el estudio cuantitativo de reactivos y productos en una reacción química.



Relaciones de masa en las reacciones químicas

Masa molecular

Es posible calcular la masa de las moléculas si se conocen las masas atómicas de los átomos que las forman. La **masa molecular** es la suma de las masas atómicas en una molécula.



$$\begin{array}{rcl} 1\text{S} & & 32.07 \text{ uma} \\ 2\text{O} & + & 2 \times 16.00 \text{ uma} \\ \hline \text{SO}_2 & & 64.07 \text{ uma} \end{array}$$

$$1 \text{ molécula SO}_2 = 64.07 \text{ uma}$$

$$1 \text{ mol SO}_2 = 64.07 \text{ g SO}_2$$

El **mol** es la unidad con que se mide la cantidad de sustancia en el sistema internacional(SI). El resultado de expresar la masa atómica de un elemento o la masa molecular de un compuesto en gramos.

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Transformación de unidades relacionadas con el mol

El mol se puede expresar en diversas unidades, es decir, se puede transformar empleando la siguiente equivalencia:

$$n = \frac{m}{M}$$

Donde n = número de moles, m = masa en gramos y M = peso molecular.

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Ejercicios

Realice las siguientes transformaciones:

- a. ¿A cuántos moles corresponden 254 gramos de H_2O ?
- b. Sabiendo que 1 mol de agua corresponden a 18 gramos, ¿a cuántos gramos corresponden 0,018 moles?
- c. ¿Cuántos moles de hierro representan 25 g de hierro?

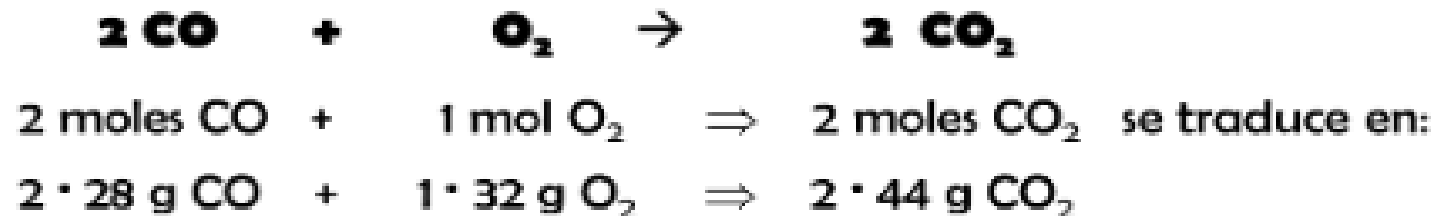
Masa atómica en g/mol: H=1; O=16; Fe=55,85.

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Estequiometría

La estequiometría es el estudio cuantitativo de reactivos y productos en una reacción química.

Dado que la masa de un mol de cualquier sustancia es un número de gramos igual a su masa molecular, la relación



Es decir, la proporción en masa es:



Relaciones de masa en las reacciones químicas

Estequiometría

Calcular la cantidad de cloruro de aluminio (AlCl_3) que se obtiene al hacer pasar una corriente de cloro sobre 0,5 g de aluminio. MA Al: 27g/mol; Cl: 35,5 g/mol.



Relaciones de masa en las reacciones químicas

Estequiometría

¿Cuántos moles de agua y gramos de dióxido de carbono que se producen al quemar 300 g (C_8H_{18}) de octano?

Determinar los gramos de oxígeno (O_2), que se requieren para reaccionar con 300 g de octano.

MA C: 12 g/mol; H: 1 g/mol; O = 16 g/mol.

Determine el volumen en L de gua que se forman, considerando la densidad = 0,95838 g/mL.



Relaciones de masa en las reacciones químicas

Estequiometría

Todos los metales alcalinos reaccionan con agua para producir hidrógeno gaseoso y el hidróxido del metal alcalino correspondiente. Una reacción común que ocurre entre el litio y el agua es:

MA Li: 7 g/mol; H: 1 g/mol; O: 16 g/mol.



¿Cuántos mL de hidrógeno se formarán al completarse la reacción con 6,23 moles de litio en agua?
(sabiendo que densidad $\text{H}_2 = 0,0893 \text{ g/mL}$).

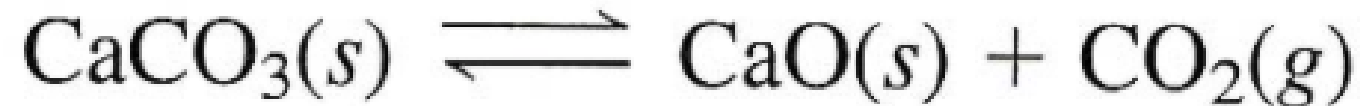
¿Cuántos gramos de hidrógeno se formarán al completarse la reacción de 80,57 g de litio en agua?

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Estequiometría

La piedra caliza (CaCO_3) se descompone, por calentamiento, en cal viva (CaO) y dióxido de carbono. Calcule cuantos gramos de cal viva se pueden producir a partir de 1 kg de piedra caliza.

MA Ca: 40 g/mol; C: 12 g/mol; O: 16 g/mol.



Relaciones de masa en las reacciones químicas

Estequiometría

El TNT es uno de los explosivos mas ampliamente utilizados, este componente explota según la siguiente ecuación:

MA C: 12 g/mol; H: 1 g/mol; N: 14 g/mol; O: 16 g/mol.



Indique cuántos gramos de cada uno de los productos se obtiene haciendo detonar 768 g de TNT.

Determine la presión total que ejercen los gases producidos al detonar el TNT, suponiendo que el volumen del recipiente son 1500 mL y la temperatura igual a 10 °C. $R = 0,082 \text{ (atm}\cdot\text{L/mol}\cdot\text{°K)}$.

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Estequiometría

El ácido acetil salicílico (aspirina®) ($C_9H_8O_4$), se obtiene por la reacción del ácido salicílico ($C_7H_6O_3$) con anhídrido acético ($C_4H_6O_3$), según la siguiente reacción:

MA C: 12 g/mol; H: 1 g/mol; O: 16 g/mol.

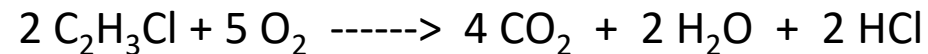


¿Cuántos gramos de cada reactivo se requieren para obtener 50 g de aspirina?
¿Cuántos moles de cada reactivo se requieren para obtener 2 gramos de ácido acético?

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Estequiometría

El poli cloruro de vinilo (PVC) es uno de los plásticos más conocidos y más ampliamente utilizados en el mundo. El PVC se usa para elaborar envolturas de alimentos, equipajes, bolsas de plástico, tapicería de autos, entre otros. Originalmente se pensaba que este polímero era extremadamente seguro, no obstante, los estudios indican que puede presentar algunos peligros. El inconveniente no es exactamente el PCV, sino que el cloruro de vinilo (C_2H_3Cl) que corresponde al monómero del polímero. Esta sustancia es un gas incoloro y los estudios muestran que puede dañar el hígado y provocar algunas formas de cáncer. Otro problema con el PVC y el cloruro de vinilo es que cuando los componentes arden, se pueden producir gases extremadamente peligrosos, como el cloruro de hidrógeno.



¿Cuántos gramos de cloruro de hidrógeno se producirán si se queman 6,25 g de cloruro de vinilo?
Cuántos gramos de oxígeno se requieren y cuántos gramos de dióxido de carbono y agua se producirán

MA C: 12 g/mol; H: 1 g/mol; O: 16 g/mol, Cl: 35,5.