

## 1. NORMAS DE SEGURIDAD EN PROCESOS DE EVAPORACIÓN AL VACÍO EN ROTAVAPOR

- No llenar los balones y evitar el sobrecalentamiento de la mezcla. Si existe la posibilidad de que se formen productos inestables (p.e., peróxidos) no llevar la mezcla a sequedad.
- Esperar el enfriamiento del balón que contenga la mezcla antes de eliminar el vacío. El enfriamiento progresivo se puede lograr apartando la muestra del baño, mientras se mantiene la agitación.
- Para evitar que los vapores eliminados deterioren la bomba de vacío o bien contaminen el agua en caso de emplear trompas de agua se puede colocar una trampa refrigerada.

## 2. NORMAS DE SEGURIDAD EN PROCESOS DE DESTILACIÓN AL VACÍO

- Regular la ebullición del líquido mediante un tubo capilar que haga borbotear aire o un gas inerte. Vigilar que no se produzca una obturación del capilar por inicio de cristalización, por ejemplo. Si se utiliza refrigerante de paso estrecho también se controlará que no ocurra la obturación en él.
- Comenzar el calentamiento una vez que el vacío se ha establecido, a fin de evitar el desencadenamiento espontáneo de la ebullición, con riesgo de la pérdida de producto y contaminación general del sistema.
- Al concluir la destilación, enfriar el sistema antes de detener el vacío, ya que la introducción del aire en un balón caliente podría producir inflamaciones o explosiones del residuo obtenido en la destilación.
- El paso del vacío a la presión normal debe hacerse de manera lenta, pudiéndose emplear para ello el capilar usado en la regulación del vacío.



# Normas básicas de seguridad en operaciones de laboratorios

## Normas básicas de seguridad en operaciones de laboratorios



## Normas básicas de seguridad en operaciones de laboratorios

### Normas de seguridad en operaciones con vacío

Entre las diferentes operaciones en que se puede utilizar el vacío destacan la evaporación, la destilación, la filtración y el secado (en desecadores).



### RIESGOS

- Implosión del aparato y proyección de material.
- Aspiración de un líquido y mezcla imprevista de productos que reaccionen violentamente.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilizar recipientes de vidrio especiales capaces de soportar el vacío.
- Instalar el aparato en un lugar donde no haya riesgo de que sufra un choque mecánico.
- Recubrir con una cinta adhesiva o una red metálica el recipiente en depresión.
- El paso de vacío a presión atmosférica debe hacerse de manera gradual y lentamente.
- Para evitar un retorno de agua al recipiente donde se hace el vacío hay que cerrar primero el grifo colocado entre el aparato sometido a vacío y la trompa. También es útil colocar entre ellos un recipiente de seguridad.

## 3. NORMAS DE SEGURIDAD EN PROCESOS DE FILTRACIÓN AL VACÍO

- Utilizar matraces de vidrio de alta calidad y excelente estado de conservación. Se deben fijar con solidez evitando tensiones.
- En función de los productos manipulados, un aumento de vacío no va a mejorar el rendimiento ni el tiempo de filtrado; sí, en cambio, el riesgo de implosión. Puede ser aconsejable la aplicación de otras medidas como la presión o el filtrado en pequeñas cantidades para evitar la colmatación del fritado o del filtro de papel. En este último caso estar siempre pendiente de su posible rotura.

## 4. NORMAS DE SEGURIDAD EN PROCESOS DE SECADO AL VACÍO

- Los desecadores deben colocarse en lugares poco expuestos a golpes y caídas, fuera del alcance de la luz solar.
- Cuando se hallan al vacío no deben ser jamás transportados.
- Cuando se emplee un desecador al vacío debe protegerse mediante redes metálicas o de un material cuya resistencia haya sido contrastada.
- Deben lubricarse adecuadamente los bordes de contacto y las llaves.
- Entre el desecador y la trompa de vacío debe colocarse un matraz o borboteador de seguridad para evitar los posibles retornos del agua que podrían afectar a los productos que tiene el desecador y reaccionar violentamente con los deshidratantes colocados en éste.

## Normas de seguridad en procesos de mezcla de productos o adición de un producto

### RIESGOS

- Puede tener lugar una reacción imprevista acompañada de una explosión o proyección.



## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Es recomendable disponer de un protocolo de actuación y de información sobre la identidad y peligrosidad de los productos que se manipulan.
- La velocidad de adición de un reactivo debe de ser proporcionada a la reacción producida. Debe ser especialmente lenta si la reacción es exotérmica, provoca espuma, ocurre o puede ocurrir una polimerización rápida, etc.

## Normas de seguridad en procesos de extracción con disolventes volátiles

### 1. EXTRACCIÓN EN CALIENTE

En la extracción con el sistema soxhlet se suelen emplear líquidos volátiles inflamables. Así, cualquier sobrepresión en el montaje o una fuga de vapor puede provocar un incendio.

### Medidas preventivas

- Calentar el sistema de extracción empleando un baño maría o en un baño de aceite a una temperatura suficiente para asegurar la ebullición del disolvente.
- Realizar la operación en vitrina.
- Disponer de un sistema de actuación (extintor manual adecuado, manta ignífuga, etc.) próximo al lugar de la operación.
- Cuando la extracción sea de larga duración es recomendable disponer de un sistema de control del agua de refrigeración frente a posibles cortes.

### 2. EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO

- Una de las fases suele ser un compuesto orgánico volátil, normalmente un disolvente inflamable, por lo que se aplicarán las recomendaciones generales frente a la utilización de este tipo de compuestos que ya se han citado (sobrepresión, presencia de vapores inflamables).
- Si se emplea un embudo de decantación con agitación manual, puede producirse un contacto directo con los productos (proyecciones de líquidos e inhalación de concentraciones elevadas de vapores al aliviar la presión del embudo) a través de la válvula de la llave de paso. Se recomienda usar guantes impermeables, ropa de protección y, si las sustancias que intervienen en el proceso tienen características de peligrosidad elevadas, realizar la operación en vitrina, aunque ello represente incomodidad.

## 3. EXTRACCIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO

En la extracción sólido-líquido se retiene el producto a extraer de un líquido en un sólido adsorbente o impregnado por un absorbente. El procedimiento, por sus propias características (poca cantidad de muestra y, en consecuencia, de productos a manipular, posibilidad de automatización, etc.) presenta pocos problemas. Los riesgos más característicos son los derivados de la utilización de presión y vacío en los sistemas semiautomatizados y de manipulación inadecuada en caso de obstrucción del cartucho o del disco de extracción.

## Normas de seguridad en procesos de destilación

### RIESGOS

- Rotura del recipiente e inflamación.
- Parada de la refrigeración provocando la emisión de vapores y la generación de una atmósfera inflamable.
- Ebullición irregular con posibilidad de desprendimiento de vapores y proyecciones y salpicaduras.

### Medidas preventivas

- El aparato o el montaje de destilación debe estar adaptado a las cantidades y características de los productos a destilar.
- Si el producto a destilar puede contener subproductos de descomposición de características peligrosas o desconocidas, debe llevarse a cabo la destilación con muchas precauciones (vitrina, apantallamiento, protecciones personales, material de intervención, etc.) y en cantidades pequeñas, que pueden aumentarse paulatinamente en caso de que no se observen anomalías.
- El calentamiento se hará preferentemente mediante mantas calefactoras o baños (aceite, arena) que se colocarán encima de sistemas móviles (elevadores) para permitir un cese rápido del aporte de calor en caso de necesidad.
- Examinar siempre el material y la estanqueidad del montaje de destilación, sobretudo en el caso de líquidos inflamables, antes de cada operación para evitar un fallo eventual o una fuga.
- Regularizar la ebullición introduciendo antes de iniciar la aplicación de calor algunos trocitos de porcelana porosa o de vidrio en el líquido a destilar.
- Trabajar, siempre que sea posible, en vitrinas.

- Disponer de equipos de protección personal (gafas de seguridad).
- Utilizar dispositivos de control de temperatura, de aporte de calor y de la refrigeración.
- Prestar atención a la temperatura de autoinflamación (autoignition point) de las sustancias presentes en la mezcla de destilación.
- La aplicación de vacío, que puede representar problemas añadidos, se ha comentado en el apartado de operaciones con vacío.

## Normas de seguridad en procesos de evaporación-secado

### RIESGOS

- Desprendimiento de vapores tóxicos o inflamables.

### Medidas preventivas

- Efectuar la operación en el interior de una vitrina o emplear un evaporador rotatorio (rotavapor).
- Si el aporte de calor mediante estufa es indispensable se utilizará una que esté ventilada, disponga de un sistema de aspiración de vapores y se trabajará siempre a temperaturas moderadas, asegurándose que en ningún punto del interior o exterior de la estufa se puede sobrepasar el punto de autoinflamación.
- La evaporación de un producto empapado de un líquido volátil se puede efectuar en frío.
- La evaporación y secado con aplicación de vacío se ha comentado en el apartado de operaciones con vacío.

