

Ficha de trabajo 1: Residuos y derrames de productos químicos

DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS DEL TRABAJO EN UN LABORATORIO QUÍMICO

Luego de que realizamos una actividad práctica en el laboratorio es muy común que nos queden residuos de los productos químicos que hemos empleado.

¿Qué podemos hacer para reducir el volumen de los mismos?

- Tomar pequeñas cantidades de los productos químicos sólidos que vamos a necesitar y repetir la operación varias veces en vez de tomar una gran cantidad la primera vez y que nos quede un sobrante.
- Si aun teniendo en cuenta el consejo anterior nos queda un resto del sólido que no utilizamos, no podemos devolverlo al frasco de donde lo tomamos, pero sí podemos ponerlo en un frasco nuevo pequeño, y lo podemos emplear para otras prácticas que no requieran un alto grado de pureza de los reactivos empleados.
- Planificar actividades fijando pequeñas cantidades de los reactivos.

Recolección y eliminación de residuos:

A los efectos de su eliminación los residuos deben recogerse en **recipientes separados según su naturaleza química**.

La **desactivación** de los productos de laboratorio consiste en transformar cantidades pequeñas de reactivo en productos inofensivos para una posterior recolección o eliminación segura.

Recipientes en los cuales disponer los residuos:

La recomendación MERCK para la recolección de residuos en un laboratorio químico está basada en la clasificación de productos químicos de desechos en las siguientes categorías:

- ✓ **CATEGORÍA A:** Solventes orgánicos y soluciones de sustancias orgánicas que NO contengan halógenos (Cl, Br, I, F). Ej: etanol, éter etílico.
- ✓ **CATEGORÍA B:** Solventes orgánicos y soluciones de sustancias orgánicas que contengan halógenos (Cl, Br, I, F). Ej: cloroformo, tetracloruro de carbono.
- ✓ **CATEGORÍA C:** Residuos sólidos orgánicos de productos químicos de laboratorio.
- ✓ **CATEGORÍA D:** Soluciones salinas (ajustar el pH entre 6 y 8).
- ✓ **CATEGORÍA E:** Residuos inorgánicos tóxicos / sales de metales pesados y sus soluciones (Sb, As, Cd, Cr (VI), Cu, Pb, Ni, Sn).
- ✓ **CATEGORÍA F:** Compuestos combustibles tóxicos
- ✓ **CATEGORÍA G:** Mercurio y residuos de sales inorgánicas de mercurio (Hg).
- ✓ **CATEGORÍA I:** Residuos inorgánicos sólidos

Desactivación de los residuos según su naturaleza química

Podemos clasificar a los residuos químicos en:

- ✓ *Metales*
- ✓ *Ácidos inorgánicos*
- ✓ *Bases*
- ✓ *Ácidos orgánicos*
- ✓ *Compuestos oxidantes*
- ✓ *Alcoholes*
- ✓ *Líquidos inflamables*

Metales: Ejemplo el sodio debe ser desactivado antes de ser desechado. Para esto se lo debe tratar con etanol y verter el alcoholato formado por el desagüe con flujo abundante de agua. En el caso del mercurio y el plomo deben ser recuperados previo a la eliminación.

Derrames: en el caso de un derrame de mercurio debe recogerse inmediatamente por aspiración al vacío utilizando una jeringa sin aguja. Si se desea lavar la superficie que tuvo contacto con el mercurio luego de recogido, se puede utilizar azufre en polvo.



Imágenes 1 y 2 - Derrame de mercurio y sodio metálico en frasco.

Ácidos inorgánicos: Las soluciones concentradas de ácidos inorgánicos se diluyen previamente con agua, agitando en un baño de agua. Seguidamente se neutralizan con una solución de hidróxido de sodio o de hidrógeno carbonato de sodio hasta un pH de 6-8. Si se trata de ácido sulfúrico concentrado se añade éste gota a gota agitando bien sobre una solución de ácido sulfúrico al 40 %. Esta operación se realiza en baño de agua con hielo. Después de enfriar se continúa como se mencionó anteriormente.

Derrames: En el caso del ácido clorhídrico se debe utilizar un gatillo con agua e ir tirando en el aire para que el gas se disuelva y caiga en el piso, realizando una neblina de agua para bloquear el avance. El derrame en el piso o sobre una superficie se puede tratar espolvoreando con un exceso de hidrógeno carbonato de sodio, una vez finalizada la reacción, pueden recogerse los residuos con un paño húmedo y eliminarse con abundante agua.

Observa el siguiente [video](#) que muestra la contención de un derrame de ácido sulfúrico.

Bases: Las soluciones acuosas alcalinas o de amoníaco, si es necesario, se diluyen en agua, agitando cuidadosamente. A continuación se neutralizan adicionando lentamente un ácido diluido hasta pH de 6-8. La solución salina resultante diluida puede verterse en los desagües.

Derrames: En el caso del amoníaco puede realizarse el mismo procedimiento que para

el ácido clorhídrico. El derrame en el piso o sobre una superficie se puede tratar espolvoreando con un exceso de hidrógeno sulfato de sodio, una vez finalizada la reacción, pueden recogerse los residuos con un paño húmedo y eliminarse con abundante agua.



Imagen 3 - Gatillo con agua.

Ácidos orgánicos: Los ácidos orgánicos se mezclan con solventes y se queman en pequeñas proporciones bajo campana de gases. Los de baja masa molar se neutralizan con hidrógeno carbonato de sodio y se diluyen antes de ser desechados.

Derrames: En caso de derrame se absorbe mediante papel y se quema.

Compuestos oxidantes: Los residuos de compuestos oxidantes, tales como permanganato de potasio, se eliminan adicionando un exceso de un agente reductor. Se puede usar de hidrógeno sulfito de sodio o sulfito de sodio con ácido sulfúrico 3 mol/L. Si es necesario, se añade un poco de agua agitando. Se neutraliza la solución la solución resultante con carbonato de sodio, se diluye con abundante agua y se vierte por el desagüe.



Derrames: En caso de pequeños derrames, se espolvorean con un exceso de hidrógeno sulfito de sodio. Una vez terminada la reacción pueden recogerse los restos con un paño húmedo y eliminarse con abundante agua.

Imagen 4 - Vidrio reloj con permanganato de potasio.

Alcoholes: Pueden eliminarse vertiéndolos en la pileta de desagüe y dejando correr abundante agua.

Derrames: Se absorben con papel y se queman.

Líquidos inflamables: Si ocurre un **derrame** se debe juntar con arena húmeda. Observa el siguiente [video](#) de contención de derrame.

Créditos

✓ Referencias bibliográficas:

- Lazzerini, S. y Sulé, P. (2001). *Guía básica. Laboratorio de Química de Educación Media*. Montevideo, Uruguay: ANEP.
- Benzo, F. (2012). *Prevención de riesgos en el laboratorio*. (6ta edición). Facultad de Química y Unidad Académica de seguridad.

✓ Imágenes:

- 1: <https://cdn.oem.com.mx/laprensa/2017/09/mercurio.jpg>
- 2: <https://eltamiz.com/wp-content/uploads/2007/10/sodio.jpg>
- 3: <https://inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2014/01/Spray-bottle.jpg>
- 4: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fa/Potassium-permanganate-photo.jpg/245px-Potassium-permanganate-photo.jpg>

- 5: <http://4.bp.blogspot.com/-Gg4oE5FaqWo/UCcucs-amfI/AAAAAAAAAVw/QLPqvADUoWU/s1600/derrames+quimicos.jpg>
- ✓ **Videos y páginas web:**
- Performance Chile. (2016, septiembre 7). Polvo neutralizante para derrames de ácido sulfúrico. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: https://youtu.be/dA-xII7_XXI
 - HSB Noticias. (2017, septiembre 25). Simulacro de control de incineración y derrame de líquidos inflamables en base militar de Rionegro. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://youtu.be/qObRI5n0-FE>
 - Antonio J F Espinosa. (2013, julio 10). Simulacro de emergencia en laboratorio químico. Derrame II. Alumnos en prácticas. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: https://youtu.be/ZEq_O7xCqEs
 - Merck. *Recogida de residuos de laboratorio*. Recuperado de: <https://www.merckmillipore.com/INTL/es/support/safety/chemical-waste/collection-of-lab-waste/rxub.qB.5hcAAAFcDtsXr75c.nav?ReferrerURL=https%3A%2F%2Fwww.google.com.uy%2F>

Preguntas guía:

1. Elabora una tabla que resuma la desactivación de los residuos según su naturaleza química.

2. Imagina que se produce un **derrame de ácido sulfúrico** comercial en el laboratorio debido a que se rompe una botella que lo contiene. Indica cómo procederías para contenerlo.

3. En la imagen puedes observar a una persona conteniendo un derrame.



Imagen 5- Conteniendo un derrame.

Según observas, ¿qué **tipo de derrame** es más probable que haya ocurrido? ¿Cómo lo explicas?

4. Hace unos años, tres estudiantes de facultad Química, sufrieron lesiones en la vista durante un práctico de laboratorio. En una parte de la técnica, se debía inyectar una solución de hidróxido de sodio (NaOH) en un termo, a través de un pequeño orificio en el tapón, utilizando una jeringa. Al estar en contacto con el aire, la soda se carbonata (se forman partículas de Na_2CO_3 - carbonato de sodio, en suspensión). Cuando los estudiantes intentaron inyectar NaOH la jeringa se tapó con Na_2CO_3 y al hacer fuerza el émbolo de la jeringa se soltó, proyectándose la solución sobre la vista.

A partir de este caso real identifica las **causas del accidente** y clasifícalas.

5. Luego de realizar una actividad práctica quedan como residuos los siguientes sistemas:

a- una solución de permanganato de potasio 3,0 mol/L (KMnO_4)



b- una solución 6,0 mol/L de ácido clorhídrico (HCl)



c- 2,33 g de cloruro de potasio (KCl)

KCl: No es una sustancia o mezcla peligrosa.

d- un trozo de sodio metálico (Na).



Indica cómo procederías a desechar cada uno de los residuos anteriores.

6. Observa el siguiente [video](#) e indica qué **medidas de seguridad** debe tomar el operador para **atender un derrame** como el del ejemplo.

7. Según los datos de la sección 6 de las siguientes fichas de datos de seguridad:

- ✓ [Nitrato de sodio](#)
- ✓ [Plomo](#)

a- Identifica los **pasos correctos** seguir en el caso de un **derrame** de nitrato de sodio, o un derrame de plomo.

b- ¿Qué **pictogramas** deben estar presentes en la etiqueta del nitrato de sodio tomando en cuenta la información presente en la sección 3 de dicha FDSQ?

Autora: Anarella Gatto.

Fecha de publicación: 5 de febrero de 2019.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](#).