



DOCUMENTO TÉCNICO 10: OPERACIONES BÁSICAS

Limpieza del material de vidrio

Antes de comenzar cada experimento debe limpiarse el material de vidrio que se va a utilizar. Así se evitarán sorpresas desagradables durante el desarrollo del mismo.

Como normal general, el material de vidrio debe **lavarse** con agua del grifo (si la suciedad persiste habría que utilizar detergentes genéricos o productos químicos específicos) y posteriormente **enjuagarse** (**aclararse**) con una pequeña cantidad de agua desionizada, procurando que ésta alcance –cuando vaya a ser expulsada– todas las paredes del recipiente. Esta operación debe realizarse con un **frasco lavador** (*wash bottle*) que contiene agua desionizada. Todas las operaciones de lavado y aclarado se realizarán en los módulos de lavado. Si se desea, el material puede secarse –por el exterior– con papel, pero no por su interior ya que es posible que el papel impurifique de nuevo el material. Si se necesitara material de vidrio completamente seco, habría que utilizar una estufa eléctrica para secarlo.



Figura 1. Izquierda: Frasco lavador. Derecha: Rollo de papel. Puede utilizarse tanto para limpiar la mesa de trabajo experimental como para secar –por el exterior– el material de vidrio (después de su limpieza).

Al finalizar la sesión experimental (o cuando su contenido se acabe), el frasco lavador se rellenará con el agua desionizada contenida en las garrafas de 25 L ubicadas en los módulos de lavado.

⚠ Está prohibido, por el gasto que supone, aclarar materiales directamente en el grifo de las garrafas. El agua desionizada que contienen debe ser transferida, única y exclusivamente, a los frascos lavadores (y éstos nunca deben abrirse para nada; a excepción de cuando se rellenan). Si por cualquier causa se necesitase agua desionizada (para una operación de enrase, por ej.) se vierte desde el frasco lavador a otro recipiente (un vaso de precipitados pequeño). Desde ahí se cogerá con una pipeta, un cuentagotas o cualquier otro instrumento adecuado. Este mismo procedimiento es el que se utilizará para la limpieza (tanto lavado como aclarado) de pipetas y cuentagotas –que siempre se tienen que cargar por aspiración–.



Figura 2. Módulo de lavado. La escobilla y el detergente deben utilizarse si el agua no es capaz de eliminar por completo la suciedad del material de vidrio.

⚠ Al finalizar el trabajo experimental es obligatorio lavarse las manos con el detergente que hay en los módulos de lavado.

Homogeneización del material volumétrico

La limpieza del material volumétrico es especialmente importante no sólo para evitar contaminaciones indeseadas sino porque cualquier impureza hace que los líquidos contenidos no escurran bien y por tanto generen medidas incorrectas. Pero además, en ocasiones en las que se requiera mucha exactitud en las medidas, el material debe **homogeneizarse**. Una vez lavado y aclarado, y antes de utilizarse, el material debe enjuagarse (dos o tres veces) con una pequeña cantidad –que luego se eliminará por el fregadero de los módulos de lavado– del líquido cuyo volumen se desea medir.

Manipulación de sólidos

Los sólidos contenidos en los recipientes deben extraerse sobre un pequeño papel. Conviene que ese papel tenga un doblez por la mitad, porque desde él se transvasará el sólido al recipiente que sea necesario (un tubo de ensayo, por ej.) y así la operación resulta más sencilla. Asimismo, hay que recordar que el

sólido sobrante no debe devolverse al recipiente original (de ahí que no convenga extraer mucha cantidad inicialmente) y que, obviamente, debe utilizarse un papel nuevo para cada sólido que se manipule.

Medida de masas

La medida de la masa de una sustancia es una operación que se realiza frecuentemente en un laboratorio. Normalmente, la operación se denomina **pesar un cuerpo** aunque realmente lo que se está midiendo es su masa. El dispositivo que permite medir las masas se denomina **balanza** (*balance*). Las hay de muchos tipos, pero en el laboratorio se utilizará un modelo monoplato electrónico de muy fácil manejo. Una sustancia jamás se debe poner directamente en el platillo de la balanza. Los pasos que hay que dar son los siguientes: **1)** Situar un recipiente en el plato; **2) Tarar** (*tare*) la balanza; **3)** Añadir la sustancia hasta alcanzar la masa deseada. En el caso de que extraiga más cantidad de sustancia de la necesaria, la sustancia jamás debe devolverse al recipiente del que se extrajo sino que se debe depositar sobre un papel que al final se eliminará. Si se derraman reactivos por la balanza, deben limpiarse inmediatamente (desconectándola de la red eléctrica si fuera preciso) usando un pequeño pincel.

Los recipientes más utilizados para pesar son el **vidrio de reloj** (*watch glass*) y el **pesa sustancias** (*weighing bottle*). A veces, y así se procederá en la mayoría de las ocasiones, un simple trozo de papel es suficiente. Siempre que sea posible se utilizará como recipiente el material en el que luego se colocará la sustancia. Por ejemplo, un vaso de precipitados o un matraz Erlenmeyer. Se trata de evitar transvases innecesarios de las sustancias. Para transferir sólidos al recipiente situado en el plato de la balanza se utilizará una espátula o cucharilla de tamaño acorde con la cantidad que se desea pesar.

Atendiendo a su sensibilidad, las balanzas se clasifican en los siguientes grupos.

Ultramicro	0,1 μg	7 decimales
Micro	1 μg	6 decimales
Semi-micro	0,01 mg	5 decimales
Analítica	0,1 mg	4 decimales
Precisión	1 mg	3 decimales
Granatario	0,01 a 1 g	< 2 decimales

Las balanzas deben estar ubicadas en mesas estables que, a ser posible, amortigüen las vibraciones. Es aconsejable que dichas mesas estén en una habitación aislada del resto del laboratorio, donde no se produzcan cambios notables de humedad ni de temperatura. Por supuesto, deben evitarse corrientes de aire puesto que pueden alterar notablemente las medidas. Por esta razón las balanzas vienen protegidas con una mampara adicional, que se denomina **corta-aíres** (*draught shield*), que aísla por completo al platillo de pesada del ambiente. Las balanzas tampoco deben exponerse a la radiación solar directa.

Las balanzas deben **nivelarse**, manipulando las **patas regulables**, utilizando el **control de nivelación** (*level control*); que suele ser una **burbuja**. A continuación deben conectarse al suministro eléctrico, y es necesario esperar un tiempo prudencial de **precalentamiento** (30 minutos en una balanza analítica, 4 horas en una semi-micro y 8 horas en una micro). La calibración se efectuará, utilizando una **pesa de calibración** (*calibration weight*), para ajustar la balanza al valor de la aceleración de la gravedad terrestre en el lugar donde se

ubique. Para proceder a la pesada, las puertas del corta-aíres se abrirán durante el mínimo tiempo posible (para evitar turbulencias y cambios de temperatura).



Figura 3. Balanza de precisión.

En el laboratorio hay de tres balanzas de precisión ubicadas sobre una mesa de trabajo experimental de gres.

Medida de volúmenes

Si se trabaja con líquidos, lo más habitual es medir volúmenes, en vez de masas. En el Documento Técnico 4 se comentaron los diferentes procedimientos que existen para medir volúmenes, dependiendo del material que se utilice.

Simplemente recordar que cuando se llenen estos recipientes (matraces, probetas, pipetas y buretas) hay evitar que queden burbujas de aire dentro, porque falsearían las medidas. Pueden eliminarse dando unos pequeños golpes con los dedos en las paredes del recipiente. Las llaves de las buretas y sus estrechamientos –lo mismo ocurre en las puntas de las pipetas– son lugares especialmente propicios para la formación de dichas burbujas.

Preparación de disoluciones

El matraz aforado será el instrumento que nunca ha de faltar. La balanza, para manejar los sólidos; las pipetas, para manejar los líquidos; el resto del material volumétrico y el agua desionizada también serán necesarios en la mayoría de los casos. A lo largo de las sesiones experimentales que transcurrirán en el laboratorio se prepararán disoluciones de sólidos en líquidos y líquidos en líquidos; y también se prepararán disoluciones diluidas a partir de otras más concentradas.

Medida de temperaturas

Los **termómetros de mercurio** (*mercury thermometers*) son aparatos que permiten conocer la temperatura de un cuerpo. Constan de una varilla de vidrio en cuyo interior hay un capilar conectado a un depósito de mercurio. La dilatación o contracción del mercurio sirve, gracias a una escala graduada, para indicar la temperatura. El termómetro es muy frágil y debe ser manejado con sumo cuidado. Antes de hacer la lectura de la temperatura, debe dejarse transcurrir un tiempo para que se establezca el equilibrio térmico.



Figura 4. Detalle de la escala auxiliar de un termómetro Beckmann.