

# **MANUAL PREVENTIVO PARA ACTUACIÓN EN CASO DE FUGAS Y VERTIDOS EN LABORATORIOS**

## **1.- INTRODUCCIÓN**

## **2.- SITUACIONES DE RIESGO EN LA MANIPULACIÓN DE GASES**

- 2.1. Fuga de gases
- 2.2. Llama en la boca de una botella de gas inflamable
- 2.3. Calentamiento espontáneo de una botella de acetileno
- 2.4. Incendio en un local con botellas de gases a presión

## **3.- ACTUACIÓN EN CASO DE VERTIDOS. PROCEDIMIENTOS GENERALES**

- 3.1. Líquidos inflamables
- 3.2. Ácidos
- 3.3. Bases
- 3.4. Otros líquidos no inflamables ni tóxicos ni corrosivos
- 3.5. Eliminación de residuos
- 3.6. Ejemplos de procedimientos específicos

## **4.- BIBLIOGRAFÍA**

## **5.- FUENTE**

# MANUAL PREVENTIVO PARA ACTUACIÓN EN CASO DE FUGAS Y VERTIDOS EN LABORATORIOS

## 1.- INTRODUCCIÓN

Las actividades, tanto docentes como investigadoras, en los laboratorios de tipología química de la UPV/EHU pueden presentar riesgos de origen y consecuencias muy diferentes que dependerán de los productos e instalaciones existentes y de las operaciones que se realicen. Por lo que se refiere a la intensidad, la experiencia demuestra que en un laboratorio se manejan normalmente productos de peligrosidad, a veces muy elevada, pudiendo presentarse situaciones en las que se generen riesgos importantes para la salud tanto de los trabajadores como de los estudiantes e investigadores.

## 2.- SITUACIONES DE RIESGO EN LA MANIPULACIÓN DE GASES

La manipulación de gases tiene lugar principalmente en dos circunstancias concretas:

Operando directamente con las botellas de gases a presión

Operando con una instalación fija que incluye una estación de expansión

En el primer caso las precauciones a tener en cuenta son mayores ya que implica una serie de operaciones que deben estar protocolizadas: fijación de la botella a elemento seguro o estructural, purga, conexión, apertura del grifo, operaciones con el manorreductor, etc., y que se realizan con más frecuencia que cuando se dispone de una instalación de gases.

De cualquier manera, las emergencias que se pueden presentar en ambos casos, y que deben estar contempladas en los planes de emergencia de los edificios con laboratorios son las siguientes:

Fugas de gases corrosivos, irritantes o tóxicos

Fugas de gases asfixiantes químicos

Fugas de gases asfixiantes inertes

Fugas de gases inflamables

Fuga de oxígeno

Llama en la boca de una botella de gas inflamable

Calentamiento de una botella de acetileno

Incendio en un local con botellas de gases a presión

### 2.1. Fuga de gases

El uso preventivo más eficaz para la prevención de fugas en botellas es la revisión periódica de las conexiones de las botellas y de la instalación de gases. Esta revisión debe realizarse con

agua jabonosa o productos o detectores específicos para el gas, nunca empleando focos de ignición como cerillas o mecheros.

De forma general, en caso de detectarse una fuga en una botella la secuencia de actuación a seguir recomendada es la siguiente:

1. Aproximarse a la botella siempre con la corriente de aire a la espalda
2. Verificar si el gas no se ha encendido. En caso contrario, actuar como se indica más adelante.
3. Cerrar el grifo, si esto es posible.
4. Trasladar la botella con fuga a un espacio abierto, fuera del alcance de personas e instalaciones.
5. Si no se trata de oxígeno o un gas inerte, avisar a los bomberos.
6. Señalizar la zona con la indicación de peligro correspondiente, impidiendo el acceso de personas, focos de ignición, etc.
7. Controlar permanentemente la botella hasta su total vaciado.
8. Avisar al suministrador.

Si la fuga tiene lugar en una instalación, entonces la secuencia de pasos a seguir que se recomienda es la siguiente:

1. Cerrar los grifos de la/s botella/s conectadas a la instalación.
2. Comunicar la incidencia al responsable de la instalación (N4) o del laboratorio (N3) para recabar instrucciones.
3. Estudiar la conveniencia de actuaciones de emergencia: evacuación, aviso a los bomberos, aislamiento del área, etc.
4. Avisar al suministrador y/o mantenedor de la instalación centralizada de gases.
5. Purgar la instalación con un gas inerte antes de proceder a la reparación.
6. Realizar la reparación, siempre con garantía de que la instalación no se halla bajo presión.
7. Comprobar que la fuga ha sido reparada, empleando aire o un gas inerte.
8. Poner en marcha otra vez la instalación con los purgados previos que ello requiera.

Si la fuga es de gases corrosivos, irritantes o tóxicos, o inflamables, hay que tener en cuenta que es muy probable que haya que evacuar el laboratorio inmediatamente. Esto también puede ocurrir en el caso de gases asfixiantes químicos e inertes.

El principal riesgo de una fuga de oxígeno consiste en que el aumento de su concentración ambiental puede alterar las características de inflamabilidad y de corrosión de las sustancias y

materiales presentes. Varía el punto de inflamación, el de autoinflamación y los límites de inflamabilidad de las sustancias, pudiendo éstas inflamarse o autoinflamarse con mayor facilidad.

Igual ocurre con la corrosión; materiales resistentes en condiciones normales de composición del aire atmosférico pueden sufrir corrosión con el aumento de la concentración de oxígeno.

Desde el punto de vista de la salud, el aumento de la concentración inhalada de oxígeno, durante períodos de tiempo no excesivamente largos, no presenta riesgo.

## 2.2. Llama en la boca de una botella de gas inflamable

Si se produce una llama en la boca de una botella, se procederá a cerrar el grifo. Si ello no es posible, la actuación a seguir dependerá del tipo de local en que esté situada la botella.

Si está situada en una caseta de gases y ésta está adecuadamente acondicionada, se apagará la llama con un extintor, preferiblemente de polvo, se señalizará la zona indicando el peligro y se enfriará el grifo para poder cerrarlo.

Si la botella se halla en el propio laboratorio deberá valorarse si el riesgo derivado del escape de gases inflamables, una vez se haya apagado la llama, no es mayor que el de la propia llama. Si se toma la decisión de no apagar la llama, deberá actuarse para que la llama no provoque un incendio, separando de la botella con llama todo lo susceptible de ello.

En ambos casos, se dará aviso inmediato tanto a los bomberos como al Servicio de Prevención y al suministrador de las botellas.

## 2.3. Calentamiento espontáneo de una botella de acetileno

Es normal que en laboratorios y talleres en los que se realizan operaciones de oxicorte y soldadura, se encuentren, aparejadas a las botellas de oxígeno, otras de acetileno.

Si se produce un calentamiento espontáneo de una botella de acetileno, se debe evacuar el área y se deben de seguir los siguientes pasos:

1. No mover la botella de su emplazamiento.
2. Cerrar el grifo si es posible hacerlo sin peligro.
3. Considerar que se trata de una situación de emergencia, por lo que se debe evacuar al personal del área.
4. Avisar al Servicio de Prevención, a los bomberos y al suministrador de la botella.
5. Regar la botella con agua hasta que se enfríe (hasta que el agua no se evapore)
6. Comprobar que la botella se ha enfriado y que no vuelve a calentarse. Si esto no ocurre, continuar regándola, comprobando su enfriamiento.
7. Devolver la botella al suministrador y proceder a su sustitución.

#### 2.4. Incendio en un local con botellas de gases a presión

Si se produce un incendio en un laboratorio o almacén en el que se hallan botellas de gases comprimidos, licuados o disueltos, se deberán retirar del mismo las botellas con la máxima celeridad. Si no se pueden retirar, se refrigerarán regándolas con agua, comunicando la circunstancia al Servicio de Prevención, a los bomberos y al suministrador. Después del incendio deben revisarse cuidadosamente las botellas que no se hayan retirado para comprobar si existen en ellas marcas claras de exposición al fuego. De ser así, se debe proceder a su sustitución.

### 3.- ACTUACIÓN EN CASO DE VERTIDOS. PROCEDIMIENTOS GENERALES

Siempre que se produce manipulación de productos químicos, ya sean líquidos o sólidos, se está expuesto al riesgo de que se produzca de manera accidental un vertido ocasionado por la caída, ya sea en manipulación o transporte, de recipientes que contienen esta clase de productos.

En caso de vertidos de productos líquidos en el laboratorio debe actuarse rápidamente para su neutralización, absorción y eliminación.

La utilización de los equipos de protección individual (EPI's) se llevará a cabo en función de las características de peligrosidad del producto vertido. Para ello es imprescindible y muy importante la consulta con la ficha de datos de seguridad del producto vertido. De manera general, se recomienda la utilización de guantes y delantal impermeables al producto, mascarilla de filtro específico (según naturaleza del derrame) y gafas de seguridad.

#### 3.1. Líquidos inflamables

Los vertidos de líquidos inflamables deben absorberse con carbón activo u otros absorbentes específicos que se pueden encontrar comercializados. No se debe emplear nunca serrín, a causa de su inflamabilidad.

#### 3.2. Ácidos

Los vertidos de ácidos deben absorberse con la máxima rapidez ya que tanto el contacto directo, como los vapores que se generen pueden causar daños tanto a las personas como a las instalaciones y equipos. Para su neutralización lo mejor es emplear los absorbentes-neutralizadores que se hallan comercializados y que realizan ambas funciones. Caso de no disponer de ellos se puede neutralizar con bicarbonato sódico. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

#### 3.3. Bases

En el caso de que el vertido sea de una base, se emplearán para su neutralización y absorción los productos específicos comercializados. Caso de no disponer de ellos, se neutralizarán con abundante agua a pH ligeramente ácido. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

#### 3.4. Otros líquidos no inflamables ni tóxicos ni corrosivos

Los vertidos de otros productos líquidos no inflamables ni tóxicos ni corrosivos se pueden absorber con serrín.

### 3.5. Eliminación de residuos

Los absorbentes, una vez controlado el vertido, deberán ser recogidos e introducidos en los recipientes habilitados para el tratamiento de residuos que el Área de Medio Ambiente facilita a los laboratorios, para facilitar su gestión correspondiente como residuos.

### 3.6. Ejemplos de procedimientos específicos

En la siguiente tabla se muestran algunos procedimientos de absorción y neutralización de productos químicos y de familias de ellos. De manera general, previa consulta con la ficha de datos de seguridad y no disponiendo de un método específico, se recomienda su absorción con un adsorbente o absorbente de probada eficacia: carbón activo, vermiculita, soluciones acuosas u orgánicas, etc.; y a continuación proceder a su gestión como residuo.

Proceder a su neutralización directa en aquellos casos en que existan garantías de efectividad, valorando siempre la posibilidad de generación de gases y vapores tóxicos o inflamables.

#### PRODUCTO O FAMILIA PROCEDIMIENTO

Acetiluro de calcio Recoger con vermiculita seca

Ácidos inorgánicos Ver procedimiento general

Ácidos orgánicos Bicarbonato sódico

Ácido fluorhídrico Solución de hidróxido cálcico o de carbonato cálcico

Alcaloides Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH=5-6) o ác. Sulfámico

Aldehídos Solución de bisulfito sódico en exceso

Agua oxigenada Vermiculita en gran exceso

Amiduros alcalinos Cloruro amónico en exceso

Aminas alicíclicas Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH=5-6) o ác. Sulfámico

Aminas alifáticas Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH=5-6) o ác. Sulfámico

Aminas aromáticas Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH=5-6) o ác. Sulfámico

Anhídridos de ác.orgánicos Bicarbonato sódico

Azoderivados Solución 10% de nitrato de cerio amoniacal

Bases inorgánicas Ver procedimiento general

Bases pirimidínicas Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH=5-6) o ác. Sulfámico

Borohidruros Agua fría en exceso

Bromuro de etidio Carbón activo, Amberlita XAD-16 o Azul algodón (colorante)

Carbamatos Solución de hidróxido sódico 5 M

Cesio Butanol o terbutanol en gran exceso

Cetonas Solución de bisulfito sódico en exceso.

Cianuros Solución de hipoclorito sódico. Mantener siempre el pH básico

Clorometilsilanos Agua fría en exceso

Compuestos orgánicos de azufre

Solución de hipoclorito en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico

Diisocianatos Metanol frío

Etanolaminas Bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH=5-6) o ác. Sulfámico

Fluoruros Solución de cloruro cálcico

Formol Solución de hipoclorito sódico

Fósforo blanco y fosfuros Solución de sulfato de cobre y neutralización posterior con bicarbonato o hipoclorito sódico

Halogenuros inorgánicos Bicarbonato sódico y solución de hidróxido sódico en exceso

Halogenuros de ácidos orgánicos

Bicarbonato sódico

Halogenuros orgánicos Solución de hidróxido sódico 10%

Hidrazina (hidrato) Solución de hipoclorito sódico

Hidrazinas sustituidas Solución de hipoclorito sódico, bisulfato sódico, ácido sulfúrico diluido (pH=5-6) o ácido sulfámico

Hidroperóxidos Vermiculita en gran exceso

Hidruros (en general) Recoger con disolventes orgánicos. No emplear agua ni alcoholes

Ioduro de propidio Carbón activo, Amberlita XAD-16 o Azul algodón (colorante)

Litio Agua en gran exceso

Mercaptanos Solución de hipoclorito sódico en gran exceso y agua jabonosa con hipoclorito sódico

Mercurio Polisulfuro cálcico, amalgamantes o azufre

Metales pesados y derivados en solución

Formar derivados insolubles o recoger y precipitar a continuación

Metales carbonilados Recoger con agua procurando que se mantenga que se mantenga el pH neutro

Organometálicos Recoger con disolventes orgánicos. No emplear agua ni alcoholes

Perácidos Vermiculita en gran exceso

Peranhídridos Vermiculita en gran exceso

Perésteres Vermiculita en gran exceso

Peróxidos Vermiculita en gran exceso

#### 4.- BIBLIOGRAFÍA

NTP 399: Seguridad en el laboratorio: actuación en caso de fugas y vertidos

Real Decreto 485/97, de señalización en los lugares de trabajo.

#### 5.- FUENTE

Servicio Integrado de Prevención en Riesgos Laborales, Universidad Politécnica de Valencia