



Resultados de aprendizaje

Aplicar conocimientos anteriores de gases y soluciones en la resolución de ejercicios de estequiometria, favoreciendo el pensamiento lógico.

Contenidos

1. Equilibrio de ecuaciones.
2. Cálculos estequiométricos, simples.
3. Cálculos estequiométricos con gases.
4. Cálculos estequiométricos con soluciones.
5. Rendimiento y pureza.

ESTEQUIOMETRÍA

CONCEPTOS TEÓRICOS BÁSICOS

ESTEQUIOMETRIA es la parte de la química que estudia las relaciones entre las cantidades (masas volúmenes) de las diferentes sustancias (reactivos o productos) que intervienen en una reacción química. Los *cálculos estequiométricos* son, por tanto, todas aquellas operaciones encaminadas a determinar las masas o volúmenes con los que participan las sustancias en una determinada reacción química.

PUREZA DE UN REACTIVO es la proporción del reactivo puro que tiene la sustancia utilizada. Solamente intervienen en las reacciones los reactivos puros. El resto recibe el nombre de IMPUREZAS, y son sustancias que acompañan al reactivo puro, pero que no intervienen en la reacción

RENDIMIENTO DE UNA REACCIÓN es el cociente entre la cantidad real obtenida en ese proceso y la cantidad teórica que debería obtenerse si se cumplieran exactamente las relaciones entre las cantidades que aparecen en la ecuación balanceada. Este rendimiento suele expresarse en %:

AJUSTE DE LAS REACCIONES Se trata de colocar un coeficiente delante de la fórmula o símbolo de cada reactivo y producto de manera que exista el mismo número de átomos de cada elemento a cada lado.

EL PESO MOLECULAR (PM) de una sustancia es la suma de los pesos atómicos de todos los átomos en una molécula de la sustancia y se expresa en unidades de masa atómica. Por ejemplo, el peso molecular del agua, H_2O , es 18.0 u.m.a.

EL PESO FÓRMULA (PF) de una sustancia es la suma de los pesos atómicos de todos los átomos en una unidad formular del compuesto, sea molecular o no. Por ejemplo, el cloruro de sodio, $NaCl$, tiene un peso fórmula de 58.44 u.m.a. Este compuesto es iónico, así que estrictamente la expresión “peso molecular de $NaCl$ ” no tiene significado. El peso molecular y el peso fórmula calculados a partir de la fórmula molecular de una sustancia son idénticos.

UN MOL (símbolo mol) se define como la cantidad de una sustancia dada que contiene tantas moléculas o unidades formulares como el número de átomos en exactamente 12 g de carbono-12. El número de átomos en una muestra de 12 g de carbono-12, se llama **número de Avogadro (NA)** y tiene un valor de 6.023×10^{23} . Por lo tanto, un mol de moléculas, de átomos, etcétera, contiene el número de Avogadro. Por ejemplo, una mol de etanol es igual a 6.023×10^{23} moléculas de etanol.

LA MASA MOLAR de una sustancia es la masa de una mol de la sustancia. El carbono-12 tiene, por definición, una masa molar de exactamente 12 g/mol. Para todas las sustancias, la masa molar en gramos por mol es numéricamente igual al peso fórmula en unidades de masa atómica.

LA FÓRMULA EMPÍRICA (O LA FÓRMULA MÁS SENCILLA) para un compuesto es la fórmula de una sustancia, escrita con los índices con números enteros más pequeños. Para la mayor parte de las sustancias iónicas, la fórmula empírica es la fórmula del compuesto, pero con frecuencia éste no es el caso de las sustancias moleculares. Por ejemplo, la fórmula del peróxido de sodio, Na_2O_2 . Su fórmula empírica es NaO . Por lo tanto, la fórmula molecular de un compuesto es un múltiplo de su fórmula empírica.

EL REACTIVO LIMITANTE es aquel que se encuentra en una proporción menor a la requerida estequiométricamente de acuerdo a la reacción balanceada, por lo que es consumido completamente cuando se efectúa una reacción hasta ser completa. **El reactivo que no se consume completamente se denomina reactivo en exceso.** Una vez que uno de los reactivos se agota, se detiene la reacción, por lo que las moles de producto siempre son determinadas por las moles presentes del reactivo limitante.

EL RENDIMIENTO TEÓRICO de una reacción es la cantidad máxima de producto que se puede obtener por una reacción a partir de cantidades dadas de reactivos y se calcula a partir de la estequiometría **basada en el reactivo limitante**. El porcentaje de rendimiento de un producto es el rendimiento real (determinado experimentalmente) expresado como un porcentaje del rendimiento teórico calculado.

LENGUAJE TÉCNICO

Dato: Puede ser dado o pedido y es un número con una unidad de medida (es una variable **extensiva**) y puede ser w g, V mL, n moles

Casos generales para la fabricación y uso de factores.

1.Cálculos en una sustancia: (macro – micro)

En química existen tres **magnitudes** fundamentales: **elemento** (tabla periódica), **compuesto** (nomenclatura) y **masa** (que los químicos llamamos peso).

Dependiendo de la cantidad que se quiera **medir** existen unidades adecuadas: **mundo macro** (lo medido en el laboratorio) y **mundo micro** (lo que quisiéramos ver, pero es tan pequeño que ni en sueños; es el mundo de las partículas aisladas). Dichas **unidades** de medida se llaman **estequiométricas** y son:

MUNDO MACRO: Átomo gramo (**at-gr**), para elemento; mol gramo (**mol**), para compuesto; y gramo (**g**), para la masa de ambos.

MUNDO MICRO: Átomo (**at**), para elemento; Molécula (**molec**), para compuesto y unidad de masa atómica (**uma**) para la masa de ambos.

Lo anterior lo podemos resumir en el siguiente cuadro:

Unidades macro	Magnitudes químicas	Unidades micro
g	masa	Uma
At-gr	Elemento	At
mol	compuesto	Molec.

Dichas unidades de medida Estequiométrica se pueden correlacionar horizontalmente, y con un pasaporte o factor, **para cambiar de mundo**, así:

6.02 x 10 ²³ unidades micro
1 unidad macro

Donde **6.02 x 10²³** es el número de Avogadro (**N_o**).

En particular

En la fila o renglón **MASA**, el pasaporte queda:

6.02 x 10 ²³ uma
1 g

En la fila o renglón **ELEMENTO**, el pasaporte queda

6.02 x 10 ²³ at
1 at-gr

En la fila o reglón **COMPUESTO**, el pasaporte queda:

6.02 x 10 ²³ molec
1 mol

Pero, cuando hablamos de masa, surge la pregunta: **¿la masa de qué? ¿la del elemento? ¿la del compuesto?** La respuesta es que en el sistema de unidades estequiométricas, podemos hacer una correlación vertical entre el elemento y su masa, que llamaremos peso atómico (**Pa**), o entre el compuesto y su masa, que llamaremos peso molecular (**PM**), por su nombre en inglés.