TRABAJO PRACTICO N°3: MEDICIONES EN QUIMICA

OBJETIVOS

* Adquirir destreza en el uso de materiales alternativos de laboratorio.
* Visualizar como determinar experimentalmente la masa, volumen y densidad de una sustancia.
* Determinar la masa, volumen y densidad de un sólido geométrico y amorfo.

INTRODUCCION

Las ciencias experimentales como la física y la química, adquieren la mayor parte de su conocimiento por medio de la experimentación. Es decir, que después de haber observado los fenómenos en la naturaleza, dentro de un laboratorio se tratan de repetir los hechos que han llamado la atención.

En el laboratorio se controlan las condiciones de los experimentos, con el fin de llegar a conclusiones que nos permitan explicar las causas o el funcionamiento de los fenómenos y de esta manera aplicar lo aprendido para resolver problemas o satisfacer necesidades.

LA QUIMICA es el estudio de la composición, estructura y propiedades de la materia. Las leyes químicas son responsables de los cambios que ocurren en la naturaleza. La mayoría de las observaciones y los cambios se estudian a través del uso de medidas.

MEDIR es comparar las características de lo que quiero estudiar contra una unidad o patrón establecido arbitrariamente. Si las medidas se manejan correctamente, se puede llegar a idénticos resultados, sin importar donde, cuando o quien lleve a cabo el experimento, pues al conocerse las medidas de las condiciones en las que se llevo a cabo el experimento, este puede repetirse, obteniéndose el mismo resultado en el proceso.

La materia es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio, tiene masa, es perceptible a través de nuestros sentidos y sufre cambios por acción de la energía. En la química se pueden distinguir varios tipos de materia según su composición y propiedades, por ejemplo: Las sustancias, las mezclas, los elementos, los compuestos, los átomos y las moléculas.

Las sustancias se caracterizan por sus propiedades y por su composición. Una propiedad física se define como: todo aquello que se puede medir y observar sin que cambie la composición o identidad de la sustancia. Todas estas propiedades se dividen en extensivas e intensivas con relación a la masa de las sustancias. Las propiedades extensivas dependen de la cantidad de materia presente como el volumen, Peso, cantidad de calor, etc. Mientras que las intensivas no dependen de la cantidad de materia y por tanto son constantes como la densidad y temperatura de ebullición, el color, estado de agregación, entre otras y sirven para diferenciar una sustancia de otra.

**Mediciones**

La mayoría de las mediciones se realizan para ocuparlas en cálculos para obtener otras cantidades relacionadas. Hay diferentes instrumentos que nos permiten medir las propiedades de las sustancias: con la cinta métrica se miden longitudes, con la bureta, la pipeta y la probeta se miden volúmenes; con la balanza se mide masa y con el termómetro se mide la temperatura. Estos instrumentos permiten hacer mediciones macroscópicas.

**Medidas, Sistema Internacional y su tratamiento matemático**

Todas las medidas tienen un valor numérico y una unidad. El Sistema Internacional de Medidas (SI) es una revisión que llevaron a cabo los científicos del Sistema Métrico en los años ’60 para unificar las unidades de medición de las diferentes propiedades de la materia, en la tabla se muestran las principales.

Tabla : unidades básicas en el Sistema Internacional de medidas

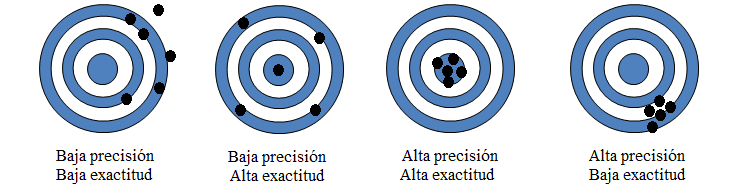
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Medida** | **Nombre de la unidad** | **Abreviatura** |
| Masa | Kilogramo | Kg |
| Longitud | metro | m |
| temperatura | Kelvin | K |
| cantidad de sustancia | mol | mol |
| Tiempo | segundo | s |

Todas las medidas experimentales están sujetas a errores. La confiabilidad de los resultados dependerá principalmente del instrumento que se utilice y de las destrezas del científico o técnico que lleve a cabo las medidas. Por lo tanto es necesario conocer la precisión y exactitud de las medidas que hacemos.

**Exactitud:** indica cuan cercana esta una medición del valor real de la cantidad medida.

**Precisión:** es la relación entre el valor numérico de varias mediciones entre sí, como sus valores numéricos sean cercanos o lejanos entre sí. Tiene que ver con la reproducibilidad de los procesos de medición.

Por ejemplo cuando un resultado se repite en una serie de determinaciones, pero no se acerca al valor real se dice que es preciso pero no exacto y por lo general se debe a una técnica inadecuada o un aparato mal calibrado.



**Tipos de Errores.**

Los tipos de errores se pueden clasificar como:

***DETERMINADOS O SISTEMATICOS***: son aquellos que tienen causa definida y es posible corregirlos. Ejemplo: equipo o instrumento mal calibrado, medida mal hecha, cálculo incorrecto, anotación incorrecta de la medida.

***INDETERMINADOS O AL AZAR:*** son aquellos que no se pueden determinar, se desconoce su causa y están fuera del control humano. Ejemplo: impurezas de los reactivos, defectos de fabrica de instrumentos, limitaciones a la hora de tomar las medidas.

Las formas más comunes de expresar el error son:

**Error absoluto**: es el valor absoluto de la diferencia entre el valor medido y el valor real o verdadero.

**Error relativo**: Es el cociente de dividir el error absoluto (Eabs), por el valor verdadero (Vr), que frecuentemente, se expresa en forma de porcentaje, denominándose porcentaje de error, siendo este error el que nos da la exactitud de la medida.

Error absoluto: ∣ valor medido – valor real∣

Eabs = | Vm - Vr |

Error relativo: Eabs / Vr

Porcentaje de error: % de error = error relativo x 100

El error relativo a diferencia del absoluto, es una magnitud adimensional.

Es esencial para el estudio de cualquier ciencia poder manejar con habilidad algunas operaciones y conceptos matemáticos como son, LAS CIFRAS SIGNIFICATIVAS.

El valor numérico de cada medición es una aproximación. Las cifras significativas expresan la precisión de una medición. El uso de las cifras significativas tienen ciertas reglas, por lo tanto, al registrar las mediciones debemos tener presente:

1. Anotar los dígitos seguro.
2. El número de cifras significativas no guarda relación con la magnitud del número, por ejemplo: 0,2056 ; 2,056 ; 20,56 ; 205,6 ; todos estos números tienen 4 cifras significativas.
3. Los ceros que sirven para indicar la magnitud de las mediciones, no son cifras significativas. Los ceros que van al final de un número sin decimales pueden ser o no significativos, por ejemplo: 965·102 ; 9,65·104 ; 0,00342 ; todos estos números poseen 3 cifras significativas per el número 4,650·103 posee 4 cifras significativas. Los ceros que van entre números enteros son significativos.

**RECOMENDACIONES PARA REDONDEAR NÚMEROS**

1. Para redondear cifras significativas se aumenta en 1 la última cifra que se conserva si la cifra siguiente es mayor que 5, por ejemplo: 56,26 ⇨ 56,3 ; 3,1786 ⇨ 3,18
2. Si la cifra siguiente a la última que va a ser retenida es menor que 5, la cifra se conserva, por ejemplo: 56,24 ⇨ 56,2 ; 4,1826 ⇨ 4,18
3. Si la cifra siguiente a la última que va a ser retenida es 5, se aumenta en 1 la última cifra retenida si ésta es impar y se conserva invariable si es par, por ejemplo: 1,0575 ⇨ 1,058 ; 1,072500 ⇨ 1,072

**LECTURA MÍNIMA**

La lectura mínima, (L.M.), es una medida más exacta y que lleva incluida un rango de incerteza del instrumento que se va a utilizar.

El material graduado tiene una lectura mínima que indica el menor volumen que se puede leer en él. Esta lectura generalmente viene previamente grabada en el material de vidrio, de no ser así se puede determinar de la siguiente forma:

L.M = Diferencia entre dos marcas de graduación

N°. Total de divisiones entre las dos marcas

Ejemplo:

L.M. = 40-30 = 1 ; 1 mL

10

Incerteza = L.M. = 0,5 ; 0,5 mL

2

Lectura de Volumen = 36, 0 +/- 0,5 mL

40

30

Entre las propiedades de la materia más útiles de medir al realizar experimentos de química, están la masa y el volumen que son propiedades físicas de la materia.

**Masa:** Es la magnitud que cuantifica la cantidad de materia de un cuerpo (M). La unidad de masa estándar, en el Sistema Internacional de Unidades es el kilogramo (kg). Pero la unidad de uso más frecuente en la química es el gramo (g.) el cual equivale a una milésima parte del kilogramo. Es una cantidad escalar y no debe confundirse con el peso, que es una fuerza.

1 Kg = 1000 g

¿Cómo determinamos la masa de una sustancia o cuerpo en el laboratorio?

Mediante el uso de la balanza. Existen de diferentes tipos:

Balanza granataria:

Una balanza granataria es un tipo de balanza utilizada para determinar la masa de objetos. Suelen tener capacidades de 2 ó 2,5 kg y medir con una precisión de hasta 0,1 ó 0,01 g. No obstante, existen algunas que pueden medir hasta 100 ó 200 g con precisiones de 0,001 g; y otras que pueden medir hasta 25 kg con precisiones de 0,05 g. Es muy utilizada en laboratorios como instrumento de medición auxiliar, ya que aunque su precisión es menor que la de una balanza analítica, tiene una mayor capacidad que ésta y permite realizar las mediciones con más rapidez y sencillez, así como por su mayor durabilidad y menor coste. 

Balanza analítica: 

La balanza analítica es uno de los instrumentos de medida más usados en laboratorio y de la cual dependen básicamente todos los resultados analíticos. Las balanzas analíticas modernas, que pueden ofrecer valores de precisión de lectura de 0,1 µg a 0,1 mg, están bastante desarrolladas de manera que no es necesaria la utilización de cuartos especiales para la medida del peso. Aun así, el simple empleo de circuitos electrónicos no elimina las interacciones del sistema con el ambiente. De estos, los efectos físicos son los más importantes porque no pueden ser suprimidos.

**VOLUMEN**

El volumen (V) es el lugar que ocupa un cuerpo en el espacio, y es otra propiedad física de la materia, susceptible de variaciones por efecto de la temperatura y la presión atmosférica del lugar donde se realice la acción. En el S.I., la unidad del volumen es el metro cúbico (m3). En las prácticas el metro cúbico era demasiado para trabajar con líquidos, por esto se utiliza el litro, que es la unidad de patrón de volumen en el sistema métrico.

- Determinación volumen de sólidos:

Para determinar el volumen de los sólidos se debe tener en cuentas si se trata de un sólido regular (solido geométrico), en cuyo caso se hará uso de las formulas geométricas conocidas. Si se trata de un sólido irregular (amorfo), su volumen se determinará por las cantidades de agua desplazadas por el sólido, cuyo volumen se requiere determinar, que viene a ser una aplicación del principio de Arquímedes.

-Volumen de líquidos:

Para la medición volumétrica de líquidos deberá considerarse lo siguiente.

El menisco o sea la forma de la superficie del líquido, cuando este es observado tanto en la parte inferior y superior, da la idea de medida. Si el líquido moja las paredes del recipiente (ejemplo el agua), se considera como aceptable para una buena medición la parte inferior del menisco (superficie cóncava) y cuando el líquido no moja las paredes del recipiente (ejemplo el mercurio), se considera la parte superior del menisco (superficie convexa), en ambos casos debe de observarse colocando la vista al mismo nivel del líquido.

1L = 1000 cm3. 1L = 1000 ml 1 cm3 = 1 ml

**DENSIDAD**

La densidad es una propiedad física intensiva de las sustancias que relaciona su masa con el volumen, por lo tanto se considera una unidad derivada.

Se representa con la letra D. Para determinar la densidad de un sólido o un líquido. Es necesario tener la masa y el volumen de este. Para este fin se utiliza la siguiente fórmula:

D = Masa / Volumen D = Kg/ m3 en el SI.

Generalmente las unidades de masa son gramos, sobre unidades de volumen (cm3, ml).

PARTE PRÁCTICA

Realizar las siguientes actividades:

Actividad N°1: Ver los siguientes videos.

<https://www.youtube.com/watch?v=_PrSEowREXA>

<https://www.youtube.com/watch?v=BFmHBQCD3wY>

<https://www.youtube.com/watch?v=YPmbFtF3zBA>

Actividad N°2. Determinar el volumen de un sólido geométrico y de un sólido amorfo.

**Materiales:**

- Recipiente volumétrico o parecido que tenga en su casa (jarra medidora, jeringa, probeta)

- Agua de la canilla

- Objeto amorfo (borrador, piedrita, anillo, etc. que se hunda)

- Balanza

- Sólido geométrico que tenga en casa (caja de remedio por ejemplo)

-Regla

- Calculadora

**Procedimiento 1:**

Para el sólido geométrico,

1. Tomar las medidas necesarias del mismo según su forma geométrica, mediante el uso de una regla y utilizar la fórmula matemática correspondiente y calcular su volumen.

2. Tome foto del objeto y realice su descripción.

3. Anote las medidas tomadas con sus respectivas unidades con el error correspondiente. Para lo cual deberá determinar la lectura mínima de su instrumento de medición (regla).

**Procedimiento 2:**

1. Determinar la masa de un objeto solido amorfo utilizando la balanza que tenga en casa.

Registrar. Masa=………..

2. Medir un volumen determinado (cm3 ) de agua corriente con el material volumétrico que tenga en casa que sea menor a su capacidad máxima y mayor al tamaño del objeto.

Este será su volumen inicial=-----------------------

3. Calcular la lectura mínima del material volumétrico.

4. Sumergir con cuidado el objeto en el material volumétrico elegido con agua. Inclinarla si es necesario para no derramar liquido fuera de la misma.

5. Leer el volumen final en el recipiente volumétrico elegido.

Este dato será su volumen final= -------------------------------------

6. Realice el siguiente cálculo para determinar el volumen del objeto SOLIDO.

Volumen del objeto = VFINAL del recipiente – VINICIAL del recipiente

¡tenga en cuenta las Unidades, es sólido, no líquido!

7. Calcule la densidad del objeto con los datos de masa y volumen.

8. Complete la siguiente Tabla:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Temp (°C) | Objeto | Masa Obj(g) | Vinic recipiente  (cm3) | Vfinal recipiente (cm3) | Densidad  ( ) |
|  |  |  |  |  |  |

PARA TENER EN CUENTA:

Si no tuviese balanza puede realizar una estimación de la masa del objeto comparándolo con alguno que tenga de referencia.

Para determinar el volumen del objeto puede aplicar el principio de Arquímedes tal cual por rebalse de líquido, es decir llene un recipiente del que conozca el valor de capacidad, por ejemplo un vaso de 250 cm3 llene completamente y colóquelo sobre un plato hondo y luego agregue el objeto y con una jeringa puede tomar el liquido desplazado que cayó en el plato y será el volumen del sólido.

Registre todos los datos de lo realizado ya que para la clase siguiente les serán necesarios.

***Presentación- fecha hasta el viernes 17 de abril.***

Deberá realizar un video corto donde se muestre los materiales utilizados, los procedimientos realizados, donde se pueda observar su destreza y la oralidad al describir el procedimiento, los resultados y una conclusión.

El video se deberá enviar por classroom o al mail: [qca2019@gmail.com](mailto:qca2019@gmail.com)