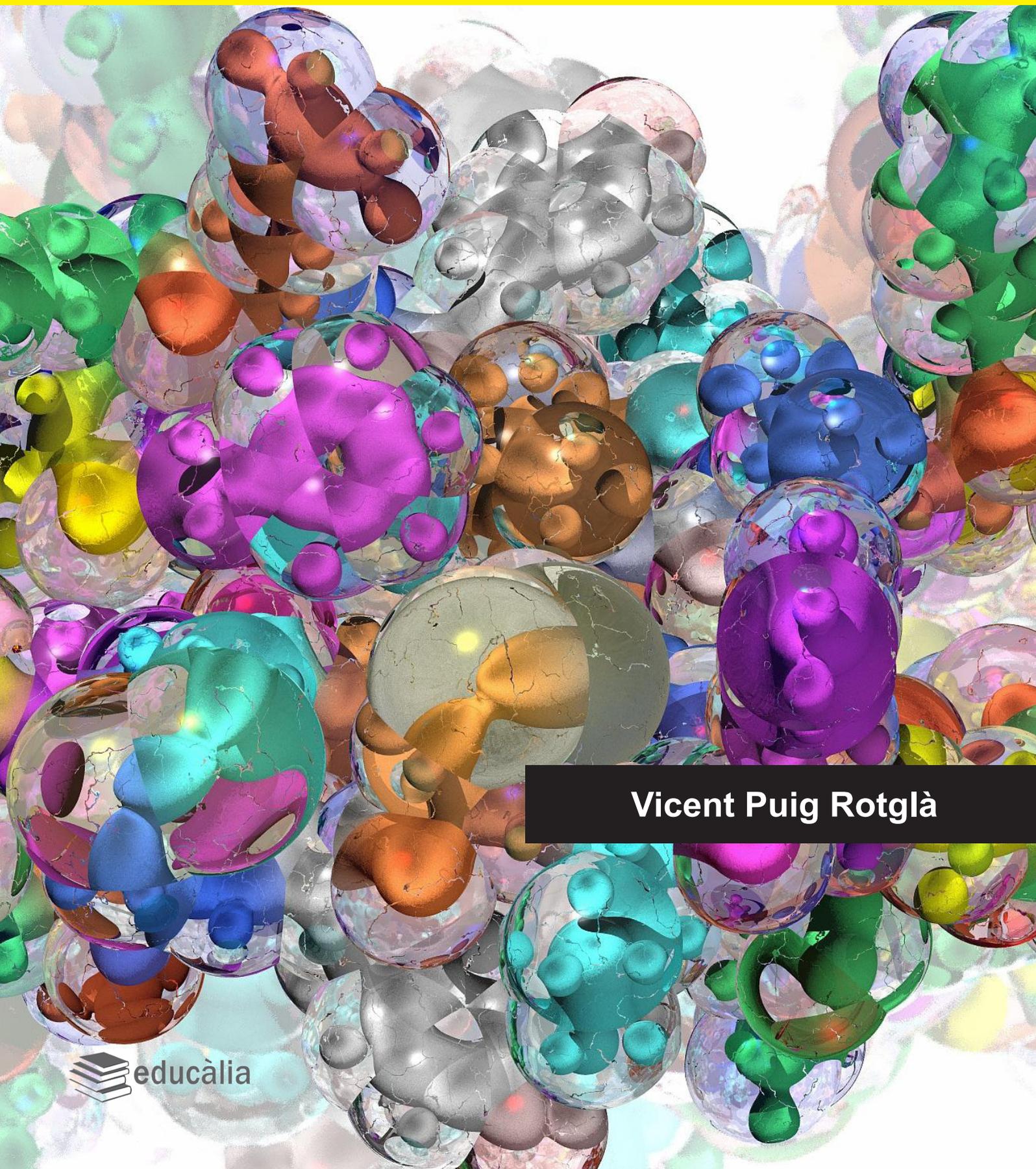


Cuaderno de Laboratorio

Física y Química



Vicent Puig Rotglà

CUADERNO DE LABORATORIO

FÍSICA
Y
QUÍMICA

Primera edició, 2011

Autor: Vicent Puig Rotglà

Maquetación: Patricia Penavella Soto

Edita: Educàlia Editorial, S.L.

Imprime:

ISBN: 978-84-15161-69-1

Depósito Legal: SE-7221-2011

Printed in Spain/Impreso en España.

Todos los derechos reservados. No está permitida la reimpresión de ninguna parte de este libro, ni de imágenes ni de texto, ni tampoco su reproducción, ni utilización, en cualquier forma o por cualquier medio, bien sea electrónico, mecánico o de otro modo, tanto conocida como los que puedan inventarse, incluyendo el fotocopiado o grabación, ni está permitido almacenarlo en un sistema de información y recuperación, sin el permiso anticipado y por escrito del editor.

Alguna de las imágenes que incluye este libro son reproducciones que se han realizado acogiéndose al derecho de cita que aparece en el artículo 32 de la Ley 22/18987, del 11 de noviembre, de la Propiedad intelectual. Educàlia Editorial agradece a todas las instituciones, tanto públicas como privadas, citadas en estas páginas, su colaboración y pide disculpas por la posible omisión involuntaria de algunas de ellas.

Educàlia Editorial, S.L.

Avda de les Jacarandes 2 loft 327 46100 Burjassot-València

Tel. 960 624 309 - 963 768 542 - 610 900 111

E-Mail: educaliaeditorial@e-ducalia.com

<http://www.e-ducalia.com/material-escolar-colegios-ies.php>

A mis padres, Salvador y Emilia.

ÍNDICE

Introducción	7
Normas de seguridad e higiene	9
Primeros auxilios	15
Material de laboratorio	17
Método científico	21
Toma de datos	29
Prácticas de ácidos y bases	41
Prácticas de cambios de estado	53
Prácticas de disoluciones y mezclas heterogéneas	65
Prácticas de solubilidad	73
Prácticas de obtención de nuevas sustancias químicas	83
Prácticas de ¿magia?	97
Referencias bibliográficas	107

INTRODUCCIÓN

La edición de este cuaderno de laboratorio está hecha con varias intenciones. La primera es la de darle una estructura a la asignatura de laboratorio de física y química del segundo ciclo de la E.S.O., pues no se trata de una asignatura sin importancia que se puede dar a salto de mata. Recordemos que la ciencia no puede avanzar sin una parte experimental seria, cuidadosa y exhaustiva.

Por ello pretendemos que, con este cuaderno, el estudiante vaya asentando los conocimientos de la asignatura de física y química, y al mismo tiempo, desarrolle sus dotes de observación, descripción, paciencia y meticulosidad.

Hemos incluido algunos aspectos de la ciencia que generalmente quedan excluidos por falta de tiempo, pero que consideramos que son importantes, bien para entender la ciencia o bien para su vida diaria, como son los apartados de normas de seguridad e higiene, primeros auxilios, el método científico y la toma de datos.

Las prácticas del cuaderno no son muy numerosas, pero recordemos que la intención no es que el alumno haga muchas, sino que las que haga las realice con detenimiento y sin prisas, para que vaya relacionando lo que ve en el laboratorio con lo que se ha dado en clase. El profesor interactuará de forma puntual con cada uno de sus alumnos, ayudándoles en aquellos momentos que se encuentren atascados.

Además, en el cuaderno se han ido agrupando las prácticas por temas, de forma que se pueden compaginar junto con el libro de la materia.

Cada uno de los temas se inicia con un breve repaso de teoría para puntualizar conceptos sobre lo que se va a estudiar, y a partir de estos conceptos, con la realización de prácticas sencillas se pretende que vayan aprendiendo un conjunto de métodos de trabajo científico, a la vez que van asentando los conocimientos ampliados sobre el tema en el aula de teoría.

NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

Normas generales:

- ✓ Debe haber orden y limpieza.
- ✓ No se puede comer ni beber. **NUNCA**.
- ✓ Cualquier accidente debe ser comunicado al profesor para evitar males mayores.
- ✓ Las ventanas del laboratorio siempre deben estar abiertas.
- ✓ Es aconsejable llevar bata y gafas de seguridad.
- ✓ Si se tiene el pelo largo **JAMÁS SE LLEVARÁ SUELTO**. Se debe llevar **recogido**.
- ✓ No se puede llevar bufanda ni pañuelos en el cuello. Tampoco es conveniente llevar colgantes.
- ✓ Las manos siempre deben estar limpias y secas.
- ✓ En el caso de tener alguna herida, siempre se llevará tapada para evitar infecciones a causa de los productos químicos del laboratorio.
- ✓ En las mesas del laboratorio o en el suelo no se pueden depositar prendas de ropa ni apuntes que puedan entorpecer el trabajo.
- ✓ Antes de empezar la práctica, asegúrate de haber entendido lo que se debe hacer y comprueba que todo funcione correctamente. En caso de duda consulta al profesor.
- ✓ Durante la realización de la práctica evitaremos hacer desplazamientos injustificables.
- ✓ Al terminar el experimento, limpia y ordena el material de acuerdo con las instrucciones que te haya dado el profesor. No olvides desconectar los aparatos eléctricos y cerrar las llaves de paso del agua y el gas.
- ✓ Antes de salir del laboratorio lávate las manos con jabón.

Normas para manipular productos químicos:

- ✓ **NUNCA** se probará ningún producto químico.
- ✓ Tras tocar cualquier producto químico hay que lavarse las manos con jabón.
- ✓ Los reactivos están debidamente etiquetados, por tanto, comprobaremos **SIEMPRE** que la etiqueta del frasco que utilizamos indica exactamente lo que necesitamos. **NUNCA** utilizaremos un producto que no esté etiquetado a no ser que el profesor indique lo contrario.
- ✓ Los tapones de los botes no les dejaremos encima de la mesa para que no se manche o, esos puedan contaminarse con otros productos.
- ✓ Cuando tengamos que oler un producto, **NUNCA** lo haremos de forma directa sobre los recipientes o la salida de gases.

- ✓ **NUNCA** calentaremos un líquido inflamable directamente sobre la llama, ni lo manipularemos cerca del fuego. Cuando lo calentemos con un tubo de ensayo utilizaremos las pinzas de madera, inclinándolo y acercando la llama a la parte central del tubo, nunca a la base. Además, el extremo abierto del tubo **NUNCA** estará apuntando a nadie, deberá orientarse hacia algún lugar que esté libre de personal y objetos.
- ✓ Cuando se calienta un tubo de ensayo, este se debe ir moviendo ligeramente de forma constante.
- ✓ Las prácticas en las que haya liberación de gases tóxicos las realizaremos **obligatoriamente** en las cabinas de humos.
- ✓ Cuando pipeteemos líquidos, lo haremos **SIEMPRE** con un sistema de succión (pera o pipum). **NUNCA** lo haremos con la boca.
- ✓ Para preparar cualquier disolución se hará siempre sobre un frasco limpio.
- ✓ Cuando utilicemos ácidos lo haremos con máxima precaución y siempre con el conocimiento del profesor. **SIEMPRE** se añade el ácido al agua, **NUNCA** al revés. Si al añadir el ácido observamos que la disolución se calienta, añadiremos el ácido lentamente dejando enfriar los reactivos antes de una nueva adición.
- ✓ Cuando se vierta cualquier producto químico debe actuarse con rapidez, pero sin precipitación.
- ✓ **JAMÁS** devolveremos a los recipientes de origen los reactivos que no utilicemos.
- ✓ No tiraremos productos en las pilas sin consultar al profesor. En caso de tener que hacerlo, lo haremos siempre haciendo correr el agua al mismo tiempo.
- ✓ Hay que estar atentos a los símbolos de peligrosidad de los reactivos.

Normas relacionadas con el material:

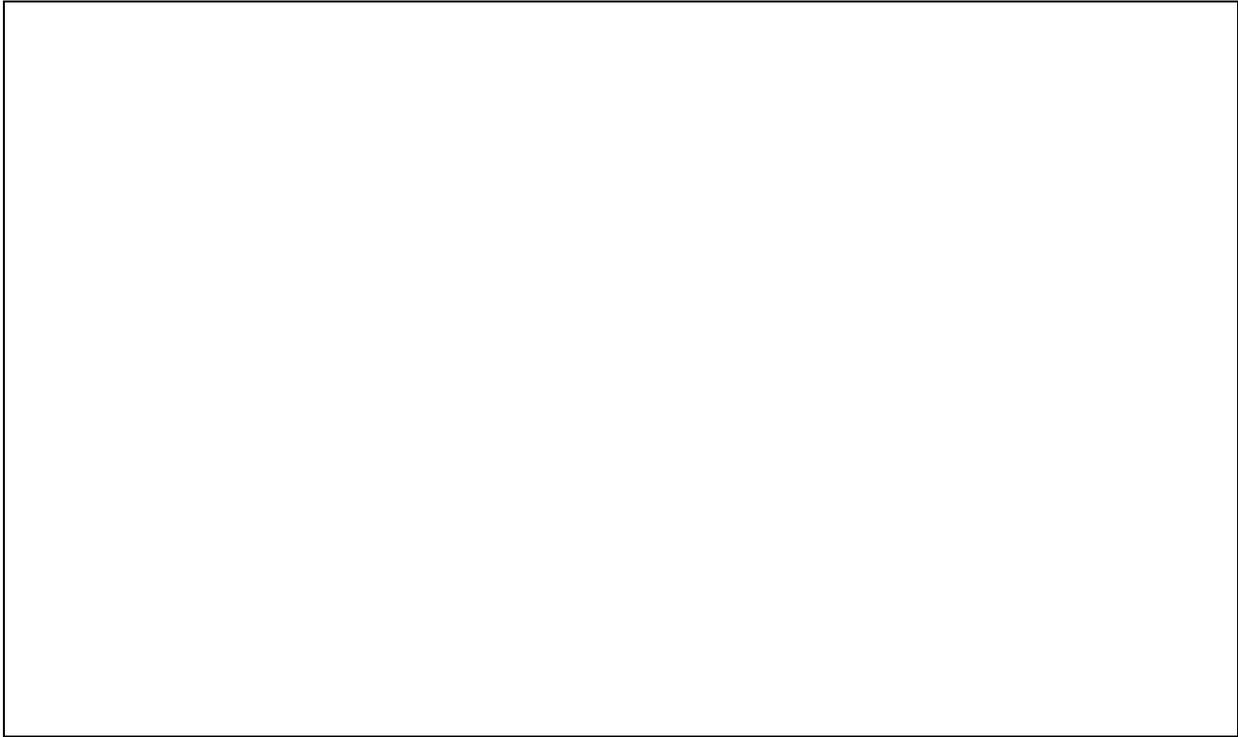
- ✓ Nunca se tocará con las manos mojadas o húmedas ningún aparato eléctrico.
- ✓ Al manipular el material de laboratorio (aparatos, reactivos, instrumentos de cristal,...) lo haremos siempre con mucha precaución.
- ✓ El vidrio es muy frágil y con él nos podemos hacer heridas, por tanto, utilizaremos con precaución todos los objetos de este material. Además, recuerda que cuando se calienta no cambia de color, por lo que nos podemos quemar fácilmente.
- ✓ Solo tocaremos el material correspondiente a nuestra práctica.
- ✓ Cuando tengamos que utilizar las balanzas, básculas,... no pondremos el material directamente sobre ellas, utilizaremos vidrios de reloj, placas de vidrio, cápsulas petri,...
- ✓ Si se estropea algún aparato eléctrico, desconéctalo y avisa al profesor. **JAMÁS** intentes averiguar las causas.

Sustancias químicas peligrosas

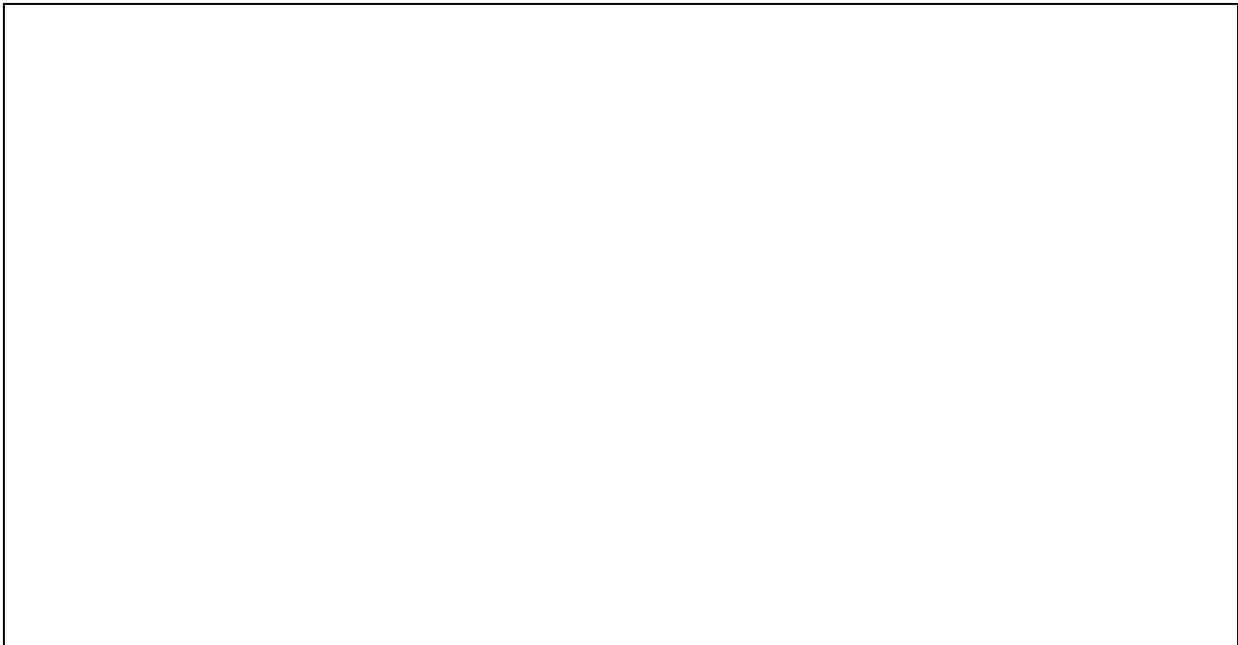
- Explosivas: son las sustancias que pueden explotar al entrar en contacto con el fuego (nitroglicerina).
- Comburentes: son las sustancias que al entrar en contacto con otras (particularmente con las inflamables) originan una reacción muy exotérmica, es decir, que liberan una gran cantidad de energía (clorato de potasio).
- Inflamables: son las sustancias que combustión fácilmente. Puede ser por varias causas (fósforo, butano, sodio):
 - tener un punto de ignición inferior a 0°C y su punto de ebullición inferior o igual a 55°C.
 - porque a temperatura ambiente, en el aire y sin aporte de energía, puedan calentarse e incluso inflamarse.
 - tratarse de sólidos que puedan inflamarse fácilmente por la acción breve de una fuente de ignición y que continúen quemándose o consumiéndose después del alejamiento de la misma.
 - Ser preparados gaseosos que sean inflamables en el aire a presión normal.
 - Porque al entrar en contacto con el agua y el aire húmedo, desprendan gases inflamables en cantidades peligrosas.
- Tóxicas: son sustancias que al ser inhaladas, ingeridas o absorbidas por la piel pueden acarrear riesgos graves, agudos o crónicos, e incluso la muerte (cloruro de mercurio).
- Nocivas: se trata de sustancias que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden entrañar riesgos de gravedad limitada (piridina).
- Corrosivas: son sustancias que en contacto con la piel y otros materiales pueden ejercer una acción destructiva (ácido sulfúrico, bromo).
- Irritantes; son sustancias que por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas pueden provocar una reacción inflamatoria (amoníaco).
- Radiactivas: son sustancias cuyos núcleos emiten partículas y radiación de forma espontánea hasta que consiguen estabilizarse (sales de uranio).
- Peligrosas para el medio ambiente: son sustancias la utilización de las cuales presenta riesgos directos o indirectos para el medio ambiente (mercurio).

Para prevenir accidentes, estas propiedades se reflejan en las etiquetas de los productos químicos mediante símbolos o dibujos, para que la persona que vaya a utilizarlas sea consciente de lo que tiene entre las manos.

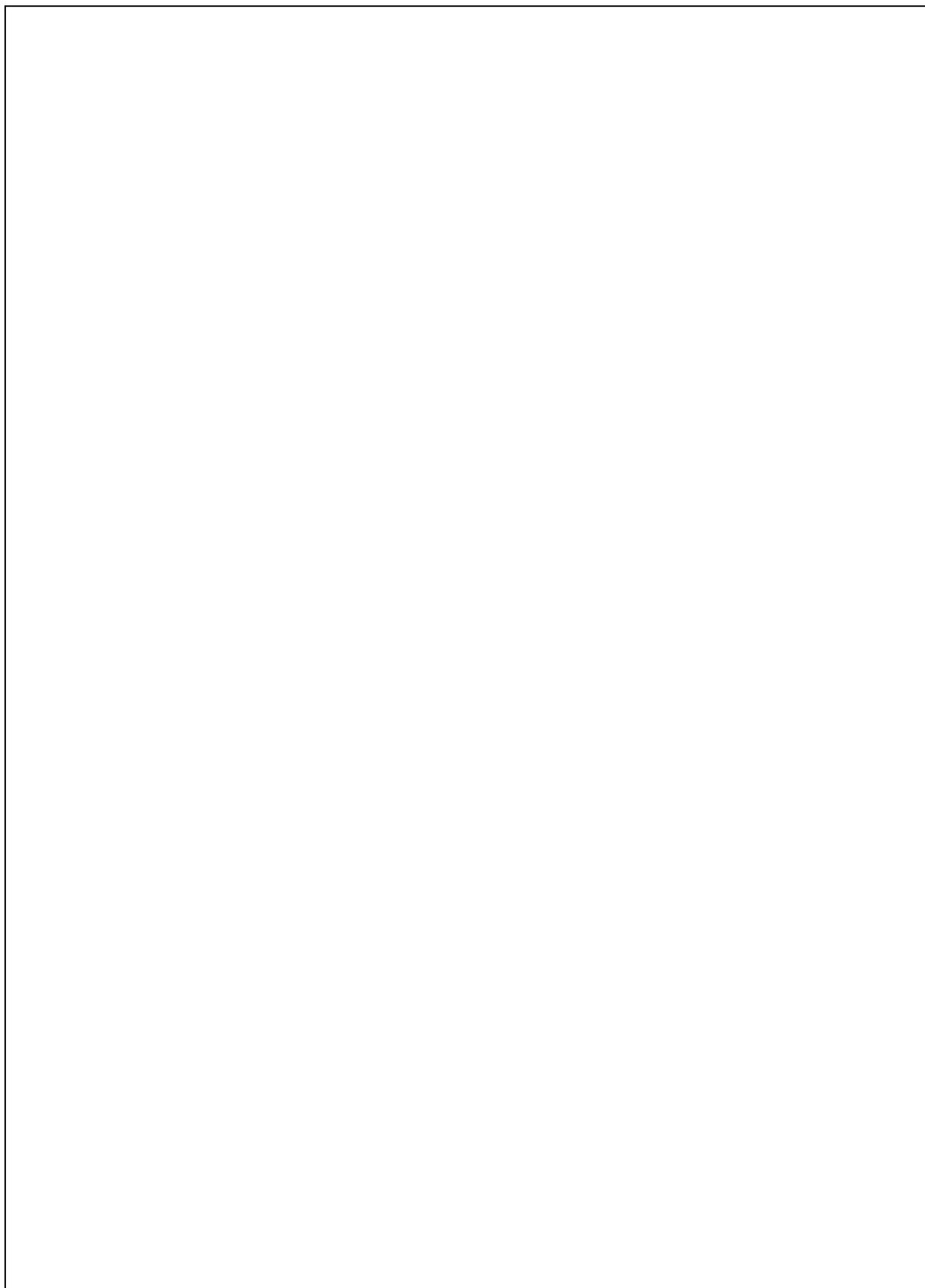
Así pues, aquí te presentamos la primera actividad que has de realizar. Busca y pega a continuación las etiquetas que representan los siguientes peligros: explosivo, comburente, extremadamente inflamable, fácilmente inflamable, muy tóxico, tóxico, nocivo, corrosivo, irritante y peligroso para el medio ambiente.



Ahora busca y pega una tabla que nos diga que productos podemos almacenar juntos y cuales no, o si hay algunos que se pueden almacenar juntos pero tomando ciertas precauciones.



Para terminar con el etiquetado de los productos busca cuál es el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos.



PRIMEROS AUXILIOS

Cualquier accidente, aunque en principio no parezca grave, requiere su debida atención para evitar causas mayores, como infecciones por ejemplo. En un laboratorio, los accidentes más frecuentes son: quemaduras, cortes y heridas, salpicaduras en los ojos e intoxicaciones. Veamos como hemos de proceder en cada caso (por descontado lo primero que hay que hacer es avisar al profesor y pedirle ayuda):

- Quemaduras. Generalmente son quemaduras de primer grado donde la piel se enrojece (eritema). En raras ocasiones llegan a ser de segundo grado, en tal caso la parte interior de la piel se quema (dermis) y se forma una ampolla (flictena) llenas de un líquido claro.
 - Por fuego u objetos calientes: hay que enfriar la zona, por lo que la rociaremos con agua durante unos minutos, si se forma una ampolla JAMÁS hay que pincharla. Después aplicaremos una pomada especial para quemaduras y la recubriremos con una gasa estéril que sujetaremos con un vendaje. Si no se calma el dolor acudiremos al médico.
 - Por ácidos: lavaremos la zona abundantemente con agua. Después aplicaremos una gasa estéril empapada con disolución de bicarbonato sódico (si se trata de ácido nítrico utilizaremos una disolución de bórax al 2%) que sujetaremos con un vendaje. Si no se calma el dolor acudiremos al médico.
 - Por álcalis: procederemos como en el caso anterior, pero aquí la gasa la empaparemos de una disolución de ácido bórico al 2% o acético al 1%.
- Cortes y heridas. Lavar la zona afectada y alrededores con agua y jabón, si sangra un poco mejor, porque así contribuye a que no se infecte. Después aplicar suero fisiológico y un poco de yodo. Si no sangra dejar la herida al aire libre. En el caso de que continúe sangrando tapar la herida con una gasa estéril y sujetarla con esparadrapo apretándola, pero cuidado de no cortar la circulación. En el caso que la hemorragia perdure o hayan quedado cuerpos extraños (trozos de vidrio, madera,...) acudir al médico.
- Salpicaduras en los ojos. JAMÁS te frotes los ojos. Hay que lavarlos abundantemente con agua. Tras esto, si la salpicadura es de un ácido continuar el lavado con disolución de bórax al 2% y, si se trata de un álcalis, hacerlo con disolución de ácido bórico al 2%.
- Intoxicaciones. En el caso de haber ingerido algún ácido, NUNCA provocar el vómito, tomar grandes cantidades de agua bicarbonatada o leche y provocar después el vómito. Si lo que se ha ingerido es un álcalis (lejía, por ejemplo) ingerir agua con vinagre y provocar el vómito después. Después acudir a un centro médico y explicar lo ocurrido. De todas formas nunca está de más llamar al **Servicio de Información Toxicológica** tras la ingestión. El teléfono es: **915.620.420**.

MATERIAL DE LABORATORIO

El material de laboratorio se puede clasificar de muchas maneras, nosotros lo vamos a hacer por el material del que se compone, por lo que lo separaremos en vidrio, plástico, metal, madera y porcelana.

Así pues, busca fotos de los siguientes instrumentos y pégalas agrupándolas en la clasificación que acabamos de hacer: tubo de ensayo, probeta, bureta, pipeta graduada, tubo de medida de gases, bolas refrigerantes, serpentín, embudo de decantación, Liebig, pinza, rejilla, aro, soporte, mechero Bunsen, trípode, pinza de madera, embudo Buechner, frasco lavador, frasco, frasco de Wolf, Erlenmeyer, kitasatos, matraz de fondo plano, matraz de fondo redondo, matraz de destilación, matraz aforado, cristizador, vaso, frasco cuentagotas, mortero de vidrio, desecador, gotero, pinza de crisol, lima triangular, gradilla, pinza de tornillo, nuez, nuez doble, mariposa, escobillas, triangulo, espátula, cucharilla, cápsula, mortero de porcelana, peras para pipetas, crisol, tubo de T, tubo de U, embudo de vidrio, vidrio de reloj, placa de vidrio y cápsula Petri.

