

Manejo de equipos de laboratorio

1.- OBJETIVO

Manejar elementos básicos del laboratorio de química: mechero, balanza, material de vidrio y material volumétrico.

2.- INTRODUCCIÓN

La probeta o cilindro volumétrico se utiliza para medir y transferir volúmenes fijos o variables; su precisión depende del implemento, su capacidad volumétrica y graduación.

La pipeta se utiliza para transferir líquidos en un volumen fijo (aforadas) o variable (graduadas). Su manipulación requiere que la punta de la pipeta esté sumergida dentro del líquido y se aspira por medio de una pera de caucho o pipeteador, en caso de utilizar la boca, coloque el dedo índice entre los labios y la pipeta al terminar la succión. Coloque la pipeta en forma vertical, mida el volumen deseado observando la parte inferior del menisco del líquido quede en forma tangencial a la escala o afores de la pipeta. Luego deje drenar el líquido por las paredes del recipiente levantando suavemente el dedo. No obligue a salir el líquido remanente en la pipeta, ya que este ha sido tenido en cuenta en la calibración.

Las buretas se emplean para medir o descargar un volumen variable con mayor precisión. Cierre primero la llave y luego agregue el líquido por la parte superior de la bureta, asegúrese de no dejar burbujas de aire en la punta de la bureta, que la llave no gotee y que el nivel del líquido esté en 0,00 ml.

Los balones aforados se encuentran calibrados para contener un volumen establecido y se emplean para preparar soluciones de concentración conocida.

La balanza: Una de las primeras actividades de la evolución de la cultura humana fue el comercio en el cual se intercambiaban diversos productos lo que generó la necesidad de medir y pesar; los egipcios hacia el año 3500 A.C. resolvieron esto al inventar la balanza. Las primeras balanzas egipcias constituían una columna con un astil (pieza móvil alrededor de un eje cuyo equilibrio está bajo la acción de la masa a medir y de pesos antagónicos) atado con una cuerda en cuyos extremos se sostenían también mediante cuerdas, bandejas para colocar en una la mercancía y en la otra una pesa de valor convenido. Hacia el año 1500 AC. Los egipcios mejoraron su invento añadiendo una plomada para verificar la nivelación de la balanza y con el enriquecimiento de las civilizaciones mediterráneas con el paso del tiempo, se incorporó la aguja (fiel) para indicar el perfecto equilibrio entre los platillos.

Hacia el año 200 a.C. los romanos inventaron un instrumento para pesar conocido como romana de gancho que se difundió por todo el imperio. La romana consta de un astil asimétrico en cuyo extremo más corto pende un gancho y más adelante se le añadió un plato, del que se cuelga la mercancía, y por el lado largo, dentado y graduado, se desliza un peso fijo. Este sistema ha servido de base para desarrollar las básculas de plataforma utilizadas para determinar grandes pesos.

A finales del siglo XV, Leonardo da Vinci diseñó una balanza de cuadrante graduada que, a diferencia de las balanzas tradicionales que establecían equivalencias entre pesos, introdujo la novedad de indicar el peso del objeto que se suspendía de ella en un cuadrante semicircular graduado. (Posiblemente fue la primera balanza automática).

Otro salto importante en el desarrollo de la balanza fue en 1699 por el matemático francés Pilles Personier de Roberval, cuyos astiles paralelos acoplados permite a los platillos situados en un punto equidistante de apoyo, mantenerse en un plano horizontal sin que la posición o el desplazamiento de los pesos en ellos afecten la precisión.

Existen diferentes clases de balanzas como las de doble platillo, la de un solo platillo con triple brazo, balanzas electromecánicas y electrónicas. La sensibilidad puede variar desde una a cuatro cifras decimales y por esto pueden clasificarse en balanzas de precisión o en balanzas analíticas. Generalmente todos los métodos químicos de análisis exigen medir masas ("pesar") exactas en alguna etapa, y para esto se utiliza una balanza analítica; en otros casos sólo es necesario conocer la masa aproximada y entonces se usan balanzas de laboratorio más resistentes y de menor precisión.

La balanza analítica es un instrumento de pesada cuya carga máxima está comprendida por lo general entre 160 a 200 g con desviaciones estándar de +/- 0,1mg. La primera balanza de platillo único o monoplato apareció en el mercado en 1946 y superaba en rapidez y comodidad a las balanzas de doble platillo, se conoce con el nombre de balanza electromecánica. Esta balanza está compuesta de un soporte ligero o brazo que gira sobre la arista de una cuchilla en forma de prisma,

cuando un objeto se coloca sobre el platillo se crea un momento de fuerza que provoca la rotación del brazo sobre su eje; este momento se compensa liberando alguna de las pesas colgadas en el brazo mediante un dispositivo mecánico que se controla desde el exterior de la caja de la balanza. Tanto la cuchilla como el soporte están contruidos de materiales duros como ágata o zafiro y se debe tener gran cuidado para evitar que se dañen. La parte eléctrica simplemente consiste en un sistema óptico que ilumina una escala de lectura y adema permite observar el equilibrio del brazo de la balanza.

A principios de los años 70 apareció la balanza electrónica híbrida que conservaba el brazo y la cuchilla afilada, pero empleaba un solenoide en lugar de pesas, para suplir la contra fuerza y volver la palanca a su posición original. La corriente en un solenoide es proporcional a la fuerza electromagnética generada, y de este modo al peso del objeto en el extremo opuesto del brazo. Su utilización exclusiva fue breve ya que después apareció la verdadera balanza electrónica.

La balanza electrónica no utiliza pesas y es muy sencilla de utilizar, utiliza la acción electromagnética para volver la cruz a su posición original y la corriente necesaria para generar dicha acción es proporcional la masa del objeto que se mide. El platillo de la balanza se sitúa sobre un cilindro metálico hueco que esta rodeado por una bobina, el cilindro se ajusta sobre el polo interior de un imán cilíndrico permanente. Una corriente en la bobina genera un campo magnético que sostiene o levanta el cilindro y el platillo; con el platillo vacío la corriente se ajusta para que el nivel del brazo indicador esté en la posición cero, cuando se coloca un objeto se produce un movimiento hacia abajo del platillo y del brazo indicador, que aumenta la cantidad de radiación que incide sobre la célula fotoeléctrica del detector de cero. El aumento de la corriente es amplificado e introducido en la bobina, creando un campo magnético mayor que devuelve el platillo a su posición de cero original (servomotor), la corriente requerida para mantener el platillo y el objeto en la posición de cero es directamente proporcional al peso del objeto y fácilmente se mide, digitaliza y se muestra en una pantalla. La calibración de una balanza electrónica implica la pesada de un objeto patrón de masa conocida y el ajuste de la corriente de modo que el peso del patrón se indica en la pantalla.

Es necesario proteger la balanza de corrientes de aire para permitir el peso de sustancias pequeñas, por esta razón están contenidas en una caja con puertas corredizas.

3.- BUSQUEDA DE INFORMACIÓN

Complete la información del marco teórico con dando respuesta a las siguientes inquietudes.

- Investigue y realice un esquema de las partes de una balanza electrónica
- Consulte las partes del mechero de gas, haga un esquema y explique la formación de la llama amarilla y de la llama azul.
- Consulte los procedimientos de manejo de una balanza.
- Haga un esquema de los siguientes instrumentos de laboratorio: probeta, pipeta aforada, pipeta graduada, bureta, vaso de precipitados, erlenmeyer, matraz aforado, mortero y vidrio de reloj.
- Realice la ficha técnica de los siguientes compuestos: CaCO_3 , NaOH , HCl y fenolftaleína.

4.- MATERIALES Y REACTIVOS

Pinza para tubo de ensayo
Placa calefactora.
Soporte universal
Aro metálico con nuez
Tubo de ensayo
Capsula de Petri
Vaso de precipitado de 100ml
Vaso de precipitados de 2500ml
Vaso de precipitados de 600ml
Pipeta graduada de 5,0 ml
Pipeta aforada de 10,0ml
Probeta de 100ml
Balón aforado de 100ml
Propipeta
Erlenmeyer de 250ml (4)
Embudo de vidrio
Bureta de 25 ó 50 ml

Pinza para bureta
Dos unidades de papel de filtro cualitativo pequeños
Varilla de vidrio
Vidrio de reloj mediano
Espátula.
Balanza analítica
Balanza de precisión
Balanzas granatarias
Desecadores
Carbonato de calcio (CaCO_3)
Hidróxido de sodio sólido
Solución de HCl 0,1M (200ml)
Fenolftaleina
Solución salina (NaCl al 1%)

5.- PROCEDIMIENTO

1. Manejo del mechero y calentamiento de muestras:

Examine cuidadosamente el mechero notando todas sus partes, tanto las ajustables como las fijas; ubique las válvulas de entrada de aire y de gas y asegúrese que estén cerradas. Prenda un fósforo o un encendedor colocándolo al lado de la boca del mechero, gire la llave del gas un cuarto de vuelta y luego abra la válvula de entrada de gas al mechero. Ajuste la entrada de aire hasta obtener una llama azul pálida en el cono interno. Observe la llama formada y los cambios que en ella suceden cuando usted mueve las partes ajustables del mechero. Vuelva a graduar hasta obtener la llama azul.

En un tubo de ensayo adicione 5,0 ml de agua corriente, sostenga el tubo de ensayo con unas pinzas, manténgalo en un ángulo de 45° y caliéntelo en el mechero hasta ebullición. No caliente únicamente su base, mueva el tubo hacia delante y hacia atrás. No dirija la boca del tubo que está calentando hacia si mismo u otra persona. Observe.

En un vaso de precipitados de 400ml adicione aproximadamente 250ml de agua corriente y coloque el vaso sobre la placa calefactora y caliente a ebullición, como lo indica la figura No 3 Revise que la placa esté totalmente horizontal y que su superficie lisa está hacia abajo; la superficie corrugada evita que el vaso resbale. Sobre la boca del vaso coloque media caja de Petri la cual contiene aproximadamente 5,0 ml de solución salina, continúe calentando unos minutos y Observe.

2. Proceso de la filtración:

En un vidrio de reloj pese aproximadamente 1,0g de carbonato de calcio y páselo completamente a un vaso de precipitados de 100ml; adicione 50,0ml de agua destilada y agite con la varilla de vidrio. Deje en reposo la mezcla por unos minutos y observe.

Pese un papel de filtro y colóquelo adecuadamente doblado en el embudo de vidrio y filtre la mezcla anterior pasando primero el sobrenadante y por último el precipitado utilizando la varilla de vidrio; recoja el filtrado en el erlenmeyer de 250ml. Pase completamente el precipitado al papel de filtro y lávelo con dos porciones de 25,0ml de agua destilada, luego coloque el papel en el vidrio de reloj y déjelo en la estufa a 100 °C hasta sequedad. Saque el vidrio de reloj a un desecador y déjelo enfriar a temperatura ambiente, vuelva y pese el papel de filtro con el precipitado.

3. Manejo de la balanza:

Ubique las balanzas que hay en el laboratorio, observe sus partes, capacidad máxima y recuerde los cuidados para su manejo.

Consiga 10 monedas de la misma denominación, determine la masa de cada una de ellas utilizando la balanza granataria, la balanza de precisión y luego la balanza analítica. Registre los resultados en una tabla de datos.

4. Manejo de material volumétrico:

Mida 10 ml de agua utilizando una pipeta graduada, determine la masa de la muestra utilizando la balanza analítica, mida la temperatura y luego calcule la densidad.

Repita el procedimiento anterior ocupando una pipeta aforada, un vaso de precipitados de 100 ml y una probeta de 100 ml. Registre los resultados en una tabla de datos.

6. RESULTADOS

PROCEDIMIENTO 1	OBSERVACIONES
Manejo del Mechero	
Calentamiento del tubo de ensayo	
Calentamiento del vaso de precipitados y placa petri	

PROCEDIMIENTO 2

Masa (g) de CaCO ₃	
Masa (g) de papel filtro	
Masa (g) de papel filtro con precipitado	
Porcentaje de CaCO ₃ Recuperado	

PROCEDIMIENTO 3

DATO	Balanza granataria	Balanza precisión	Balanza analítica
Marca			
Capacidad			
Precisión			
Masa 1			
Masa 2			
Masa 3			
Masa 4			
Masa 5			
Masa 6			
Masa 7			
Masa 8			
Masa 9			
Masa 10			
Promedio \bar{x}			
Desviación Estándar s_A			

NOTA: Se debe indicar cual de las balanzas tiene mayor precisión.

PROCEDIMIENTO 4

DATO	Pipeta graduada	Pipeta aforada	Vaso pp	Probeta
Volumen (ml) de agua				
Masa (g) de agua				
Densidad				
Temperatura (°C)				
Error absoluto densidad				
Error relativo densidad				

DENSIDAD DEL AGUA PARA DIFERENTES TEMPERATURAS

TEMPERATURA (°C)	Densidad (g/ml)
0	0,9998
2	0,9999
4	1,0000
6	0,9999
8	0,9998
10	0,9997
20	0,9982
30	0,9956
40	0,9922
50	0,9880
60	0,9832
70	0,9777
80	0,9718
90	0,9652
100	0,9583