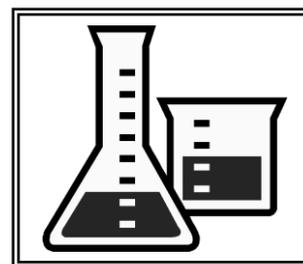




INSTRUMENTAL DE LABORATORIO

1-OBJETIVOS

- ✓ Reconocer el material de laboratorio
- ✓ Aprender el manejo del material de laboratorio



2- MATERIAL DE VIDRIO

2.1- Consideraciones generales

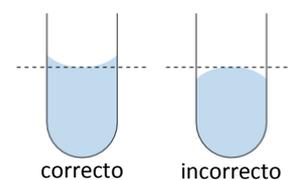
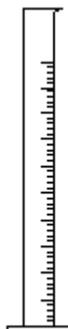
El material de vidrio empleado en cualquier determinación química debe encontrarse perfectamente limpio. Generalmente se limpian con una solución jabonosa o detergente usando un cepillo, enjuagando con abundante agua corriente y por último enjuagando varias veces con agua destilada en pequeñas porciones cada vez. Otros líquidos de limpieza que pueden utilizarse son: la mezcla sulfocrómica (100,00 mL de H_2SO_4 concentrado + 3,00 gramos de $K_2Cr_2O_7$) y la solución de potasa alcohólica (10 g de KOH por cada 100 mL de alcohol etílico).

La medición correcta de un volumen solamente es posible cuando las superficies de las paredes interiores del material están libres de grasa, de tal manera que se forme una película continua de líquido y no exista un mojado irregular.

2.2- Material volumétrico de vidrio

Estos instrumentos se emplean para medir volúmenes. Existen dos tipos de instrumental: unos **para verter** y otros **para contener**. El término **verter** implica que el volumen señalado es el que se vierte desde una graduación a otra o hasta el orificio de salida. El término **contener** significa que el volumen especificado está contenido en el instrumento a la temperatura indicada, cuando se llena hasta la marca de calibración o aforo. A menos que se indique lo contrario, las calibraciones volumétricas están hechas a una temperatura de 20°C para agua o soluciones diluidas.

Enrase: en todos estos recipientes de medida exacta es importante el enrase del líquido en el aforo de medida. Los criterios de enrase son indispensables cuando la medida no es por diferencia entre dos lecturas. Ejemplo: pipeta de simple aforo, pipeta graduada, matraces.

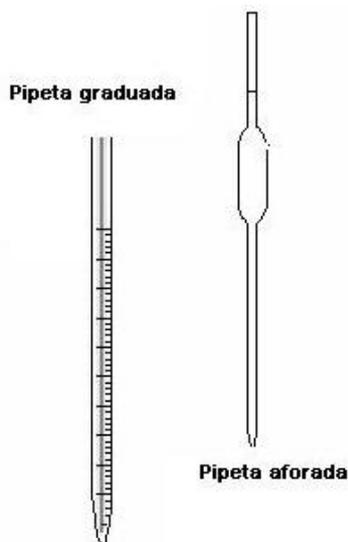


Probetas graduadas: son recipientes para **contener** volúmenes. Sus medidas no son de gran exactitud y ésta es menor cuanto mayor es la probeta. El valor del volumen no puede ser incluido en un cálculo cuantitativo de análisis.

Pueden ser de 50,0-100,0-150,0-250,0-500,0-1000,0 y 2000,0 mL.



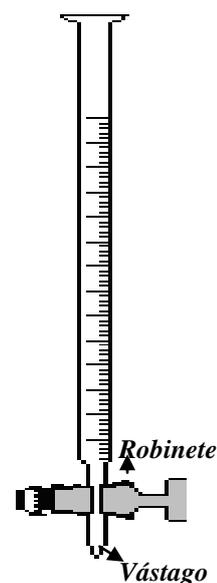
Pipetas: son materiales para verter, consisten en tubos cilíndricos de vidrio y pueden ser de dos tipos: **graduadas o aforadas**. Las pipetas **graduadas** llevan una escala de medida de volumen a lo largo de un tubo de diámetro uniforme. Las **pipetas graduadas** pueden medir cualquier volumen (por ejemplo 12,5 mL o 22,3 mL) y ser de varias medidas, pero las más comunes son las que miden hasta 1,0 - 5,0 - 10,0 - 20,0 ó 25,0 mL. Las mismas están graduadas en divisiones de 0,1 mL.



Las **pipetas aforadas** son tubos de vidrio que poseen un ensanchamiento (globito) aproximadamente en la parte media del mismo. Las **pipetas aforadas** vierten un volumen único y fijo que puede ser 0,50-1,00-5,00-10,00-20,00-25,00-50,00-mL. Pueden presentar uno o dos aforos, en el caso de pipetas de un solo aforo el volumen indicado corresponde al espacio comprendido entre el final de la pipeta y la marca de calibración o aforo. En las pipetas con doble aforo, el volumen indicado corresponde al espacio comprendido entre los dos aforos. Generalmente las pipetas aforadas tienen un código de color, en el extremo superior, de acuerdo al volumen que miden.

Consideraciones para el uso de las pipetas:

- ✓ No pipetear sustancias tóxicas o volátiles con la boca, usar propipeta.
- ✓ No sumergir las pipetas directamente en el frasco con el líquido a cargar para evitar contaminaciones. Colocar el líquido a extraer en un vaso de precipitado.
- ✓ Enjuagar la pipeta con el líquido problema, al menos dos veces antes de cargarla.
- ✓ No debe sumergirse demasiado en el líquido a extraer, para evitar contaminaciones, pero, debe sumergirse lo suficiente para que no se introduzca aire en la pipeta.
- ✓ No tocar el extremo mojado de la pipeta.
- ✓ Las pipetas cargadas se deben limpiar por fuera con papel.
- ✓ Escurrir despacio el líquido.
- ✓ No devolver la solución al recipiente original.



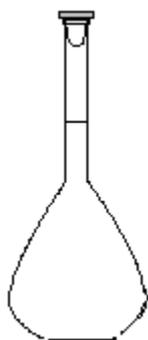
Bureta: es un tubo de vidrio que tiene un diámetro constante a lo largo de la porción graduada y está calibrado para verter volúmenes variables. El 0,00 (cero) de la escala de lectura está en la parte superior de la bureta. La parte inferior del tubo generalmente termina en una llave de paso o robinete y un vástago. Están construidas de vidrio Pirex y el robinete puede ser de vidrio o teflón. Las buretas pueden ser de varios tamaños, desde una fracción de mL hasta 100,00 mL. El tamaño más común es de 25,00 ó 50,00 mL. Las líneas de graduación de los intervalos de



1,00 mL están numeradas y se extienden a más de la mitad de la circunferencia del tubo. El espacio entre cada intervalo de 1,00 mL está subdividido en 10 partes. Las lecturas pueden estimarse a centésimas de mL por interpolación.

La llave de paso de una bureta se maneja con la mano izquierda, y en caso de ser zurdo, se maneja con la mano derecha. Antes de usar la bureta debe verificarse que esté limpia y que la llave de paso esté lubricada. Antes de usar una bureta se debe enjuagar dos o tres veces con una pequeña porción de la solución que van a contener. Luego de utilizarlas se deben vaciar y guardar limpias. Las buretas deben llenarse empleando un vaso de precipitado, inclinando la bureta 45° y el líquido se vierte con lentitud, escurriéndolo por la pared para que no queden burbujas de aire ocluidas. También se puede llenar por medio de un embudo de vástago corto con la bureta en posición vertical. Cuando se llena la bureta el robinete debe estar cerrado. Una vez que se llenó la bureta, se abre el robinete para que el líquido llene el vástago, esta operación es muy importante dado que el volumen que mide una bureta es por desplazamiento, por lo tanto la condición inicial de trabajo debe ser con el vástago lleno. Una vez que se llenó el vástago, se enrasa la bureta, es decir se llena con el líquido hasta la marca del 0,00 en la escala graduada.

El nivel de líquido en una bureta se lee por lo general en la parte inferior del menisco cóncavo, llevándolo al mismo nivel del ojo del observador para evitar errores de paralaje. Cuando la solución de la bureta es de color oscuro, la lectura se toma en la parte superior del menisco. Como el volumen vertido por una bureta corresponde a la diferencia entre dos lecturas, no tiene importancia que se use como referencia entre dos lecturas el fondo o la parte alta del menisco, siempre y cuando las lecturas se hagan siempre en la misma forma.



Matraces: Los matraces volumétricos son recipientes esféricos de fondo plano que tienen un cuello largo en donde está grabada la marca de calibración o aforo. Están calibrados para contener el volumen especificado de líquido a la temperatura indicada. La calibración corresponde a un llenado en el cual el fondo del menisco de la columna líquida corresponde a la marca, observada al nivel del ojo.

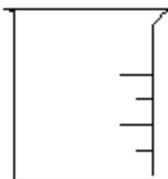
Las medidas más habituales de matraces son; 25,00 – 50,00 – 100,00 – 200,00 – 250,00 – 500,00 – 1000,00 – 2000,00 mL. La precisión es de 0,1% del volumen total. Se debe evitar calentarlos o verter líquidos calientes ya que están calibrados a 20°C.

Se usan para preparar soluciones.

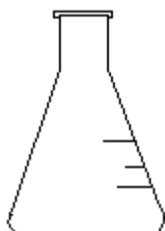
Debido al cuello estrecho de los matraces volumétricos, una simple agitación no garantiza que se tenga una solución homogénea. El matraz se sujeta con cuatro dedos alrededor del cuello, y se utiliza el pulgar para presionar la tapa, se invierte, se agita y se vuelve a la posición original repitiendo el movimiento al menos 10 veces. Los matraces de 500,00 mL o más deben sostenerse con la otra mano por el fondo plano para evitar romper el cuello.



2.3- Otros materiales de vidrio

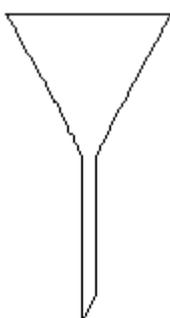


Vaso de precipitado: Son recipientes de vidrio de diversos volúmenes, que pueden ser de 50,0 – 100,0 – 200,0 400,0 -500,0- 600,0 – 1000,0 – 2000,0 mL. Se suelen utilizar para disolver sustancias en la preparación de soluciones, ya que pueden calentarse para aumentar la solubilidad de las mismas.



Erlenmeyer: Es un recipiente importante en las valoraciones pues en éste se vierte la alícuota (porción medida con exactitud) de la muestra a valorar. Su forma facilita el agitado durante la valoración, pues cuando se gira, el líquido se retiene en las esquinas y no salpica. Debe usarse limpio y enjuagado con 3 pequeñas porciones de agua destilada antes de su uso. Se dispone de erlenmeyer de distintas capacidades: 50,0 – 100,0 – 250,0 – 300,0 – 500,0 – 1000,0 – 2000,0- 6000,0 mL.

Las medidas mayores sirven para preparar soluciones.



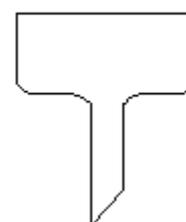
Embudos: Hay de distintos tamaños y para diversos usos. Generalmente para trasvasar líquidos o sólidos en polvo ayudándose con la piseta.

Los más pequeños se emplean para el llenado de buretas, pudiendo ser de vidrio o de plástico.

Los embudos de vástago largo son utilizados para filtrar con fines gravimétricos. El ángulo del cono permite colocar ajustadamente el papel de filtro. El vástago largo ayuda a filtrar

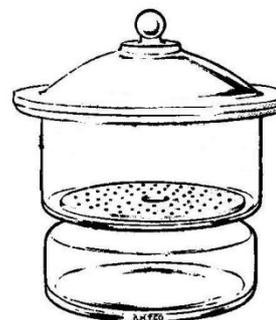
por gravedad, también se puede utilizar anexado a un equipo de succión.

El embudo Buchner, de base plana, circular y con orificios se usa para filtrar por succión.



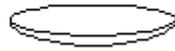
Embudos Büchner
(en porcelana)

Desecadores: Son recipientes cerrados cuya utilidad principal es enfriar un crisol, un pesa-sustancia, evitando que se humedezca la sustancia que contiene. Para ello van cargados con una sustancia desecante como cloruro de calcio anhidro, silicagel, etc.





Pesasustancias



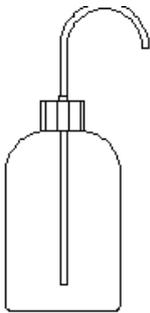
Vidrios de reloj

Elementos para pesar: Se puede utilizar la navecilla de pesada, para cantidades discretas de sustancia y por su forma, con pico o boca, el producto se descarga fácilmente.

El vidrio de reloj, de distintos tamaños también es útil.

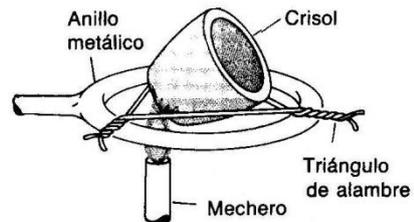
El pesa-sustancias es un pequeño recipiente con tapa esmerilada, externa o interna, que también sirve para pesar, y además es útil para llevar una sustancia a la estufa de secado. Estos elementos se deben pesar previamente secos y limpios.

3- OTROS ELEMENTOS DE LABORATORIO

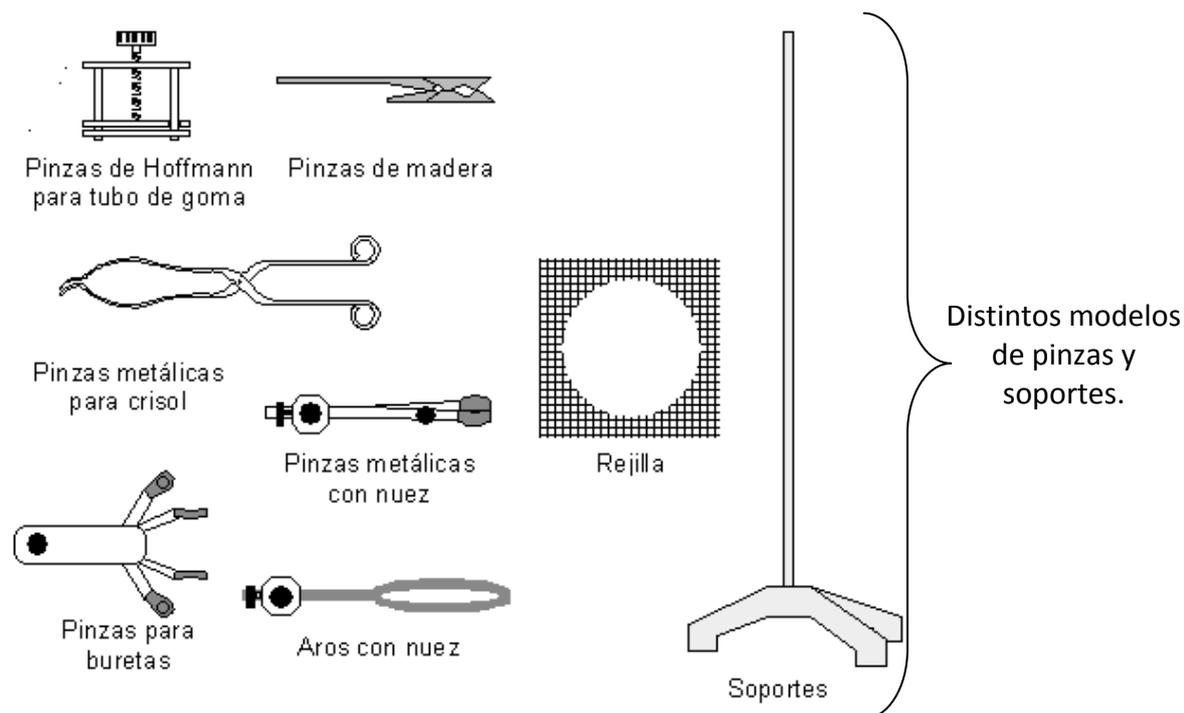


Piseta: es un recipiente de polietileno que se carga con agua destilada y apretando el recipiente descarga un fino chorro que sirve para arrastrar precipitados, lavados para recuperar sustancias y lavados en general.

Crisoles: son utilizados en técnicas gravimétricas; pueden ser de porcelana, óxido de aluminio, platino u otros materiales resistentes al calor.



Crisoles filtrantes: llevan una placa porosa y reemplazan al papel de filtro.



4- BALANZAS

Balanzas: Actualmente se utilizan las balanzas analíticas y granatarias. Generalmente son mecánicas, pero las más modernas son electrónicas.



La mayoría de las balanzas analíticas tienen una carga máxima comprendida entre 160,000 y 200,000 g con una precisión de $\pm 0,1$ mg ($\pm 10^{-4}$ g). Las balanzas semimicro tienen cargas máximas entre 10,000 y 30,000 g y precisiones de $\pm 0,001$ mg. Las balanzas granatarias pueden pesar cantidades mayores (ej. 2000 g) pero tienen precisiones de $\pm 0,01$ g aproximadamente.

5- NOMENCLATURA COMÚN EN QUÍMICA ANALÍTICA

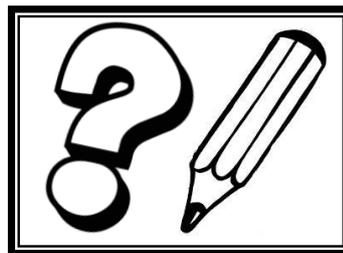
- **Analito:** componente de la muestra cuya presencia o concentración se quiere determinar
- **Alicuota:** una porción de la muestra. La alícuota representa la composición y las propiedades físicas y químicas de la sustancia original, de ahí que sea sumamente representativa a la hora de analizar una sustancia como si fuese la original, dado que en un ciento por ciento la representa.
- **Decantación:** es la separación grosera de un sólido dentro de una solución. También se usa cuando se quiere separar dos líquidos no miscibles. Generalmente esta operación se lleva a cabo en un vaso de precipitado o ampolla de decantación.



- **Ensayo:** es la práctica que se realiza para establecer si está o no presente una sustancia.
- **Ensayo en blanco:** es un ensayo que se realiza empleando las mismas técnicas y reactivos de un ensayo determinado, pero usando agua destilada en lugar de la muestra.
- **Filtración:** es el proceso mediante el cual se separa un precipitado formado en la solución haciéndolo pasar a través de un medio filtrante que puede ser papel de filtro, algodón o crisol filtrante.
- **Filtrado:** es el líquido que se pasa a través de un filtro. El líquido debe pasar transparente.
- **Precipitado:** es el sólido muy poco soluble que se forma en el seno de una solución cuando a ésta se le agrega un determinado reactivo. Se puede separar por filtración y cualitativamente por centrifugación.
- **Precipitante:** es el reactivo que se agrega a una solución con el propósito de formar un precipitado.
- **Reactivos:** pueden ser una solución de ácidos, bases, sales, etc, que se agrega a otra solución para producir una reacción (generalmente de concentración exactamente conocida). También pueden considerarse reactivos a sustancias sólidas y gaseosas.
- **Residuo:** es el sólido que queda en el medio filtrante después que se han separado los otros componentes. Es también lo que queda después de una evaporación.
- **Solución:** es una mezcla homogénea de dos o más componentes. Generalmente el solvente que usamos es el agua, por eso se habla de soluciones acuosas.
- **Solución saturada:** es aquella que a una temperatura determinada admite la máxima cantidad de soluto disuelto.
- **Soluto:** es el componente de una solución disuelto en otro componente.
- **Solvente o disolvente:** es el constituyente de una solución que se encuentra en mayor cantidad. Generalmente conserva su estado físico.



6. CUESTIONARIO



1. ¿Qué entiende por material volumétrico?
2. ¿Cómo clasifica el material volumétrico?
3. Dé ejemplos de materiales volumétricos que se usan para contener volúmenes.
4. Dé ejemplos de materiales volumétricos que se usan para verter volúmenes.
5. ¿Con qué material volumétrico toma los volúmenes de una alícuota?
6. ¿En qué material volumétrico prepara un litro de solución?
7. ¿Qué otros materiales de vidrio de laboratorio conoce? ¿Para qué se emplean?
8. ¿Para qué se emplean los erlenmeyers?
9. ¿Qué tipos de embudos conoce? ¿Cuál se emplea en gravimetría?
10. ¿Para qué se emplea la piseta?
11. Mencione distintos elementos que le sirvan para contener la muestra durante la pesada.
12. ¿Qué es un crisol? ¿Para qué se utiliza?