

## Separación de residuos tóxicos en el laboratorio

El trabajo en el laboratorio genera residuos tóxicos que debemos evitar tirar por el desagüe para evitar que se mezclen con el agua residual de la ciudad.

Como norma general, cada producto indica en su etiqueta su toxicidad, información que debemos tener en cuenta al manipularlo y al tratar sus residuos.

Este documento contiene instrucciones acerca de la forma de tratar los residuos que con más frecuencia podemos generar en nuestro laboratorio.

### Ácidos e hidróxidos

HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, acético, ácidos orgánicos  
NaOH, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>OH

**Se neutralizan** unos con otros antes de verterlos. Si añadimos un poco de fenolftaleína u otro indicador ácido-base podremos apreciar cuándo están neutralizados.

Una vez neutralizados se pueden verter por el desagüe con agua abundante.

### Cationes de metales alcalinos y alcalinotérreos

Li<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>

**Se vierten** directamente. Excepto el estroncio y el bario (ver metales pesados), estos cationes no provocan problemas medioambientales. Si están en forma de hidróxidos, ver su tratamiento específico.

### Cationes de metales pesados.

Ba<sup>2+</sup>, Sr<sup>2+</sup>, Cr<sup>2+</sup>, Cr<sup>3+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Mn<sup>4+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Co<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>,  
Cu<sup>2+</sup>, Cu<sup>+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Ag<sup>+</sup>, Cd<sup>2+</sup>, Hg<sup>2+</sup>, Sn<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>

**Se precipitan y separan como sólidos.** Su impacto ambiental es elevado, no se debe verter nunca por el desagüe. Se precipitan como compuesto insoluble añadiendo carbonato o bicarbonato de sodio.

En el caso de medios ácidos o sales de ácido fuerte puede desprenderse CO<sub>2</sub> y la operación debe hacerse lentamente.

Se filtra y, una vez seco, se guarda el papel de filtro con el sólido en el recipiente de residuos sólidos tóxicos.

A la disolución filtrada se le vuelve a añadir carbonato o bicarbonato de sodio hasta comprobar que no se forma precipitado.

### Aniones tóxicos

S<sup>2-</sup>, CrO<sub>4</sub><sup>-</sup>, Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>, MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>,

Sulfuros. Se precipitan como sal de calcio o de aluminio añadiéndoles cloruro de calcio o de aluminio. El precipitado se separa por filtración y, una vez seco, se guarda en el recipiente de residuos sólidos tóxicos.

Aniones de cromo y manganeso. Se deben reducir a Cr<sup>+3</sup> o Mn<sup>+2</sup> mediante agua oxigenada. En el proceso puede desprenderse O<sub>2</sub> y la operación debe hacerse lentamente y se observará el cambio de color de la disolución de cromo (a verdoso) o del manganeso (a violaceo oscuro).

Una vez reducidos el cromo o el manganeso, se precipitan con carbonato o bicarbonato de sodio y se procesan como los demás metales pesados.

### Disolventes orgánicos

Etanol, acetona

Metanol, benceno, tolueno, CCl<sub>4</sub>, éter dietílico, formaldehído,  
gasolina, aceite

Sólo el etanol y la acetona pueden verterse por su escasa toxicidad. Los demás se almacenarán, sin mezclarlos, en los frascos de vidrio reutilizados al efecto.

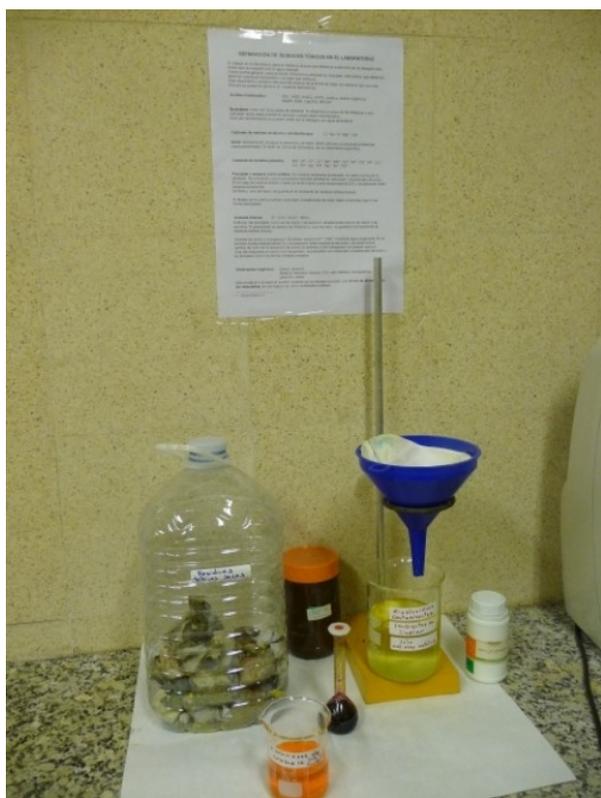
### **Destino final de los residuos.**

El recipiente de residuos sólidos tóxicos y el de disolventes orgánicos deben ser procesados por una empresa especializada.

Este procesado es muy caro, en general fuera del alcance económico de los centros educativos. Estos residuos no son aceptados por los "puntos limpios" de los sistemas de tratamientos de residuos oficiales.

Por tanto, en general, únicamente pueden ser depositados con los residuos urbanos normales. Es evidente que, al hacerlo así, terminan liberados antes o después en los vertederos, pero este es el mal menor.

Es mucho más contaminante liberarlos en el agua residual al tirarlos por el sumidero del laboratorio.



Montaje



Resultado final