INSTITUCIÓN EDUCATIVA FEDERICO SIERRA ARANGO
Resoluciones Dptales. 15814 de 30/10/2002 - 9495 de 3/12/2001
NIT: 811039779-1 DANE: 105088001750
Bello – Antioquia

INSTRUCTIVOS QUÍMICA. UNDÉCIMO FESA 2020 **joperezmo.milaulas.com**		
ASIGNATURA: QUÍMICA	**GRADO:** 10°	**FECHA:** Julio 30 de 2021
CONTENIDO TEMATICO: átomo, molécula, mol, numero de Avogadro, cálculos con cantidades atómicas y moleculares		
DOCENTE: John Jairo Perez		
OBSERVACIONES: Todo el proceso se realizará por medio de la plataforma ***ClassRoom***, con el correo institucional.		

CÁLCULOS ESTEQUIOMETRICOS II

SEMANA DEL 2 AL 13 DE AGOSTO

Objetivos de aprendizaje

- Establecer relaciones cuantitativas entre la masa de un compuesto químico y el número de átomos, moléculas, electrones de valencia, enlaces químicos, etc.
- Investigar sobre las maneras en las que se ha determinado el número de Avogadro.
- Analizar la relación que existe entre la masa y la cantidad de materia de un compuesto químico.

ACTIVIDAD

Resolver Individualmente los puntos propuestos los cuales pueden hacerse y entregarse por medio de:
- documento Word
- en el cuaderno o en hojas de block de manera muy organizada y con letra legible, tomarle fotos con buena iluminación y buen enfoque y unirlas por medio de aplicación camscanner o similares.
- en cualquiera de los casos ***tiene*** haber una portada rigurosamente presentada

Por ultimo subir el archivo a la plataforma ***ClassRoom*** dentro del plazo propuesto por el docente. En caso que el documento sea de gran tamaño subirlo a la nube, DropBox, OneDrive, Drive, ... para luego pegar el link en la plataforma ***ClassRoom***

RUBRICA DE EVALUACIÓN

- Entrega dentro del plazo establecido por el docente.
- Buen uso de herramientas TIC para edición de fotografía y/o documento.
- Orden y claridad en la solución de las diferentes actividades o puntos propuestos.
- Uso correcto y adecuado de la terminología de las propiedades de la materia, concepto de mol y número de Avogadro, en las explicaciones solicitadas.

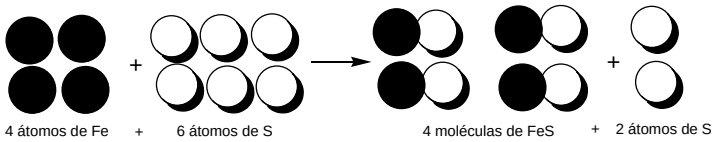
Como apoyo al proceso, durante las asesorías semanales se darán explicaciones sobre los conceptos básicos y se resolverán dudas sobre la solución del taller mismo. Adicionalmente se proponen los siguientes sitios web como apoyo pues te sirven para poner a prueba lo aprendido.

CALCULOS QUÍMICOS

Determinación del reactivo límite en una reacción: Generalmente, en una reacción solo uno de los reactivos se consume por completo**,** determinando cuanto producto se forma. Tomemos como ejemplo la siguiente reacción:

$$Fe + S \rightarrow FeS$$

Esta ecuación nos indica que la proporción en que se combinan los átomos de **Fe** y **S** es de **1:1**. En consecuencia, con los 4 átomos de **Fe** que se muestran en la figura reaccionan 4 átomos de **S**, para formar 4 moléculas de **FeS**. Los otros 2 átomos de **S** quedan en exceso. Por tal motivo el **Fe** es el reactivo límite en este caso.



Regla práctica… para determinar el reactivo límite basta dividir el ***número de moles*** dado de cada reactivo por su respectivo coeficiente en la ecuación y comparar los resultados obtenidos. El ***menor valor*** corresponde al reactivo límite.

Después de calculado el reactivo limite, con este valor se realiza los respectivos cálculos estequiométricos.

Ejemplo 1

Un método para obtener magnesio metálico consiste en la reducción del óxido de magnesio con silicio, con forme a la reacción:

$$2MgO + Si \rightarrow SiO_2 + 2Mg$$

En cierto proceso se partió de 582kg de MgO y 187kg de Si. ¿Cuantos kilogramos de Mg metálico se produjeron?

Solución

Primero identificamos si la ecuación esta balanceada. Posteriormente determinamos el reactivo límite según la regla practica:

p.m MgO = 40.3g/mol
p.m Si = 28.1g/mol

Número de moles de MgO

$$582\cancel{kg\ MgO}\left(\frac{1000\cancel{g\ MgO}}{1\cancel{kg\ MgO}}\right)\left(\frac{1\ mol\ MgO}{40{,}3\cancel{g\ MgO}}\right)=14400\ mol\ MgO$$

Número de moles de Si

$$187kg\ Si\left(\frac{1000g\ Si}{1kg\ Si}\right)\left(\frac{1\ mole\ de\ Si}{28{,}1g\ Si}\right)=6700\ mol\ Si$$

$$\frac{Moles\ MgO}{Coeficiente\ MgO}=\frac{14400}{2}=7200$$

$$\frac{Moles\ Si}{Coeficiente\ Si}=\frac{6700}{1}=6700$$

Reactivo límite Si

Pasemos ahora a resolver el problema, **partiendo de los datos de Si** y aplicando lo anteriormente visto:

p.m Mg = 24.3g/mol
p.m Si = 28.1g/mol

$$6700\ \cancel{mol\ Si}\left(\frac{2\ \cancel{mol\ Mg}}{1\ \cancel{mol\ Si}}\right)\left(\frac{24{,}3\ g\ Mg}{\cancel{1\ mol\ Mg}}\right)=325620g\ Mg$$

Cálculos de rendimiento: Se define como rendimiento o eficiencia de una reacción, a la relación entre el rendimiento real y el rendimiento teórico. Generalmente se expresa a manera de porcentaje, esto es:

$$\%\ Rendimiento=\frac{gramos\ reales}{gramos\ teóricos}x100$$

Ejemplo 2

Una síntesis industrial del acetileno, gas extremadamente utilizado para la fabricación de numerosas drogas, colorantes y plásticos, se presenta en la siguiente ecuación:

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

Carburo de calcio Acetileno

En un proceso dado se partió de 128.2kg de carburo de calcio, obteniéndose 41.6kg de acetileno. ¿Cuál fue el rendimiento del proceso?

Solución

Se debe observar si la ecuación esta balanceada. Posteriormente, para poder determinar el % de rendimiento de la reacción se debe conocer tanto el rendimiento real como el teórico, en este caso el problema nos da el rendimiento real (41.6kg de acetileno), y solo quedaría faltando hallar el teórico. Para determinar este, en nuestro ejemplo se utiliza un **cálculo masa – masa**; de la siguiente forma:

p.m C_2H_2 = 26g/mol
p.m CaC_2 = 64.1g/mol

La reacción nos dice que 1 mole de CaC_2 produce 1 mole de C_2H_2, pasando esta relación a gramos queda; 64.1g CaC_2 producen 26g C_2H_2. Aplicando un factor de conversión tenemos:

$$128{,}8\cancel{kg\ CaC_2}\left(\frac{1000g\cancel{CaC_2}}{1\cancel{kg\ CaC_2}}\right)\left(\frac{26g\ C_2H_2}{64{,}1\cancel{g\ CaC_2}}\right)=52000g\ C_2H_2$$

Gramos teóricos

Aplicando la fórmula de % de Rendimiento tenemos:

$$\%\ Rendimiento=\frac{41{,}6kg}{52kg}x100=80\%$$

El rendimiento de proceso fue del 80%

Cálculos de pureza: Como las relaciones estequiométricas están basadas en sustancias estrictamente puras, antes de hacer un cálculo de este tipo debemos estar seguros de que las cantidades que tomemos como base para el mismo correspondan a sustancias efectivamente puras. De igual manera, los productos que se obtienen directamente del cálculo estequiometrico se aplican a productos en estado puro.

$$\%\ Pureza=\frac{gramos\ puros}{gramos\ impuros}x100$$

Ejemplo 3

¿Cuántos gramos de piedra caliza que contiene 95% de $CaCO_3$ deben descomponerse por calentamiento para producir 50g de CaO? La ecuación es:

$$CaCO_3 \xrightarrow{\text{Calor}} CaO + CO_2$$

Solución

Debemos determinar cuánto $CaCO_3$ puro se requiere de acuerdo con lo establecido por la ecuación:

p.m $CaCO_3$ = 100.1g/mol
p.m CaO = 56.1g/mol

$$50g\cancel{CaO}\left(\frac{1\cancel{mol\ CaO}}{56,1g\cancel{CaO}}\right)\left(\frac{1\cancel{molCaCO_3}}{1\cancel{mol\ CaO}}\right)\left(\frac{100,1gCaCO_3}{1\cancel{mol\ CaCO_3}}\right)=89,2g\ CaCO_3$$

Estos 89.2g de $CaCO_3$ son puros y representan un 95% del total de la piedra caliza. Por lo tanto, la cantidad necesaria de este mineral será el 100%, que equivale a:

$$\text{gramos impuros}=\frac{\text{gramos puros}}{\text{\% Pureza}}x100$$

$$\text{gramos impuros}=\frac{89,2g\ CaCO_3}{95\ \%}x100 = 93,9g\ CaCO_3$$

ACTIVIDADES

1. Un método para obtener magnesio metálico consiste en la reducción del óxido de magnesio con silicio, conforme la ecuación:

   $$MgO + Si \rightarrow SiO_2 + Mg$$

   En cierto proceso se partió de 582 g de MgO y 187 g de Si. ¿Cuántos g de magnesio metálico se produjeron?

2. En la manufactura de aditivos para la gasolina, pesticidas y otros productos se utiliza con frecuencia el tricloruro de fósforo, PCl_3, cuya obtención se logra por reacción entre los elementos constituyentes:

   $$P_{4(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow PCl_{3(l)}$$

   Calcule la cantidad en gramos de PCl_3 que se obtiene a partir de 186 g de fósforo, si el rendimiento del proceso es de un 80%

3. Al reaccionar 10 g de hidróxido de calcio de un 97% de pureza con 26 g de ácido perclórico de un 96.16% de pureza. Determinar cuántos gramos de perclorato de calcio se obtienen.

   $$Ca(OH)_2 + HClO_4 \rightarrow Ca(ClO_4)_2 + H_2O$$

4. ¿Cuántos gramos de tricloruro de aluminio se producen con 50g de ácido clorhídrico del 83% de pureza y 20g de aluminio metálico, si la reacción tiene un rendimiento del 92,5%?

   $$Al + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2$$