

**Nombre del Protocolo: Limpieza de material de vidrio**Redactado por: M^a Dolores Hernández - Raúl A. Orenes

Validado desde:

Código: PNT-SUIC-2020-8

Revisado por: Raúl A. Orenes

Última revisión:

Versión:01

Aprobado por: José Rodríguez Martínez

Pag. 1/9

1. INTRODUCCIÓN

El material de vidrio es uno de los elementos fundamentales en el trabajo en el laboratorio y se emplea fundamentalmente para contener, mezclar y medir líquidos.

Sus ventajas son su fácil limpieza, transparencia, manejabilidad, inercia química, capacidad para soportar elevadas temperaturas, la posibilidad de diseñar piezas a medida y que es reutilizable.

El inconveniente de este tipo de material es su fragilidad, lo que exige un esmerado cuidado en su manejo.

La limpieza del material de vidrio es muy importante para minimizar la contaminación, que puede provocar errores en la precisión y exactitud de los datos obtenidos con posterioridad, en los diferentes ensayos en los que se utilice este material.

El vidrio empleado en la fabricación de material de laboratorio debe ser resistente frente a los ácidos y bases y responder a determinadas exigencias térmicas y mecánicas.

La mayoría del material de vidrio de laboratorio es de borosilicato. Se trata de un tipo particular de vidrio con óxidos de silicio y boro que se caracteriza por resistir altas temperaturas.

2. OBJETIVO

El presente procedimiento tiene por objeto describir el proceso de limpieza de material de vidrio y posibilitar que la persona responsable de dicho proceso pueda realizarlo adecuadamente.

**Nombre del Protocolo: Limpieza de material de vidrio**Redactado por: M^a Dolores Hernández - Raúl A. Orenes

Validado desde:

Código: PNT-SUIC-2020-8

Revisado por: Raúl A. Orenes

Última revisión:

Versión:01

Aprobado por: José Rodríguez Martínez

Pag. 2/9

3. RESPONSABLE

Este procedimiento va dirigido al personal del SUIC que sea designado para llevar a cabo la limpieza de material de vidrio.

4. MATERIALES Y REACTIVOS

- Material de vidrio sucio o contaminado que se quiera limpiar.
- Agua del grifo.
- Escobillas.
- Estropajo.
- Detergente para lavavajillas manual.
- Frasco lavador.
- Agua miliQ.
- Papel absorbente industrial.
- Acetona.
- Etanol.
- Ácido clorhídrico.
- Ácido sulfúrico.
- Ácido nítrico.
- Hidróxido sódico.
- Agua regia.
- Mezcla crómica.

5. EQUIPAMIENTO Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Se recomienda la utilización de los siguientes equipos de protección individual:

- Bata de laboratorio.
- Gafas de seguridad.

**Nombre del Protocolo: Limpieza de material de vidrio**Redactado por: M^a Dolores Hernández - Raúl A. Orenes

Validado desde:

Código: PNT-SUIC-2020-8

Revisado por: Raúl A. Orenes

Última revisión:

Versión:01

Aprobado por: José Rodríguez Martínez

Pag. 3/9

- Guantes de protección.

6. PROCEDIMIENTO

El material debe lavarse inmediatamente después de su uso, dado que los depósitos de suciedad suelen ser mucho más difíciles de limpiar cuando se secan. Además, si conocemos el contenido del recipiente podremos realizar una limpieza más efectiva.

6.1. Antes de lavar el material:

- 6.1.1. Desechar los residuos sólidos que pueda contener el material (salvo que sean inocuos y solubles en agua). Dependiendo de la reactividad química del residuo y de su toxicidad deberemos depositarlos en el contenedor de residuos convenientemente etiquetado para su posterior gestión.
- 6.1.2. Transferir los líquidos o disoluciones al contenedor de residuos adecuado (salvo las disoluciones acuosas de productos inocuos que se pueden verter por el desagüe con el grifo previamente abierto para diluir el contenido).
- 6.1.3. Eliminar el rotulado que pueda tener el material de vidrio con papel absorbente industrial impregnado en acetona.

6.2. Procedimiento general para lavar material de vidrio poco sucio:

- 6.2.1. Será suficiente enjuagar el material varias veces con agua del grifo (para eliminar ácidos, bases, sales solubles) o con un disolvente orgánico volátil como la acetona (para eliminar restos de compuestos orgánicos).
- 6.2.2. A continuación se debe enjuagar varias veces con agua miliQ.
- 6.2.3. Dejar secar el material en un escurridor y finalmente, si fuese necesario, llevar a la estufa.

**Nombre del Protocolo: Limpieza de material de vidrio**

Redactado por: M ^ª Dolores Hernández - Raúl A. Orenes	Validado desde:	Código: PNT-SUIC-2020-8
Revisado por: Raúl A. Orenes	Última revisión:	Versión:01
Aprobado por: José Rodríguez Martínez		Pag. 4/9

6.3. Procedimiento general para lavar material de vidrio moderadamente sucio:

- 6.3.1. Lo ideal sería utilizar un disolvente en el que sea soluble la suciedad del material.
- 6.3.2. A menudo será suficiente lavarlo cuidadosamente con una escobilla (o estropajo) y una disolución acuosa de detergente para lavavajillas manual. A continuación se enjuaga con abundante agua del grifo y, por último, varias veces con agua miliQ.

6.4. Procedimiento general para lavar material de vidrio muy sucio o que no ha quedado limpio por los procedimientos anteriormente descritos:

- 6.4.1. En estos casos será necesaria la utilización de reactivos químicos, generalmente ácidos, capaces de solubilizar la suciedad contenida en el material. Solo se emplearán estos reactivos en aquellos casos que sea estrictamente necesario ya que, **dadas sus características químicas y toxicológicas, deben ser utilizados extremando las precauciones.** Esto implica su uso SIEMPRE en vitrina de extracción de gases y empleando gafas de seguridad, guantes de nitrilo y bata.
- 6.4.2. Antes de proceder al empleo de estos ácidos el material debe lavarse previamente con abundante agua para retirar cualquier residuo sólido o restos orgánicos.
- 6.4.3. Si el material de vidrio presenta residuos sólidos adheridos a las paredes se puede realizar una limpieza exhaustiva con el empleo de una disolución de ácido nítrico al 10%. El material se llena con esta disolución (o se sumerge en ella) durante varias horas. A continuación se enjuaga con abundante agua del grifo y, por último, varias veces con agua miliQ.
- 6.4.4. Si la limpieza anterior no da resultado, se puede emplear un agente de limpieza más energético como el agua regia, sumergiendo igualmente el

**Nombre del Protocolo: Limpieza de material de vidrio**Redactado por: M^a Dolores Hernández - Raúl A. Orenes

Validado desde:

Código: PNT-SUIC-2020-8

Revisado por: Raúl A. Orenes

Última revisión:

Versión:01

Aprobado por: José Rodríguez Martínez

Pag. 5/9

material de vidrio durante varias horas. A continuación se enjuaga con abundante agua del grifo y, por último, varias veces con agua miliQ.

6.4.5. Si la mezcla anterior tampoco proporciona la limpieza deseada, la opción más agresiva consiste en el empleo de mezcla crómica. La mezcla se vierte en el recipiente a limpiar o se sumerge en ella el material y se deja actuar durante varias horas. Esta disolución puede utilizarse repetidas veces hasta el momento que adquiera un color verdoso, momento en que se desecha. Uno de los inconvenientes de la mezcla es que se adhiere fuertemente a las superficies de vidrio por lo que es necesario realizar un enjuague muy exhaustivo del material después de su uso para asegurar la eliminación de las trazas de dicromato que se hubieran adherido a las paredes del recipiente. Se enjuaga con abundante agua del grifo y, por último, varias veces con agua miliQ.

6.5. Procedimiento general para lavar material de vidrio cuando se desconoce la naturaleza de la suciedad:

6.5.1. En caso de desconocer la naturaleza de la suciedad presente en el material, se debe seguir una marcha sistemática, como la que se muestra a continuación:

Lavar con agua fría → lavar con agua caliente → lavar con jabón y agua → lavar con acetona → lavar con ácido clorhídrico o sulfúrico diluidos → lavar con ácido nítrico diluido → lavar con una disolución de hidróxido sódico al 15% en peso → lavar con ácido clorhídrico concentrado comercial → lavar con ácido nítrico concentrado comercial → lavar con agua regia o mezcla crómica

6.5.2. A continuación se enjuaga con abundante agua del grifo y, por último, varias veces con agua miliQ.

**Nombre del Protocolo: Limpieza de material de vidrio**

Redactado por: M ^ª Dolores Hernández - Raúl A. Orenes	Validado desde:	Código: PNT-SUIC-2020-8
Revisado por: Raúl A. Orenes	Última revisión:	Versión:01
Aprobado por: José Rodríguez Martínez		Pag. 6/9

6.6. Empleo de ultrasonidos:

Una alternativa muy eficaz para la eliminación de restos orgánicos e inorgánicos y complementaria a los procedimientos descritos anteriormente consiste en introducir el material en un baño de ultrasonidos durante varias horas. A continuación se enjuaga con abundante agua del grifo y, por último, varias veces con agua miliQ.

6.7. Procedimiento general para lavar material de vidrio con residuos orgánicos:

6.7.1. Si el material contiene restos de productos orgánicos, generalmente insolubles en agua, se lava en primer lugar con un disolvente orgánico volátil como la acetona, para disolver el residuo orgánico. Los lavados se desechan en el contenedor de disolventes orgánicos. A continuación se enjuaga el material con un poco de etanol, agua y detergente. Por último, enjuagar el material varias veces con agua del grifo y, a continuación, varias veces con agua miliQ.

6.8. Secado del material

El material debe guardarse siempre limpio y seco. Para ello, una vez limpio el material se deja escurrir sobre un papel absorbente industrial. Si fuese necesario se puede llevar a la estufa durante varias horas a una temperatura de 120 °C.

7. DOCUMENTOS CONECTADOS CON EL PRESENTE PNT

- Procedimiento Normalizado de Trabajo (PNT): Uso de equipos de purificación de agua Milli-Q.

**Nombre del Protocolo: Limpieza de material de vidrio**Redactado por: M^a Dolores Hernández - Raúl A. Orenes

Validado desde:

Código: PNT-SUIC-2020-8

Revisado por: Raúl A. Orenes

Última revisión:

Versión:01

Aprobado por: José Rodríguez Martínez

Pag. 7/9

8. REFERENCIAS

- Manual de laboratorio de Química Inorgánica I. Grado en Química. Universidad de Santiago de Compostela, 2015.
- Química Analítica. Grado en Química. Universidad de Santiago de Compostela, 2015.
- Laboratorios Docente Facultad de Ciencias. Universidad de Cádiz, 2012.
- NTP 464. Prevención del riesgo en el laboratorio químico: operaciones básicas. INSHT

**Nombre del Protocolo: Limpieza de material de vidrio**Redactado por: M^a Dolores Hernández - Raúl A. Orenes

Validado desde:

Código: PNT-SUIC-2020-8

Revisado por: Raúl A. Orenes

Última revisión:

Versión:01

Aprobado por: José Rodríguez Martínez

Pag. 8/9

ANEXO I. Preparación de reactivos para la limpieza del material de vidrio

1. Preparación de agua regia

En un vaso de precipitados se mezcla ácido clorhídrico concentrado, ácido nítrico concentrado y agua en proporciones (v/v) 3:1:1

2. Preparación de mezcla crómica

En un vaso de precipitados disolver dicromato potásico (5g) en agua (5 mL) y añadir ácido sulfúrico concentrado (100 mL) lentamente y con agitación continua. Enfriar la mezcla resultante con baño de agua-hielo.

**Nombre del Protocolo: Limpieza de material de vidrio**Redactado por: M^a Dolores Hernández - Raúl A. Orenes

Validado desde:

Código: PNT-SUIC-2020-8

Revisado por: Raúl A. Orenes

Última revisión:

Versión:01

Aprobado por: José Rodríguez Martínez

Pag. 9/9

ANEXO II. Precauciones en el empleo de reactivos para la limpieza del material de vidrio

1. Mezcla crómica

Se trata de una mezcla de ácido sulfúrico (mayoritario) y trióxido de cromo o dicromato potásico. Es un preparado tóxico, corrosivo y peligroso para el medio ambiente. Su utilización para destruir la materia orgánica, que es de gran eficacia, debe ser descartada excepto para aquellos casos en que no exista alternativa, empleándolo siempre en la mínima concentración necesaria. Debe tenerse en cuenta que el dicromato potásico está clasificado como compuesto cancerígeno, categoría 2. La clasificación de la mezcla crómica es: producto tóxico y peligroso para el medio ambiente. Puede causar cáncer por inhalación y alteraciones genéticas hereditarias. Provoca quemaduras graves y puede causar sensibilización en la piel. Es muy tóxico para los organismos acuáticos y puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.