



APUNTE 2

QUÍMICA DE LOS EXPLOSIVOS

1.0 DEFINICIÓN

Un **Explosivo Químico** es un compuesto o una mezcla que, bajo la aplicación de calor o un choque, se descompone o reacomoda con extrema rapidez, liberando mucho gas y calor.

Para que un compuesto químico sea explosivo, debe exhibir lo siguiente:

- a) Desarrollo de calor
- b) Formación de gases
- c) Rapidez de reacción
- d) Iniciación de la reacción

2.0 DESCOMPOSICIÓN DE UN EXPLOSIVO

La descomposición química de un explosivo puede demorar años, días, horas o una fracción de segundo. El término **detonación** se usa para describir un fenómeno explosivo de descomposición casi instantánea. Las formas de descomposición más lentas tienen lugar durante el almacenamiento y son de interés sólo desde el punto de vista de estabilidad.

3.0 ESTABILIDAD DE LOS EXPLOSIVOS

3.1 Definición:

La **estabilidad**, es la habilidad de un explosivo de soportar condiciones de almacenamiento sin deteriorarse, ni perder sus propiedades explosivas.

3.2 Factores que afectan la estabilidad de un explosivo

</

b) Volatilidad

Es la facilidad con que se vaporiza una sustancia, y es una característica indeseable para los explosivos militares. Los explosivos no deben ser más que ligeramente volátiles a la temperatura que son cargados, o a sus máximas temperaturas de almacenamiento. La excesiva volatilidad produce a menudo el desarrollo de presiones dentro de la munición y la separación de las mezclas en sus constituyentes. La volatilidad afecta la composición química del explosivo, de modo que puede producirse una marcada reducción de la estabilidad, con el consiguiente aumento de los riesgos de manipulación. La máxima volatilidad permisible es de 2 ml de gas desarrollados en 48 horas.

c) Higroscopicidad

La introducción de humedad a un explosivo es altamente indeseable, porque reduce la sensibilidad, potencia y velocidad de detonación. La **higroscopicidad** se usa como medida de las tendencias de absorción de humedad del material. La humedad afecta perjudicialmente los explosivos, actuando como un material inerte que absorbe calor cuando se vaporiza, y actuando como medio solvente que puede causar reacciones indeseables. Los materiales inertes que reducen la continuidad de la masa explosiva disminuyen la sensibilidad, potencia y velocidad de detonación. Cuando el contenido de humedad se evapora durante la detonación se produce un enfriamiento que reduce la temperatura de reacción. La presencia de humedad, promueve la descomposición del explosivo y además causa la corrosión de su contenedor metálico.

4.0 PROPIEDADES

a) Sensibilidad

La sensibilidad de un explosivo es su tendencia a explosionar después de recibir un impacto.

b) Potencia

- diámetro crítico.
- velocidad de detonación de diámetro infinito.

c) Poder de ruptura

Además de la potencia, los explosivos presentan el efecto de ruptura, esta característica es de importancia práctica para determinar la efectividad de una explosión para fragmentar el casco o carcasa de una bomba, granada o similar. La rapidez con que un explosivo alcanza su presión máxima es una medida de su poder de ruptura.

d) Toxicidad

La mayoría de los explosivos son en cierta medida tóxicos, debido a sus estructuras químicas. Como el efecto de la toxicidad puede variar desde un ligero dolor de cabeza hasta serios daños de órganos internos, debe extremarse el cuidado para limitar a un mínimo la toxicidad de los explosivos militares. Todo explosivo de alta toxicidad es inaceptable para el uso militar.

5.0 TERMOQUÍMICA

La termoquímica se ocupa de las variaciones de energía interna, principalmente en forma de calor, en las reacciones químicas. Una explosión consta de una serie de reacciones, **altamente exotérmicas**, que implican la descomposición de los ingredientes y su recombinación para formar los productos de la explosión. Los cambios de energía en las reacciones explosivas se calculan a partir de las leyes

Es una expresión usada para indicar el grado que puede oxidarse un explosivo, es decir, si la cantidad, si una molécula contiene la cantidad exacta de oxígeno para convertir todo el carbono (en CO_2), todo el hidrógeno (en H_2O) y todo el metal (en óxido metálico) sin ningún excedente, se dice que la molécula tiene un balance de oxígeno **CERO**. Se considera una molécula con Balance de Oxígeno (BO) positivo, si contiene más oxígeno que el necesario. La sensibilidad, potencia y poder de ruptura de un explosivo dependen en cierta manera del balance de oxígeno y tienden a aproximarse a sus máximos cuando el BO se acerca a cero.

EL BO se calcula a partir de la fórmula empírica de un compuesto como porcentaje de oxígeno requerido para la conversión completa.

$$\text{BO}(\%) = \frac{-1600}{\text{Peso molecular del compuesto}} (2X + Y/2 + M - Z)$$

Donde;

X= número de átomos de carbono

Y= número de átomos de hidrógeno

Z= número de átomos de oxígeno

M= número de átomos de metal (óxido metálico producido)

Ejemplo:

Determinar el BO para el explosivo RDX ($\text{CH}_2)_3\text{N}_3(\text{NO}_2)_3$

PM= 222,0 g/mol