FIQ-UNL QUIMICA GENERAL (IQ-IA-II) – QUIMICA I (IM-LM)

INTRODUCCIÓN AL TRABAJO DE LABORATORIO

OBJETIVOS:

- Conocer las normas de comportamiento y seguridad en el laboratorio de química general.
- Reconocer el material de laboratorio.
- Conocer las normas generales y particulares de uso de materiales en el laboratorio de química general en función de las operaciones en las que se los utiliza.

NORMAS DE COMPORTAMIENTO Y SEGURIDAD

Introducción

El normal desarrollo de las tareas en un laboratorio de química requiere por parte del laboratorista una serie de consideraciones generales y conocimiento de normas de seguridad.

Se establecerán las normas de seguridad, las que son indispensables conocer, pues si bien en la actualidad un laboratorio no es un sito peligroso, debemos tener en cuenta que trabajamos con materiales que si no se usan adecuadamente, se pueden tornar peligrosos para las personas.

El laboratorio es un lugar de trabajo serio, por lo tanto debe adecuarse al sitio y aprovechar las posibilidades de desarrollo intelectual que este brinda teniendo en cuenta que existen situaciones de peligro que pueden y deben evitarse. Prepárese siempre para cualquier experiencia o trabajo sabiendo lo que debe hacer ANTES DE IR AL LABORATORIO (estudie la guía).

A continuación se detallarán una serie de consideraciones que se deben tener en cuenta durante el trabajo en el laboratorio:

CONSIDERACIONES GENERALES

Comportamiento general

- Puntualidad en la concurrencia al Trabajo Práctico. Una tardanza de quince minutos se considerará inasistencia.
- Utilizar guardapolvo (obligatorio).

- Contar con los elementos necesarios: rejillas, jabón, lápiz, cuaderno, calculadora, tabla periódica, suplemento numérico.
- Durante el desarrollo del Trabajo Práctico se debe trabajar de pie. Los bancos se deben colocar al costado de las mesadas.
- Conservar la ubicación asignada por el docente.
- No deambular en el laboratorio.
- No abandonar el laboratorio con el equipo en marcha y sin la autorización previa del docente.
- Trabajar en forma responsable.
- Conocer el Trabajo Práctico a desarrollar (estudiar la guía).
- Conocer el material (manejo y precauciones) a utilizar.
- No tomar material de otra comisión. Solicitar material necesario al docente.
- Comunicar al docente cualquier accidente o situación de riesgo ocurrida.
- Mantenga limpio su sitio de trabajo
- No tocar nunca compuestos químicos con la mano, a no ser que se lo autorice.
- No probar ningún compuesto químico, ni tampoco soluciones.
- Al abandonar el laboratorio debe quedar limpio, tanto la mesada como el material utilizado.
- Presentar un informe individual sobre el Trabajo Práctico.

Comportamiento personal

- Prohibido fumar, comer o beber en el laboratorio.
- Usar únicamente la cantidad (masa o volumen) de reactivos indicados.
- No realizar experiencias propias bajo ningún concepto.
- No se deben volver los reactivos a su envase original una vez trasvasados a otros recipientes.
- No intercambiar las tapas de los envases.
- Los líquidos y soluciones se vierten en la pileta del laboratorio dejando escurrir suficiente agua.

Los desperdicios sólidos (insolubles, papel) se deben eliminar en recipientes adecuados.

Evitar derrames de drogas en las mesadas. En caso de derrame avisar al docente y contener con rejilla.

Conocer la ubicación y uso del equipo de primeros auxilios, ducha de seguridad, lavaojos, matafuegos, interruptores eléctricos, llaves generales de gas y agua. (Nota: La tubería amarilla conduce gas y la verde, el agua , norma IRAM 2507).

Producto	Color
Elementos para la lucha contra el fuego (sistemas de rociado, bocas de incendio, ignífugos, etc.)	Rojo
Vapor de agua	Naranja
Combustibles (líquidos y gases)	Amarillo
Aire comprimido	Azul
Electricidad	Negro
Vacío	Castaño
Agua fría	Verde
Agua caliente	Verde con franjas naranja

Ante el desconocimiento, considerar toda sustancia química como peligrosa.
Luego de los experimentos, lavarse las manos con agua y jabón.
Asegurar el correcto cierre de las llaves de gas.
Al calentar un líquido en un tubo de ensayo, orientar la boca del tubo hacia donde no haya compañeros.
Usar intermediarios (pinzas, rejillas, papel) para transportar elementos calientes, o en su defecto, dejarlos enfriar.
No oler directamente el contenido de los frascos, utilizar las manos ahuecadas para arrastrar los vapores.
No llevar productos químicos a la boca. En caso de salpicarse con ácidos o álcalis, lavarse con abundante agua y avisar al docente.
No pipetear ningún líquido, siempre utilizar propipeta.
Recuerde que:
<u>Para asistir al laboratorio debe traer obligatoriamente:</u>
Guardapolvo
Gafas de seguridad
Guantes de látex
Debe tener el cabello atado (hombres y mujeres)
Debe vestir zapatos cerrados.
No debe usar pantalones o polleras cortas.
Nota: tomar conocimiento del "Reglamento de seguridad de laboratorios" de la FIQ.

RECONOCIMIENTO DE MATERIAL DE LABORATORIO

Balanzas:

Es importante distinguir la diferencia entre los conceptos de masa y peso

El instrumento que se utiliza en el laboratorio para pesar es la BALANZA, aún cuando, si se habla con rigor necesario, las balanzas no miden pesos, sino masas. La masa no es afectada en su valor por la aceleración de la gravedad (g), el peso si La aceleración de la gravedad es el factor de proporcionalidad entre la masa y el peso siendo una constante para un lugar dado.

Recordamos que según Newton: **P = m.g**

La unidad en que se mide en las balanzas, (cualquiera que sea) es el gramo (o un múltiplo o submúltiplo del mismo).

Nota: el uso de la misma se explicara en detalle en otros TPs.

MATERIAL VOLUMÉTRICO

Generalidades:

El material volumétrico, esto es el material utilizado para medición de volumenes no debe calentarse y las mediciones deben realizarse a la temperatura de calibración (se encuentra grabada en el instrumento)

▪ Se define **capacidad** como el valor máximo de la medida que puede realizarse con el instrumento.

▪ Se define **rango de medida** de un instrumento a la diferencia entre la medida máxima y la mínima que permite el instrumento.

▪ Se define **constante** de un intrumento de medida a la relación que existe entre el rango de medida y el número de divisiones de la escala:

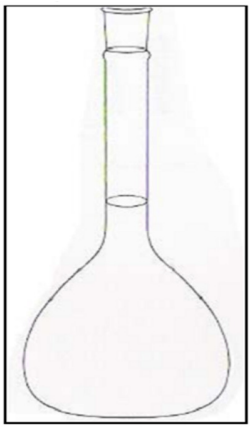
$$\text{constante} = \frac{\text{rango del instrumento}}{\text{n}^{\text{ro}}\text{de divisiones de la escala}}$$

En el caso de un instrumento volumétrico indica cuántos mililitros significa cada división.

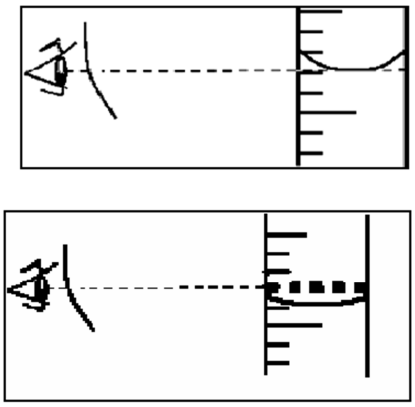
▪ Se define **apreciación** de un instrumento a la mitad del valor correspondiente a la constante.

$$\text{apreciación} = \frac{\text{constante}}{2}$$

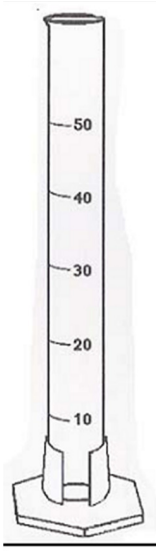
Matraz aforado: Es un recipiente de fondo plano, con un cuello muy largo y delgado. Una línea fina alrededor del cuello (aforo) indica el volumen que contiene a una temperatura determinada. La marca rodea totalmente al cuello para evitar errores de paralaje cuando se efectúa la lectura del enrase. El borde inferior del menisco debe ser tangente al plano del enrase. El cuello se hace delgado para que una pequeña variación de volumen motive una modificación apreciable en el nivel del menisco. En consecuencia, el error debido al enrase del menisco es pequeño.



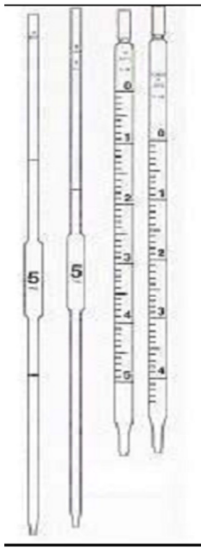
Matraz



Los matraces van acompañados de un tapón de vidrio esmerilado o plástico, y se emplean para preparar un volumen definido de una disolución. Se disponen matraces de diferente capacidad con volúmenes comprendidos entre 25 y 2000 ml. Permiten medir volumenes grandes con exactitud pero tienen rango de medida cero (cada instrumento permite medir un sólo valor de volumen).



Probeta



Pipetas

Probeta graduada: Es un recipiente cilíndrico graduado de vidrio grueso con capacidad variable de 2 a 2000 mL. Al tener mayor sección de tubo en la zona del enrase, que en los matraces aforados de igual volumen la exactitud es mucho menor. Permiten medir volumenes grandes con poca exactitud pero tienen la ventaja que con un sólo intrumento se puede medir en un rango de valores.

Los matraces aforados y las probetas miden el volumen de líquido contenido en esos instrumentos.

Pipetas: Poseen el cuerpo graduado y se emplean para medir volumenes pequeños con poca exactitud. Una

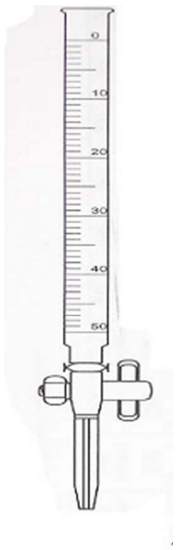
pipeta permite medir distintos volumenes dentro de un rango de valores. Se construyen pipetas de 1, 2, 4, 5, 10, 20, 25 y 50 ml.

Existe también un tipo de pipetas de punta curva de volúmenes inferiores al mililitro, por ejemplo 20, 50, 100 y 200 µl, de simple enrase. Para trabajar con ellas es necesario disponer de un tubo de goma con boquilla que comunica al operador con la micropipeta. En este caso es necesario soplar para evacuar la pipeta.

Bolpipetas*:* Pueden ser de simple o doble enrase, poseen un ensanchamiento en la zona media lo que le permite contener cierto volumen y tener una sección pequeña en la zona de enrase. Se usan para medir volúmenes pequeños con exactitud pero tienen rango cero (cada instrumento permite medir un único valor de volumen). Para verter el volumen de líquido que corresponde a una bolpipeta se deja escurrir el líquido contenido desde el aforo superior al inferior (si la bolpipeta es de doble aforo) o desde el aforo superior hasta que se vacíe sin forzar la salida del líquido que queda en el pico (si la bolpipeta es de simple aforo). Hay bol pipetas de 2, 5,10, 20, 25, 50 y hasta 100 ml.
Las pipetas y las bolpipetas se cargan por succión con ayuda de una propipeta. Antes de utilizarlas, se enjuagan en el líquido a medir, luego se cargan hasta superar el aforo superior, y luego se deja escurrir lentamente hasta enrasar el nivel de liquido con dicho

aforo. El volumen de líquido es vertido manteniendo siempre la pipeta o bolpipeta en posición vertical. La gota que queda en el extremo se quita tocando la superficie de vidrio (borde del recipiente que contiene la muestra). Luego se apoya la pipeta o bolpipeta en la pared interior del recipiente que ha de contener el líquido tratando de que el contacto sea mínimo. Se deja escurrir el líquido, sin soplar. Se espera entre 15 – 20 segundos (tiempo post-escurrimiento) y se retira la pipeta o bolpipeta.

Buretas. Son tubos largos cilíndricos, de calibre uniforme en la porción graduada, cuyo extremo inferior se cierra con una llave de vidrio esmerilado (robinete + cojinete). Para trabajar, la bureta se mantiene en posición vertical mediante un sistema de soporte y abrazadera adecuado. Se enjuagan con el líquido a cargar, se llena hasta un poco más arriba del nivel 0 de la escala (parte superior) de descarga del líquido, de modo que la parte inferior del menisco coincida con el comienzo de la graduación. El pico de la bureta debe quedar totalmente lleno de líquido. El ojo del operador debe estar a la altura del menisco del líquido, para evitar cometer errores de paralaje. La llave esmerilada de la bureta debe estar perfectamente lubricada, para evitar que la misma se pegue. Para ello, previo a la determinación se retira el vástago de la llave (robinete) y se le aplica una cantidad muy pequeña de lubricante (vaselina) en la parte más gruesa del mismo y en la superficie interior del extremo estrecho de la parte fija de la llave.



Bureta

Las pipetas, las bolpipetas y las buretas miden el volumen de líquido vertido sobre otro recipiente

MATERIALES NO VOLUMÉTRICOS

Vasos de precipitados, erlenmeyer, cristalizadores, tubos de ensayo, cápsulas de porcelana, pisetas, kitasatos, etc.

Vaso de precipitado

Erlenmeyer

Piseta de plástico

Crisoles, cápsulas

Cristalizador

Crisoles con tapa

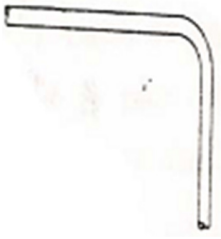
Gradilla porta tubos

Tubo de ensayo

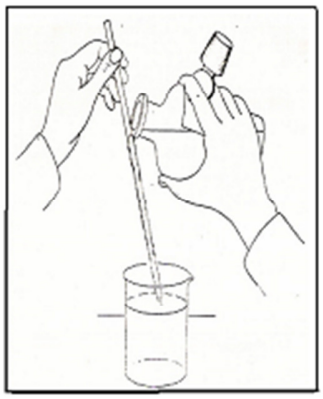
Como calentar en el tubo

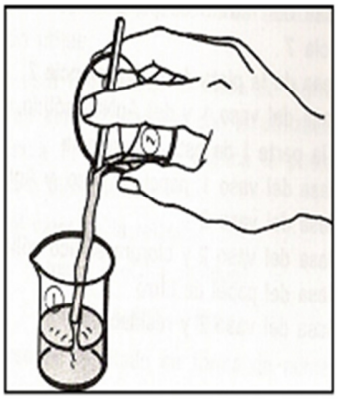
Cepillo para limpiarlo

Varilla de vidrio



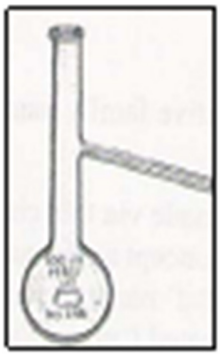
Tubo acodado





Forma de trasvasar líquidos - Vigilante

Kitasato



Balon con tubuladura lateral

Balones de cuello largo y corto

OPERACIONES BÁSICAS EN EL LABORATORIO

Medida de volúmenes

Una de las apariencias básicas en un laboratorio de química la constituye la medida de volúmenes. Esta operación se realiza mediante la utilización de material volumétrico, entre los que se citan: matraces aforados, pipetas, probetas y buretas (descriptos anteriormente)

Medida de masas

Esta operación implica la determinación de las masas de sustancias sólidas. Esto se logra mediante la balanza.

La acción de usar ordinariamente la balanza se denomina pesar, aunque esta expresión consagrada por costumbre sea inapropiada e induzca a una confusión conceptual.

En efecto, la llamada caja de pesas necesarias para la operación es en realidad una caja de masas que contiene diversas fracciones de la unidad de masa.
Por la misma razón, a la masa de una sustancia, usualmente se lo denomina peso y a la operación que implica determinar masa, pesar.
Las balanzas más exactas están colocadas en vitrinas de vidrio, que las protegen de la humedad, vapores corrosivos, corrientes de aire y cambios bruscos de temperatura.
Todas las sustancias se deben pesar sobre papel, vidrio de reloj, o pesa-filtros, para evitar el deterioro de los platillos.
Siempre antes de utilizar la balanza, se debe comprobar que la misma esté nivelada y calibrada.
Existen distintos tipos de balanzas de laboratorio con diferentes características.
Dependiendo del trabajo que se quiera realizar, se selecciona el tipo de balanza más adecuada en cuanto a sensibilidad y rapidez en la pesada. La sensibilidad de una balanza depende de su capacidad: una balanza diseñada para pesar kilogramos difícilmente tendrá la sensibilidad necesaria para tener reproducibilidad en pesadas de miligramo.

Cómo utilizar correctamente la balanza:

La balanza analítica

La balanza analítica tiene una capacidad máxima comprendida en general entre 120-200 g. La exactitud o la fiabilidad de los resultados de pesada están muy relacionados con su emplazamiento y por esto se ha de colocar en un lugar:

a) con muy pocas vibraciones.
b) sin corrientes de aire.
c) con una temperatura ambiente y humedad lo más constantes posible.

Normas de utilización de una balanza analítica

Antes de empezar se ha de asegurar que la balanza esté bien nivelada (la mayoría de las balanzas tienen una burbuja de aire que permite comprobar su nivel). Es necesario verificar que la balanza señale exactamente el cero; es caso de no ser así, hay que calibrarla nuevamente.

Para efectuar la pesada hay que tener en cuenta:

- No pesar las sustancias directamente sobre el plato de la balanza.
- Utilizar un recipiente limpio y seco: un vidrio de reloj o un recipiente lo más pequeño posible.
- El recipiente y la carga que se han de pesar tienen que estar a la misma

temperatura que el entorno.

- Colocar el material que se quiere pesar en el centro del plato de la balanza.
- Al acabar el proceso de medida, retirar la carga del plato de la balanza.

Otras operaciones

Además de las operaciones de medida de volúmenes y masas, en un laboratorio de química se realizan **otras operaciones fundamentales** entre las que se encuentran:

Mortero y pilón

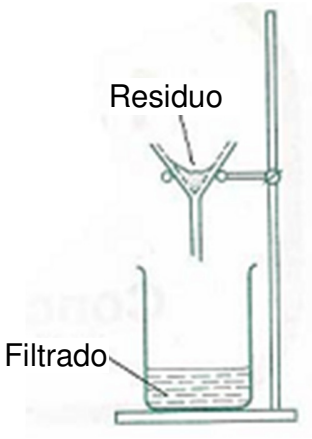
Pulverizado. Consiste en triturar un sólido reduciéndolo a polvo disminuyendo el tamaño de los granos, para facilitar el proceso de disolución o ataque con diversos reactivos.

La pulverización se lleva a cabo con morteros. La operación se realiza colocando el sólido a triturar en el interior del mortero y se le imprime a mano, mediante un pilón, un movimiento de rotación y presión contra las paredes del mismo.

Precipitación. Tiene por objeto separar de una disolución lìquida, un componente bajo la forma de un sólido insoluble mediante la adición de un reactivo apropiado. Se realiza en los vasos de precipitados.

Embudo Buchner

Embudo



Proceso de filtrado

Soporte de Bunsen

Filtración. Se utiliza para separar un sólido de un líquido, interponiendo un medio poroso apropiado, en nuestro caso el papel de filtro. También se utiliza un embudo.

Calcinación. Tiene por objeto la eliminación de la humedad, materia orgánica e impurezas volátiles. Esta operación se realiza en crisoles que se colocan sobre soportes denominados triángulo de pipa y se calientan directamente a la llama.

También se utilizan las muflas, que están construidas con material refractario y son calentadas por una resistencia eléctrica.

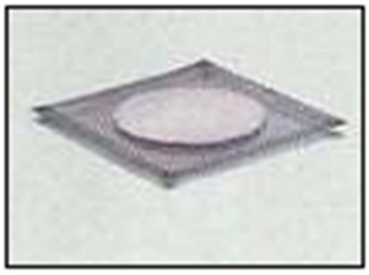
Desecador de vidrio con tapa y placa de porcelana

Secado. Tiene la finalidad de eliminar la humedad de una sustancia.

- A baja temperatura: se realiza en desecadores con ayuda de sustancias higroscópicas.
- A alta temperatura: se realiza estufas.

Evaporación. Se emplea para separar un líquido de un sólido. En general interesa la solución concentrada o el sólido remanente y no el líquido evaporado. Por lo general se realiza a baño maría.

Muchas operaciones que requieren una fuente de calor utilizan ***mecheros***. Los mecheros más comunes utilizados en laboratorio son los siguientes:



Tela metálica con amianto

Trípode

Mechero de bunsen

Mechero Bunsen: Se emplea cuando no se necesitan temperaturas muy elevadas. La temperatura máxima se logra regulando la entrada de aire de manera que sea algo superior a la necesaria para producir una llama no luminosa.

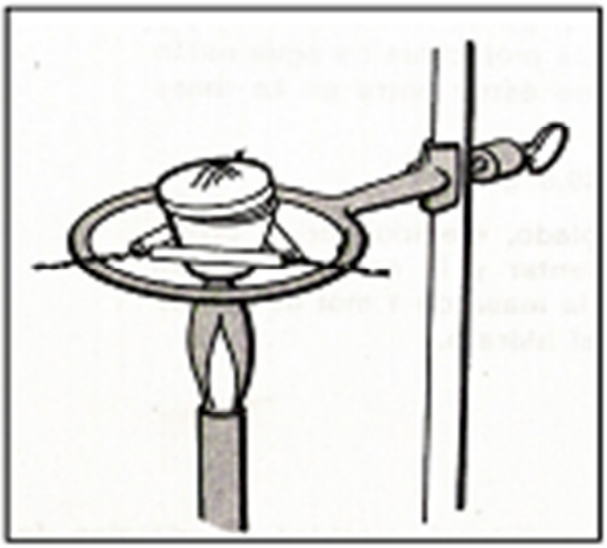
Mechero Meker: Con este tipo de mechero se puede llegar hasta temperaturas cercanas a los 1000ºC. La entrada de aire está dispuesta de forma tal que permite que se queme la totalidad del gas. El gas se quema en pequeñas pero muchas llamas que luego forman una llama muy caliente.

Mechero Teclu: Con este mechero se obtienen llamas de temperatura intermedia entre los dos mecheros previamente descriptos.

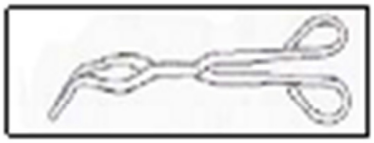
Para realizar el calentamiento a través de mecheros, por lo general es necesario utilizar un trípode y tela de amianto.

Triángulo de pipa

Crisoles



Agarraderas

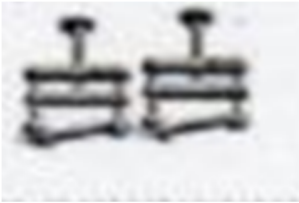


Pinzas

Pinzas

Nuez

Pinza de Hoffman



Pinza de Fischer

<u>Destilación</u>. Sirve para purificar un líquido o fraccionar una mezcla de líquidos miscibles en sus componentes. Se basa en los diferentes puntos de ebullición de los componentes de las mezclas líquidas.

<u>Decantación</u>. Sirve para separar dos líquidos inmiscibles. Por lo general se realiza con una ampolla de decantación

Ampolla de decantación

TRABAJO PRÁCTICO

Parte A: Identificación de la ubicación de dispositivos de seguridad y material de trabajo dentro del laboratorio

Objetivo: Reconocer rápidamente y establecer el significado de la señalética disponible en el ámbito del laboratorio que ordena el trabajo experimental. Aprender cómo funciona y para qué sirven el lavaojos y la lluvia disponible en el laboratorio.

Técnica: El docente y ayudante a cargo del trabajo práctico guiarán el interés de los alumnos hacia la señalética disponible en el laboratorio consultándoles acerca del significado de las mismas, para que los alumnos logren reconocerlas rápidamente en el futuro.

Los docentes explicarán cuándo y cómo utilizar el lavaojos y la lluvia disponibles en el laboratorio.

Los docentes mostrarán la ubicación de algunos materiales necesarios para la realización de los trabajos prácticos de la asignatura: balanzas, campana, etc.

Parte B. Reconocimiento de materiales de laboratorio

1. Reconocer en el gráfico adjunto el material presentado para su comisión de trabajo sobre la mesada.
2. Indicar sobre las figuras el ***nombre*** y ***clasificación*** (calibrado-no calibrado) de cada material. Consultar con los docentes si es necesario.
3. Ejercitar el pipeteado y transferencia de muestras de agua destilada a un vaso de precipitados pipeteando con propipeta:
   a) 2 mL de agua destilada
   b) 10 ml de agua destilada
4. Se desea tomar una alícuota de 10 ml para realizar sobre ella una determinación cuantitativa; ¿Cuál de los siguientes materiales elegiría y por qué? Justifique.
   a) Probeta de 10 ml
   b) Probeta de 25 ml
   c) Pipeta graduada de 2 aforos de 10 ml
   d) Pipeta graduada de un aforo de 10 ml
   e) bol-pipeta de 25 ml
   f) bol-pipeta de 10 ml
5. Ordene el siguiente material en orden de exactitud creciente: Pipeta graduada de descarga total, vaso de precipitación, probeta, bol-pipeta, pipeta graduada de limite inferior.

6. Se desea tomar 1,8 ml de una solución para realizar una determinación analítica cuantitativa. ¿Qué pipeta elegiría: una bol-pipeta de 1ml y otra de 1ml graduada o solamente una pipeta de 2 ml graduada?
7. Para medir 2,6 ml, ¿utilizaría una pipeta graduada de 2, 5 ó 10 ml? ¿Por qué?
8. Para medir 40 ml de una solución lo más exactamente posible, ¿cuál de los siguientes elementos utilizaría? Justifique
   a) matraz de 50 ml
   b) probeta de 50 ml
   c) vaso de precipitados de 50 ml
   d) bureta de 50 ml
9. ¿Pueden calentarse las probetas, vasos de precipitados, bolpipetas y matraces? ¿Porqué?

Grafico 1: Material presentado en su mesa