



Capítulo 8

“SEGURIDAD E HIGIENE EN
UN LABORATORIO ESCOLAR”

3º Y 4º ESO:

LOS MÉTODOS DE LA CIENCIA

3º Y 4º - EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

Los métodos de la Ciencia. Unidad didáctica: “Seguridad e Higiene en un laboratorio escolar”

El laboratorio escolar reproduce multitud de riesgos que muchos de nuestros alumnos y alumnas se encontrarán en el mundo del trabajo: productos químicos, residuos, incendios, electricidad, materiales y herramientas... La unidad aporta mucha información sobre hábitos y rutinas seguras de trabajo en el laboratorio que son extrapolables a otros contextos y situaciones. Además, introduce la cuestión de los aspectos formativos e informativos. No se puede presuponer que el alumnado o trabajador y trabajadora ya sabe las propiedades y peligros de los distintos productos y la forma de manipularlos, conoce el plan de emergencias y evacuación del centro... Todos estos aspectos han de ser objeto de la correspondiente formación e información por parte del profesorado ahora y del colectivo empresarial después.

8

“SEGURIDAD E HIGIENE EN UN LABORATORIO ESCOLAR” 3º Y 4º ESO: LOS MÉTODOS DE LA CIENCIA

ANTONIA TORRES LORENTE



1. JUSTIFICACIÓN

En un laboratorio hay una serie de factores de riesgo que no existen en un aula normal. El profesorado debe extremar las precauciones para evitar problemas y utilizar materiales y reactivos adecuados a la edad del alumnado.

Muchos de los accidentes que se producen en un laboratorio escolar son debidos al desconocimiento por lo que es importante por un lado formar al alumnado acerca de los posibles riesgos con que se pueden encontrar en un laboratorio y por otro establecer unas normas de comportamiento claras para todos.

Esta unidad didáctica va dirigida, en principio, al alumnado de la asignatura de “Los métodos de la Ciencia” y con ella se pretende mostrar, antes de entrar en el laboratorio, la necesidad de trabajar con seguridad e higiene para evitar accidentes. Si se modifican algunas de las actividades, esta unidad podría utilizarse, también, con alumnado de diferentes edades, ya que la mayor parte de las normas de trabajo que se proponen están basadas en la lógica y en la experiencia de muchos años y son válidas para cualquier laboratorio, incluso los profesionales.

2. OBJETIVOS, CONTENIDOS, CRITERIOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Nº	Objetivos Didácticos	C,P,A
1	Conocer el plan de evaluación en caso de alarma y dónde está situado el botiquín	C
2	Conocer las normas de comportamiento para evitar accidentes dentro de un laboratorio.	C
3	Aprender a respetar el mobiliario del laboratorio.	A
4	Saber utilizar de forma responsable los reactivos químicos.	P

Nº	Objetivos Didácticos	C,P,A
5	Interpretar correctamente los pictogramas.	C
6	Saber qué hacer en caso de salpicadura o ingestión de un reactivo.	P
7	Conocer las normas sobre eliminación de residuos.	C
8	Conocer las normas de seguridad para evitar los incendios accidentales.	C
9	Saber cómo actuar en caso de incendio.	P
10	Conocer las normas de seguridad respecto al material de laboratorio.	C
11	Aprender a respetar el material de laboratorio.	A
12	Conocer las normas sobre calentamiento del material de vidrio.	C
13	Conocer las normas sobre utilización de la electricidad.	C
14	Saber qué hacer en caso de descarga eléctrica accidental.	P
15	Utilizar el razonamiento lógico para resolver actividades.	P
16	Leer e interpretar textos científicos.	P
17	Hacer búsqueda bibliográfica.	P
18	Hacer resumen de conceptos de la unidad didáctica.	P
19	Trabajar con autonomía y en grupo en el laboratorio.	A
20	Valorar la expresión escrita, el orden, limpieza, buena caligrafía y correcta ortografía en la presentación de trabajos y cuadernos.	A
21	Reconocer la utilidad de los conocimientos científicos para resolver problemas cotidianos.	A

Nº	Contenidos	Obj. Didáctico	Actividades
1	Plan de evacuación en caso de alarma.	1	2
2	Localización de extintor y botiquín.	1	1
3	Normas básicas de comportamiento en el laboratorio.	2, 15	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
4	Normas de uso del mobiliario.	2, 3, 15	11
5	Manejo correcto de los reactivos químicos.	4, 15	12, 13, 15, 16, 17, 18, 20
6	Interpretación de pictogramas de peligrosidad.	5	14, 19
7	Actuación en caso de salpicadura o ingestión de un reactivo peligroso.	6	¿Qué hacer... 1?
8	Normas básicas sobre eliminación de residuos.	7	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
9	Normas de seguridad para evitar los incendios accidentales.	8, 15	28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36
10	Actuación en caso de incendio.	9	¿Qué hacer... 2?
11	Normas de utilización del material de laboratorio.	10, 11, 15	37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47

Nº	Contenidos	Obj. Didáctico	Actividades
12	Normas sobre calentamiento del material de vidrio.	12, 15	44, 45, 46, 47
13	Normas sobre utilización de la electricidad.	13, 17	48, 49, 50, 51, 52
14	Actuación en caso de descarga eléctrica accidental.	14	¿Qué hacer... 3?
15	Lectura e interpretación de textos científicos.	16	19, 33
16	Búsqueda bibliográfica.	17	14, 19, 24, 25, 33, 39, 43, 48
17	Realización de trabajos prácticos con vidrio.	19	46
18	Explicación de fenómenos cotidianos: "Cómo funciona un extintor".	21	34, 35
19	Esquematación de los contenidos de la unidad didáctica.	18	11, 20, 27, 36, 47, 52

Nº	Criterios de evaluación	Obj. Didáctico
1	Comprobar si el alumno conoce los conceptos de esta unidad didáctica.	1, 2, 5, 7, 8, 10, 12, 13
2	Comprobar la capacidad de aplicar de forma lógica los conceptos aprendidos.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
3	Observar la lectura e interpretación de textos científicos.	16
4	Observar el trabajo práctico en el laboratorio.	19
5	Observar el trabajo autónomo y en grupo.	19
6	Valorar en la presentación de trabajos y cuadernos la expresión escrita, el orden, limpieza, ortografía y caligrafía.	20
7	Valorar la búsqueda de información.	17
8	Valorar el uso de técnicas de estudio como el mapa conceptual y el resumen.	18

Nº	Instrumentos de evaluación	Crit. eval.
1	Prueba escrita de contenidos conceptuales y de aplicación lógica de dichos contenidos.	1, 2, 6
2	Informe de laboratorio.	4, 6
3	Trabajos y búsquedas bibliográficas.	7
4	Observación de lecturas en clase y cuestionario sobre dichas lecturas.	3
5	Observación del trabajo en clase, en el laboratorio y en casa reflejado en el parte trimestral.	4, 5
6	Cuaderno del alumno.	6, 8

3. METODOLOGÍA

- Exposición oral del profesor.
- Realización individualmente o en pequeños grupos de las actividades del cuaderno de trabajo.
- Puesta en común de dichas actividades.
- Lectura e interpretación de textos.
- Búsqueda de información.
- Prácticas de laboratorio.

4. RECURSOS

- Cuaderno de actividades.
- Lectura: *Rotulación para el transporte de mercancías peligrosas y El mechero Bunsen.*
- Diccionario.
- Ordenadores con conexión a Internet. (Sala de informática del centro.)
- Material de laboratorio para las prácticas.

5. DESARROLLO

Un laboratorio escolar es un aula especial porque existen en él una serie de factores de riesgo que no existen en un aula normal. Factores como el manejo de materiales de vidrio o de reactivos químicos aumentan la probabilidad de sufrir accidentes. Para evitarlos, es necesario que todos asuman la importancia de tener unos hábitos de trabajo en los que prime la seguridad, tanto personal como colectiva y asumir que el orden y la limpieza son imprescindibles para cualquier trabajo en un laboratorio químico.

Vamos a analizar, a continuación, cuáles son los factores de riesgo para poder determinar cuáles deben ser las normas de comportamiento y qué hay que hacer en caso de accidente.

5.1. Factores de riesgo.

Los factores a considerar explícitamente son el mobiliario, los reactivos, los residuos, el fuego, los materiales de laboratorio y la electricidad. Los aspectos relativos a la formación e información de los usuarios, en este caso los alumnos y alumnas, se incorporan de manera transversal a lo largo de las distintas actividades.

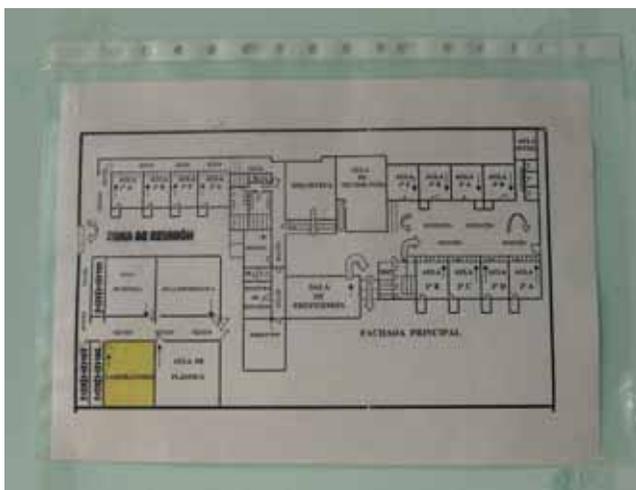
5.1.1 EL MOBILIARIO.

Actividad 1

Dibuja un croquis del laboratorio. Sitúa la puerta, las ventanas, el extintor, el botiquín, los armarios, las papeleras, la escalera de mano, los fregaderos, y las mesas.

Actividad 2

Observa el plano de evacuación en caso de alarma, ¿Por dónde hay que salir? ¿Dónde hay que reunirse?



Actividad 3

Dado que se va a trabajar con materiales frágiles y reactivos que pueden ser peligrosos, indica qué comportamientos son correctos y cuáles no: correr por el laboratorio, colocar objetos personales en la mesa donde se está haciendo el ensayo, utilizar recipientes de laboratorio para beber agua, sentarte en tu sitio, llevar productos químicos en los bolsillos, entrar ordenadamente, pipetear con la boca, dar las cosas en la mano, mover las mesas.

Actividad 4

¿Qué tipo de peligro puede haber en llevar bufandas, pañuelos largos u otras prendas u objetos que dificulten tu movilidad?

Actividad 5

Observa que entre las mesas hay pasillos que permiten desplazarse con facilidad de una parte a otra del laboratorio. ¿Crees que puede ser peligroso bloquear esos pasillos con taburetes o con las mochilas? ¿Y bloquear la puerta de entrada? ¿Por qué?

**Actividad 6**

¿Cuál de las dos situaciones crees que es correcta? ¿Por qué?



Actividad 7

¿Qué crees que debe haber encima de la mesa al empezar a trabajar?

Actividad 8

¿Cómo debe estar en todo momento el área de trabajo?

Actividad 9

¿Qué se debe hacer si cae agua al suelo? ¿Por qué?

Actividad 10

Para evitar que nosotros mismos o las personas que puedan entrar después en el laboratorio se mojen la ropa, o se manchen, o se corten, ..., ¿cómo se deben dejar las mesas y los taburetes al terminar?

Actividad 11

¿Te han informado alguna vez de las normas sobre el correcto funcionamiento y mantenimiento del laboratorio?

Resumen de normas sobre el mobiliario:

- Los pasillos y la puerta deben estar siempre _____
- Las mochilas, abrigos, etc. deben colocarse _____ para que no estorben.
- Cada grupo se responsabilizará de su zona de trabajo y de su material.
- Es aconsejable, si se tiene el pelo largo, llevarlo recogido, así como no llevar colgantes, bufandas, pañuelos u otras prendas que se puedan enganchar, mancharse, prenderse fuego, etc.
- Es conveniente, aunque no imprescindible, la utilización de bata, ya que evita que posibles proyecciones de sustancias químicas lleguen a la piel y posibles deterioros en tus prendas de vestir
- Encima de las mesas sólo debe estar _____
- Para proteger la mesa de manchas se suele poner una hoja de papel de filtro
- El área de trabajo debe estar siempre _____
- Al terminar el trabajo se deben dejar las mesas y los taburetes completamente _____ para ello se fregarán y se secarán con un paño.
- Al terminar el trabajo se colocarán los taburetes encima de las mesas, boca abajo, para facilitar el trabajo del personal de limpieza.
- En caso de que alguna parte del mobiliario no esté en buenas condiciones hay que avisar al profesor/a para evitar accidentes.

5.1.2.- LOS REACTIVOS.

Los envases de los reactivos químicos están hechos de materiales que no reaccionan con la sustancia contenida. Se deben almacenar en armarios cerrados con llave y colocados lejos de la luz del Sol, estufas y otras fuentes de calor. Dentro de los armarios los reactivos se colocarán siguiendo un estricto orden que permita encontrar el reactivo que se busca rápidamente y minimice las posibles confusiones.

Actividad 12

Observa el grupo de reactivos que hay sobre la mesa. ¿En qué tipo de envases están almacenados los sólidos? ¿Y los líquidos?



Actividad 13

Algunos de los envases tienen color topacio o negro. ¿Para qué?

Observa que todos los envases llevan una etiqueta pegada que proporciona información sobre la sustancia que contiene. Los datos que aparecen en las etiquetas son:

Para los sólidos:

Indicación de nocividad → **X**

Fórmula de la sustancia → **CuSO₄ · 5H₂O**

Masa molecular de la sustancia → **PM: 249,68**

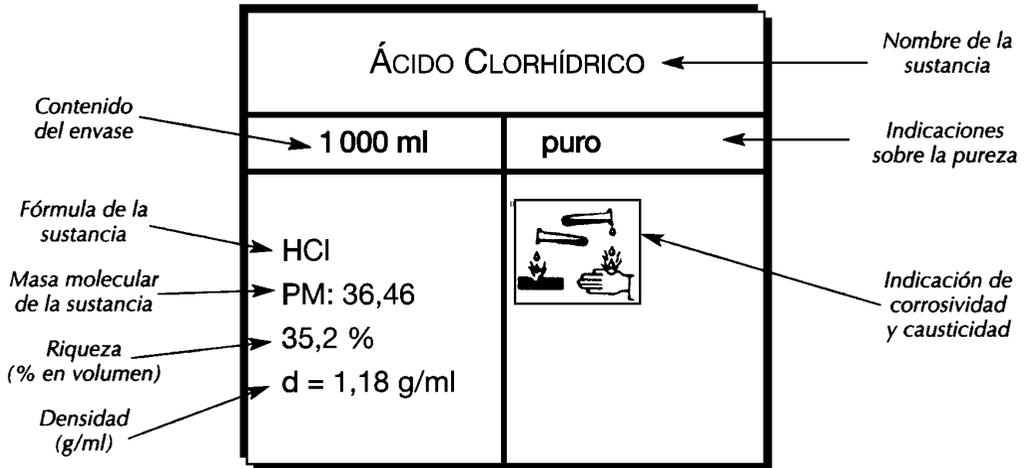
Sulfato de cobre II → *Nombre de la sustancia*

cristalizado → *Estado de la sustancia*

Análisis de impurezas → *Indicaciones sobre la pureza*

Riqueza: 99 %	
pH sol. 5 %: 2,3	
Insoluble en H ₂ O: 0,05 %	
Cloruros: 0,09	
Pb: 0,01	Ni: 0,01
Zn: 0,1	As: 0,0001
Fe: 0,01	

Para los líquidos:



Muchos reactivos tienen un aspecto parecido. A simple vista, hay sustancias muy peligrosas que se pueden confundir con facilidad con otras que son inofensivas.

Para evitar accidentes, además de todos los datos ya indicados, algunas etiquetas llevan un pictograma (un dibujo) que nos indica la peligrosidad de la sustancia que contiene el bote.



Actividad 14

Averigua, buscando en Internet, qué significan los siguientes pictogramas de peligrosidad que pueden aparecer en los botes de reactivos.



E



O



F



F+



N



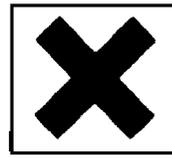
T



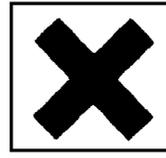
T+



C



Xn



Xi

Actividad 15

¿Qué es lo correcto?



a



b



a



b

Actividad 16

¿Crees que puede ser peligroso equivocarse de reactivo? ¿Y tocarlo? ¿Y probarlo?

Actividad 17

¿Crees que es correcto lo que está haciendo el chico del fondo? ¿Por qué?



Actividad 18

¿Qué es lo correcto? ¿Por qué?



Actividad 19

Lee el siguiente texto sacado del *Manual de seguridad en laboratorios químicos* de Panreac y contesta a las preguntas:

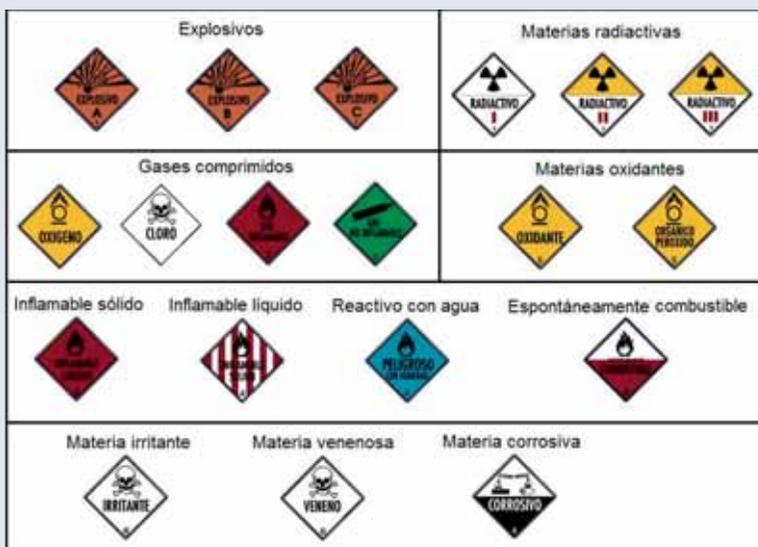
Rotulación para el transporte de mercancías peligrosas

Son muchas las sustancias químicas peligrosas que se producen en un determinado lugar (una fábrica, por ejemplo) y se utilizan en un lugar diferente: otras fábricas, laboratorios, tiendas, incluso en nuestra propia casa. Esto implica que hay que transportarlas por carretera, en tren, en avión o en barco con el peligro que ello conlleva. Para evitar derramamientos, estas sustancias se transportan en camiones cisternas o en tanques herméticamente cerrados que llevan unos pictogramas específicos.

La rotulación está reglamentada por los siguientes organismos: ONU, TPC (ADR) (Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera), IMDG (International Maritime Dangerous Goods Code), OACI (IATA) (Reglamento Nacional para el Transporte sin Riesgos de Mercancías Peligrosas por Vía Aérea), TPF (RID) (Transporte de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril). Cada uno de estos organismos ha elaborado sus propios códigos de rotulación y numeración de los productos peligrosos. La Organización de las Naciones Unidas con ámbito de aplicación mundial para el transporte en general y, los restantes, las han adaptado a sus respectivos medios de transporte.

Cada sustancia peligrosa tiene asignada, por sus características, una o dos clases de peligrosidad y un número de identificación. En la etiqueta del embalaje debe figurar el símbolo o símbolos correspondientes

Estos pictogramas son:



a) Enumera algunas sustancias peligrosas que puedas encontrar en casa.

b) ¿Qué significa que una sustancia es radiactiva? ¿Qué peligro para la salud presentan estas sustancias?

Actividad 20

Reflexiona sobre la siguiente situación: Alfredo comienza hoy su primer día de trabajo en un laboratorio farmacéutico. Con las prisas en su contratación, la empresa que le ha contratado, Ronald y asociados, ha comprobado que Alfredo tuviera la formación académica necesaria para ocupar ese puesto, sin preocuparse por nada más. En dicho laboratorio se manejan muchos componentes peligrosos y no siempre están etiquetados. A veces, las etiquetas están en alemán porque una de las empresas suministradoras es alemana.

¿Crees que la empresa ha hecho bien, o tendría que haber hecho algo más? ¿Qué se te ocurre?

Resumen de normas sobre los reactivos:

- Antes de utilizar un reactivo, lee dos veces la etiqueta del frasco para asegurarte de que es exactamente el que necesitas (aunque te lo haya dado el profesor/a).
- No _____ los reactivos con las manos, utiliza una _____ (bien limpia) para coger los sólidos y _____ o _____ para succionar los líquidos.
- No dejes los frascos _____ ni aspire su contenido. Muchas sustancias líquidas (alcohol, éter, cloroformo, amoníaco...) emiten vapores tóxicos.
- Nunca pruebes reactivo químico alguno, aunque la sustancia te sea conocida.
- Ten cuidado de no dejar residuos de sustancias venenosas sobre tus manos, tu ropa o la mesa. Si salpicas la mesa, límpiala con agua y sécala después con un paño.
- En el laboratorio no se debe _____, ni beber.
- Ten siempre tus manos _____ y secas. Si tienes alguna herida, tápala.
- _____ siempre las manos antes de salir del laboratorio.
- No dejes los tapones sobre la mesa de forma que puedan mancharla y/o contaminarse con otros productos.
- Al terminar de usar un bote, lo _____ convenientemente con todas las tapas que tuviese cuando se abrió. En el caso de sustancias volátiles o higroscópicas debes procurar su cierre hermético una vez usadas.
- Los ácidos requieren un cuidado especial. Cuando queramos diluirlos, nunca echaremos agua sobre ellos pues liberan vapor casi explosivamente; siempre al contrario, es decir, ácido sobre el agua.

**¿Qué hacer en caso de salpicadura o ingestión accidental con reactivos?**

Si te salpicas accidentalmente con cualquier ácido o producto corrosivo, lava la zona afectada con agua abundante y avisa al profesor/a. Es conveniente retirar la ropa para evitar que el corrosivo quede atrapado entre la ropa y la piel.

Si alguien ingiere algún reactivo accidentalmente avisa de inmediato al profesor/a. No hay que darle a tomar nada por la boca ni inducirlo al vómito. Si pierde el conocimiento hay que solicitar atención médica urgente. Conserva el bote de la sustancia ingerida y muéstraselo al médico, facilitará su trabajo.

5.1.3.- LOS RESIDUOS.

La eliminación de restos de reacciones y de pequeñas cantidades de productos químicos exige la aplicación de unos procedimientos adecuados que minimicen la contaminación de los vertederos que reciben estos desechos.

Señala la respuesta correcta:

Actividad 21

Una vez terminado el experimento:

- Las mesas se dejan como estén.
- Se recogen los residuos y se friegan las mesas.
- Se recogen los residuos pero no se friegan las mesas.

Actividad 22

Una vez terminado el experimento, los residuos sólidos:

- se tiran al fregadero.
- se tiran a la papelera.
- se dejan encima de la mesa.



Actividad 23

Una vez terminado el experimento, los residuos líquidos:

- se tiran al fregadero sin abrir el grifo.
- se tiran a la papelera.
- se dejan en los tubos de ensayo.
- se tiran al fregadero manteniendo el grifo abierto.

Contesta:

Actividad 24

¿Sabes dónde van a parar los residuos de los contenedores de basura?

Actividad 25

¿Sabes dónde van a parar los residuos que tiras por el fregadero?

Actividad 26

¿Están correctamente clasificados y separados los residuos en el laboratorio? Si un residuo es peligroso para la naturaleza, ¿crees que se debe tirar por el fregadero?

Actividad 27**Resumen de normas sobre los residuos:**

- Los residuos sólidos se tiran en _____
- Los residuos líquidos, después de neutralizarlos, se vierten en el _____ manteniendo el grifo abierto para evitar que se estropeen los desagües.
 - Los ácidos fuertes se neutralizan, después de diluirlos con agua (1:5), utilizando hidróxido sódico en disolución o en lentejas hasta que el pH esté comprendido entre 6 y 8.
 - Las bases fuertes se neutralizan, después de diluirlas en agua (1:5), utilizando disolución diluida de ácido sulfúrico hasta que el pH esté comprendido entre 6 y 8.
- Nunca tires restos de metales alcalinos a la pila, la reacción con el agua puede ser explosiva.

5.1.4.- EL FUEGO.

Para que se produzca un incendio tiene que haber un material combustible, un comburente (normalmente el oxígeno del aire) y una chispa o llama que lo inicie.

Contesta:

Actividad 28

Identifica qué materiales del laboratorio pueden arder con facilidad. ¿Has sido informado y/ o formado sobre cómo debes actuar en caso de incendio?

Actividad 29

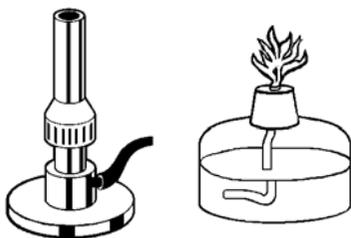
En el armario de reactivos hay algunas sustancias que son inflamables y otras que son comburentes. ¿Sabes identificarlas? ¿Cómo crees que deben almacenarse?

Actividad 30

Identifica, además de los reactivos, qué otros focos de incendios puede haber en el laboratorio.

Actividad 31

Para calentar sustancias se pueden utilizar estos dos tipos de mecheros. ¿Cómo se llaman? ¿Qué combustible utilizan? ¿Cómo se apagan?



Actividad 32

¿Cómo deben dejarse las estufas antes de salir del laboratorio?



Actividad 33

Lee el siguiente texto sacado del *Manual de Seguridad en laboratorios* de la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía y contesta a las preguntas:

El mechero Bunsen

El mechero es un utensilio imprescindible en cualquier laboratorio químico. Son numerosos los trabajos que requieren una fuente de calor, por ejemplo la ebullición, fusión, incineración, trabajos con vidrio, etc. Los mecheros de alcohol se utilizan mucho pero hoy es mucho más frecuente la utilización de los mecheros de gas ciudad o gas butano.

Los mecheros Bunsen están constituidos básicamente por un tubo metálico o cañón donde se produce la combustión del gas, que presenta su extremo superior abierto y unos orificios o ranuras en la parte inferior, por donde tiene lugar la entrada de aire.

En el tubo del mechero se produce un contacto íntimo entre el gas combustible y el aire, que actúa como comburente. Al acercar una llama o chispa al extremo superior del tubo se inicia la combustión en el interior del mismo, con lo cual se origina una llama en su cima.

La combustión no es más que un proceso de oxidación que se produce a gran velocidad y con gran desprendimiento de energía. De la oxidación completa del gas por el oxígeno resultan anhídrido carbónico y agua. Si la oxidación es incompleta pueden liberarse sustancias con menor grado de oxidación como monóxido de carbono.

La diferenciación de la llama en varias zonas de diferente color es el resultado del predominio de diferentes procesos en cada una de ellas:

- *La zona más externa, violácea y poco visible, recibe el nombre de llama de oxidación.*
- *La zona algo más interna, azul y fácilmente visible, recibe el nombre de llama de reducción.*
- *La zona más interna, corresponde a gases no quemados.*

La llama descrita aparece solo cuando la oxigenación es suficiente. Si se limita la entrada de aire, la combustión se reduce, con lo cual la energía desprendida es enorme y la llama es de color amarillo.

- ¿En qué consisten los procesos de ebullición, fusión e incineración?
- ¿Qué diferencia hay entre combustible y comburente?
- ¿En qué consiste el proceso químico llamado combustión?

No todos los incendios se pueden apagar con agua. Es el caso de los incendios de sustancias como pintura, gasolina, combustible de motor, aceite de una sartén, etc.

En este caso no se puede utilizar agua como agente extintor ya que el agua no se mezcla con ninguna de estas sustancias (oleaginosas) y normalmente es más pesada que muchas de ellas por lo que, se va al fondo, las hace rebosar y lo que se consigue es extender las llamas en lugar de extinguirlas. La forma de apagar este tipo de incendios es aislándolos del oxígeno del aire (comburente), sofocándolos.

Actividad 34

Vamos a hacer una demostración para comprobar que no todos los incendios se pueden apagar con agua.

¡¡Atención!!

El manejo de fuego siempre entraña riesgos por lo que deben extremarse las precauciones, efectuando los fuegos en lugares donde no sea posible su propagación y, por supuesto, lejos de sustancias inflamables.

Material necesario:

- 2 platos metálicos.
- 1 lata vacía.
- 1 pinza metálica.
- Algodón.
- 1 cartón o tapadera metálica.
- Agua.
- Tetracloruro de carbono.
- Gasolina

Método

Se disponen los dos platos de metal fondo contra fondo y, sobre ellos, una lata llena, casi hasta el borde, de agua. Se vierte sobre ella un poco de gasolina y, con cuidado, se enciende.

a) Este fuego, aunque parezca formidable, puede extinguirse con sólo poner un cartón sobre la lata ya que al taparla se consigue que la llama consuma rápidamente el oxígeno que rodea a la misma, se produzca dióxido de carbono, más pesado que el aire, y el fuego se extingue por falta del comburente.

b) También puede ser apagado exponiéndolo a los vapores de tetracloruro de carbono. Para ello, se moja un algodón en dicho producto y se sostiene sobre la llama. Tan pronto como el tetracloruro de carbono se vaporiza, las llamas vacilan y se apagan ya que se deposita sobre el fuego una capa de vapores pesados y la llama se extingue por falta de oxígeno.



En general, cuando se produce un incendio en el laboratorio suele ser atacable con un extintor de mano. Para que la actuación sea suficientemente rápida, el extintor debe estar situado en un lugar fácilmente accesible.

El que se utilice un material de extinción u otro depende de la sustancia inflamada.

Actividad 35

En estas dos demostraciones se podrán analizar los principios en que se basan los extintores más comunes: los que utilizan dióxido de carbono y los que utilizan polvo.

Extintores de dióxido de carbono

Material

- 1 vaso grande
- 1 folio
- 1 vela
- Vinagre
- Bicarbonato de sodio

Método

Poner en el vaso una cucharadita de bicarbonato de sodio y añadirle un chorro de vinagre. Aunque no puede verse se libera dióxido de carbono que, al ser más pesado que el aire, va llenando poco a poco el vaso donde se produce la reacción.

Al verterlo sobre una vela encendida se observa que la llama languidece y termina por apagarse.

El experimento es más espectacular si, en lugar de verter el gas directamente sobre la llama, se dirige a esta mediante un canalón de papel.

Extintores de polvo

La mayoría de extintores de polvo seco deben parte de su eficacia al dióxido de carbono que se produce en la descomposición, mediante el calor, del bicarbonato de sodio.

Material

- 2 platos metálicos.
- Papel.
- Bicarbonato de sodio.

Método

Poner en el extremo de un tubo de papel un poco de bicarbonato de sodio seco. Soplarlo de una vez hacia un pequeño fuego de papeles. Si se opera con tino, el fuego se apagará rápidamente.

Al calentarse, el bicarbonato de sodio se descompone en carbonato de sodio y en dióxido de carbono. Esta reacción absorbe gran cantidad de calor del fuego. A esto debe añadirse el efecto sofocador del dióxido de carbono liberado.

Actividad 36***Resumen de normas sobre el fuego:***

- Los productos inflamables no deben hallarse cerca de _____, como estufas, hornillos, mecheros, radiadores o rayos solares.
- Debe evitarse la formación de electricidad estática poniendo medios para su descarga.
- La fricción de envases u otros materiales metálicos pueden originar chispas, aunque éstas sean imperceptibles.
- No se puede fumar, ni jugar con cerillas o _____.
- Antes de salir del laboratorio hay que asegurarse de que las estufas están _____.
- El uso del gas butano requiere un cuidado especial: si se advierte su olor, cerrar la llave y avisar al profesor.

¿Qué hacer en caso de incendio?

Si se produjera un incendio no intentes apagarlo por pequeño que sea, avisa inmediatamente al profesor/a y sigue sus instrucciones. En caso de que sea necesario evacuar el laboratorio no te pares a recoger tus cosas, sal en orden y con calma y dirígete al lugar de reunión indicado en el plan de evacuación.

5.1.5.- MATERIAL DE LABORATORIO

En el laboratorio hay instrumentos y aparatos de muy diversa índole y utilidad. Algunos son frágiles y caros y otros son peligrosos si se manipulan inadecuadamente.

Actividad 37



En las prácticas cada equipo de trabajo tendrá asignado un material de laboratorio. ¿Crees que es correcto coger el material de otro equipo? ¿Y sacar el material del laboratorio?

Actividad 38

Una vez terminada la práctica. ¿Qué hay que hacer con el material que se os ha asignado?

Actividad 39

Averigua el nombre de los utensilios que se pueden encontrar en el estuche de disección.



¿Qué peligro puede haber si no se usan adecuadamente?

Actividad 40

¿Qué puede ocurrir si no se limpian y secan bien antes de guardarlos?



Para determinar masas de productos químicos se utiliza una balanza. Las sustancias no se depositan directamente sobre el plato de la balanza porque ésta podría estropearse. Se utiliza un pesasustancias como el de la foto. Se debe evitar cualquier perturbación que conduzca a un error, como vibraciones debidas a golpes, aparatos en funcionamiento, soplar sobre los platos de la balanza, etc.

Actividad 41

¿Qué hay que tener en cuenta al hacer una pesada utilizando el pesasustancias?

Actividad 42

¿Cómo hay que dejar la balanza al finalizar la pesada?

Una gran parte del material de laboratorio está hecho de vidrio: probetas, pipetas, tubos de ensayo, vasos de precipitados, embudos, matraces, etc.

El motivo es que el vidrio es una sustancia que apenas es atacada por los reactivos químicos, se lava bien, es transparente y algunos tipos de vidrio pueden soportar temperaturas de hasta 500 °C.



Actividad 43

¿Cómo se llama el material de vidrio que aparece en la foto?



El principal inconveniente del vidrio es su fragilidad; si no se manipula con cuidado se puede romper y producir cortes peligrosos.

Otro inconveniente es que el vidrio caliente no se diferencia a simple vista del vidrio frío. Por lo que si no se tiene cuidado se pueden sufrir quemaduras graves.

Actividad 44

Un recipiente de vidrio que se ha calentado al fuego ¿se puede coger con la mano?

Actividad 45

Pregunta a tu profesor/a por qué no es correcto calentar líquidos en un tubo de ensayos como se muestra en la fotografía.



Actividad 46

En esta práctica de laboratorio se plantean tres sencillos trabajos con vidrio.

a) Cortar una varilla o tubo de vidrio.

Con una lima triangular se hace una marca profunda en el lugar del tubo por donde se va a realizar el corte. Después se ponen los dedos pulgares en la parte posterior a la muesca y se presiona con ambas manos, teniendo la precaución de proteger las manos con unos trapos.



Una vez partido se redondea la llama para evitar filos cortantes.

b) Doblar tubos de vidrio.

Para doblar un tubo de vidrio, se debe calentar uniformemente una zona de unos 2 cm a ambos lados del punto por donde se va a doblar el tubo.



Esto se puede conseguir acoplando al mechero una pieza triangular llamada "mariposa" que tiene por objeto extender la llama o, si no se dispone de esta pieza, hay que ir deslizándolo al mismo tiempo que se gira lentamente para que la llama caliente una mayor longitud hasta que el tubo empieza a doblarse por su propio peso y la llama se colorea de amarillo por el sodio; entonces se saca de la llama y suavemente se dobla hasta conseguir el ángulo deseado.

c) Hacer capilares

Se empieza como en el apartado anterior girando el tubo sobre la llama (pero sin mariposa).



Cuando el vidrio esté caliente, color rojo, se retira de la llama y se estira rápidamente hasta conseguir el estrechamiento deseado. Por último se parte con suavidad por la zona estirada.



Una aplicación de los capilares es hacer cuentagotas cerrando el otro extremo del tubo con una tetina de goma.

Actividad 47**Resumen de normas sobre el material de laboratorio:**

- Cada equipo de trabajo será responsable del material que se le haya asignado que debe ser devuelto al finalizar _____ y en buen estado. En caso de pérdida o daño, el equipo deberá responder de ello.
- No se debe coger material destinado a otros grupos de práctica.
- Bajo ningún concepto se sacarán reactivos o material de prácticas fuera del laboratorio.
- Para hacer una pesada en una balanza se utiliza un _____.
- Cerca de la balanza sólo debe permanecer la persona que esté pesando (uno por balanza).
- Las balanzas deben dejarse a cero y perfectamente _____ después de finalizar la pesada.
- Maneja con especial cuidado el material frágil, como el vidrio. Cuidado con los bordes y puntas cortantes.
- Informa al profesor/a del material roto o averiado.
- Al agitar un tubo de ensayo golpea con la punta del dedo la base del tubo. Cuando requiera una agitación vigorosa por inversión del recipiente, tápalo con un tapón. Nunca lo hagas con la mano.
- Para recoger recipientes calientes como cápsulas, crisoles, vasos, etc., hay que utilizar las correspondientes _____. También nos podremos ayudar de un paño del laboratorio.
- Cuando se calienten líquidos en un tubo de ensayo debe hacerse _____ el nivel del líquido, agitando constantemente y no debe apuntarse con el tubo al compañero o a uno mismo, pues puede _____.

5.1.6.- ELECTRICIDAD

Actividad 48

Busca la siguiente información en Internet:

- ¿Qué efectos puede tener una descarga eléctrica sobre el organismo humano?
- ¿Cuál es la causa del problema, la intensidad de la corriente que circula o la diferencia de potencial aplicada?
- El cuerpo humano presenta una resistencia al paso de la corriente eléctrica. ¿Esta resistencia aumenta o disminuye si la piel esta mojada?
- ¿Y si se tiene una herida?
- ¿Qué valor de intensidad de corriente marca el umbral de peligro para el ser humano?
- ¿Alrededor de qué intensidad de corriente suelen saltar los diferenciales?



Actividad 49

¿Crees que es adecuado utilizar una máquina o herramienta sin que nadie te haya explicado cómo funciona y cómo se usa de forma segura?

Actividad 50

¿Qué se debe hacer si un enchufe o cable eléctrico está roto o pelado?



Actividad 51

¿Es correcto que los cables vayan por el suelo de forma que se puedan pisar?

Actividad 52**Resumen de normas sobre la electricidad:**

- Antes de manipular un aparato o montaje eléctrico, hay que _____ de la red eléctrica.
- No pongas en funcionamiento un circuito eléctrico sin que el profesor haya revisado la instalación.
- No se deben manipular aparatos eléctricos con las manos o la piel _____.
- No se deben conectar circuitos directamente a la tensión de la red. Es mejor utilizar las fuentes de alimentación. Se puede regular la tensión que proporcionan y aúnan protección contra cortocircuitos en corriente continua y aislamiento de la red en alterna.
- En caso de accidente hay que _____ inmediatamente el suministro eléctrico.
- Si se produce un cortocircuito se puede producir un pequeño incendio por el calor desprendido en los cables. Nunca utilices agua para apagar un incendio de origen eléctrico.
- No se deben manipular cables o elementos que no estén aislados.

¿Qué hacer en caso de descarga eléctrica accidental?

En caso de que alguien reciba una descarga eléctrica avisa inmediatamente al profesor/a. Nunca hay que tocar al afectado si no se ha cortado previamente el suministro de energía.

Si pierde el conocimiento hay que pedir asistencia médica lo antes posible y mantener la respiración y la actividad cardiaca utilizando la técnica de respiración boca a boca y masaje cardiaco hasta que vuelva en sí o llegue personal especializado.



