

NORMAS, SEGURIDAD E INSTRUMENTACIÓN EN EL LABORATORIO QUÍMICO

1. NORMAS PARA EL BUEN DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS.
2. RESUMEN DE NORMAS DE SEGURIDAD EN UN LABORATORIO QUÍMICO.
3. MATERIAL COMÚN DE LABORATORIO.
4. OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO.
5. CUESTIONES SOBRE SEGURIDAD Y OPERACIONES EN UN LABORATORIO.

1. NORMAS PARA EL BUEN DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS.

A. INFORMACIÓN

1. Infórmate sobre las medidas básicas de seguridad. El trabajo en el laboratorio exige conocer una serie de medidas básicas de seguridad que son las que intenta recoger este documento. De modo general se debe permanecer en silencio y en un ambiente de tranquilidad, escuchando siempre las indicaciones del profesor.

2. Lee las etiquetas de seguridad. Las botellas de reactivos contienen pictogramas y frases que informan sobre su peligrosidad, uso correcto y las medidas a tomar en caso de ingestión, inhalación, etc. La **ficha de datos de seguridad (FDS)**, que debe estar disponible en el laboratorio, proporciona información complementaria sobre las características propias de cada sustancia. Lee siempre detenidamente esta información y ten en cuenta las especificaciones que se señalan en ella.

- a) Consulta de la FDS de una sustancia química en el [Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo](#).
- b) Consulta de la FDS de una sustancia química.

4. Localiza los dispositivos de seguridad más próximos. Estos dispositivos son elementos tales como extintores, lavaojos, ducha de seguridad, salidas de emergencia, etc. Infórmate sobre su funcionamiento.

5. En caso de duda, consulta al profesor. Cualquier duda que tengas en relación a la manipulación de un producto, aparato o procedimiento experimental consúltala con tu profesor. Recuerda que no está permitido realizar ninguna experiencia no autorizada por tu profesor.

B. PROTECCIÓN EN EL LABORATORIO.

Utiliza los equipos de protección individual (EPI: bata, guantes y gafas):

1. Cómo ir vestido en el laboratorio. El uso de bata es “obligatorio” en el laboratorio (bata blanca standard con una composición de 67 % poliéster y 33 % algodón). No es aconsejable llevar minifalda o pantalones cortos, ni tampoco medias, ya que las fibras sintéticas en contacto con determinados productos químicos se adhieren a la piel. Se recomienda llevar zapatos cerrados y no sandalias. Los cabellos largos suponen un riesgo que puede evitarse fácilmente recogiendo los con una cola o turbante.

2. Cuida tus ojos. Los ojos son particularmente susceptibles de daño por agentes químicos. Es obligatorio usar gafas de seguridad siempre que se esté en un laboratorio donde los ojos puedan ser dañados. **No llesves lentes de contacto** en el laboratorio, ya que, en caso de accidente, pueden agravar las lesiones en ojos.

3. Usa guantes. Es obligatorio usar guantes, sobre todo cuando se utilizan sustancias corrosivas (ácidos y bases fuertes) o tóxicas.

C. TRABAJAR CON SEGURIDAD EN EL LABORATORIO.

1. Normas higiénicas. No comas ni bebas en el laboratorio, ya que es posible que los alimentos o bebidas se hayan contaminado. Lávate siempre las manos después de hacer un experimento y antes de salir del laboratorio. Por razones higiénicas y de seguridad, está **prohibido fumar en el laboratorio**. No inhales, pruebes o huelas productos químicos si no estás debidamente informado. Nunca acerques la nariz para inhalar directamente de un tubo de ensayo (ayúdate moviendo el aire más cercano con la mano).

2. Trabaja con orden y limpieza. Recuerda que el orden es fundamental para evitar accidentes. Mantén el área de trabajo ordenada (mesas y vitrinas), sin libros, abrigos, bolsas, exceso de botes de productos químicos y cosas innecesarias o inútiles, solo el “material necesario y el cuaderno de práctica”. El material debe estar limpio y seco antes y después de usarlo. **Limpia las espátulas y pipetas antes de pesar o tomar un volumen**

de líquido. LOS REACTIVOS, UNA VEZ SACADOS DE LOS FRASCOS, NUNCA DEBERÁN SER DEVUELTOS A LOS MISMOS, ya que podrían contaminar todo su contenido. Las cantidades que se saquen deberán ser las que se indican en el cuaderno de las prácticas. Los frascos de reactivos se devolverán a su sitio de costumbre una vez usados, asegurándose de que están convenientemente cerrados. Si hay frascos de uso general, para todo el laboratorio, estos no se deben llevar nunca a la mesa de trabajo individual y se tienen que limpiar inmediatamente todos los productos químicos derramados.

3. Actúa responsablemente. Trabaja sin prisas, pensando en cada momento lo que estás haciendo, y con el material y reactivos ordenados. No se debe gastar bromas, correr, jugar, empujar, etc. en el laboratorio. **Un comportamiento irresponsable puede ser motivo de expulsión inmediata del laboratorio y de sanción académica.**

4. Atención a lo desconocido. No utilices ni limpies ningún frasco de reactivos que haya perdido su etiqueta. Entrégalo inmediatamente a tu profesor. No sustituyas nunca, sin autorización previa del profesor, un producto químico por otro en un experimento. No utilices nunca un equipo o aparato sin conocer perfectamente su funcionamiento.

D. PRECAUCIONES ESPECÍFICAS EN UN LABORATORIO QUÍMICO.

1. Manipulación del vidrio. Nunca fuerces un tubo de vidrio, ya que, en caso de ruptura, los cortes pueden ser graves. Para insertar tubos de vidrio en tapones humedece el tubo y el agujero con agua o silicona y protégete las manos con trapos. El vidrio caliente debe de dejarse apartado encima de una plancha o similar hasta que se enfríe. Desafortunadamente, el vidrio caliente no se distingue del frío; si tienes duda, usa unas pinzas o tenazas. No uses nunca equipo de vidrio que esté agrietado o roto. Deposita el material de vidrio roto en un contenedor para vidrio, no en una papelera.

2. Manipulación de productos químicos. Los productos químicos pueden ser peligrosos por sus propiedades tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas. Muchos reactivos, particularmente los disolventes orgánicos, arden en presencia de una llama. Otros pueden descomponer explosivamente con el calor.

No inhales los vapores de productos químicos. Trabaja en una vitrina extractora siempre que uses sustancias volátiles. Si aun así se produjera una concentración excesiva de vapores en el laboratorio, abre inmediatamente las ventanas. Si en alguna ocasión tienes que oler una sustancia, la forma apropiada de hacerlo es dirigir un poco del vapor hacia la nariz. No acerques la nariz para inhalar directamente del tubo de ensayo. Está terminantemente prohibido pipetear reactivos directamente con la boca. **Usa siempre un dispositivo especial para pipetear líquidos (émbolo, propipeta, usar la técnica del dedo...).**

3. Utilización de mecheros de gas. Si usas un mechero Bunsen, u otra fuente intensa de calor, aleja del mechero los botes de reactivos químicos. No calientes nunca líquidos inflamables con un mechero. Cierra la llave del mechero y la de paso de gas cuando no lo uses. Si hueles a gas, no acciones los interruptores ni aparatos eléctricos, no enciendas cerillas o mecheros, abre puertas y ventanas, y cierra la llave general del laboratorio.

4. Transporte de reactivos. No transportes innecesariamente los reactivos de un sitio a otro del laboratorio. Las botellas se transportan siempre cogiéndolas por el fondo, nunca del tapón.

5. Calentamiento de líquidos. No calientes nunca un recipiente (matraz, tubo de ensayo...) totalmente cerrado. Dirige siempre la boca del recipiente en dirección contraria a ti mismo y a las demás personas cercanas.

6. Riesgo eléctrico. Para evitar descargas eléctricas accidentales, siga exactamente las instrucciones de funcionamiento y manipulación de los equipos. No enchufe nunca un equipo sin toma de tierra o con los cables o conexiones en mal estado. Al manipular en el interior de un aparato, compruebe siempre que se encuentra desconectado de la fuente de alimentación.

E. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.

Los reactivos líquidos y sólidos que se rechacen, o bien se deberán reciclar, o deberán ser incluidos en el sistema de recogida de productos químicos que adopte el centro de acuerdo con el **Plan Director Territorial de Gestión de Residuos No Peligrosos**. En todo caso habrá que consultar con el profesor en el momento de rechazarlos y nunca deben ser vertidos al alcantarillado o depositarse en las papeles.

El material de cristal roto se tirará en los recipientes destinados para “vidrio roto”. Los papeles y otros desperdicios se tirarán en la papelera.

Los productos químicos tóxicos se tirarán en contenedores especiales para este fin. No tires directamente al fregadero productos que reaccionen con el agua (sodio, hidruros, halogenuros de ácido...), o que sean

inflamables (disolventes), o que huelan mal (derivados de azufre), o productos que sean difícilmente biodegradables (Ej.: cloroformo).

Las sustancias líquidas o las disoluciones que puedan verterse al fregadero, se diluirán previamente, sobre todo si se trata de ácidos y de bases (o se neutralizan previamente si son disoluciones muy concentradas). No tires al fregadero productos o residuos sólidos que puedan atascarlos. En estos casos deposita los residuos en recipientes adecuados.

F. QUÉ HAY QUE HACER EN CASO DE ACCIDENTE: PRIMEROS AUXILIOS.

En caso de accidente, avisa inmediatamente al profesor. En caso de gravedad llamar al 061, y de ser necesario al teléfono de información toxicológica 91-5620420. En cualquier caso, comunicar por escrito los hechos al Servicio de Prevención de Riesgos Laborales.

1. Fuego en el laboratorio. Evacuad el laboratorio, de acuerdo con las indicaciones del profesor y la señalización existente en el laboratorio. Si el fuego es pequeño y localizado, apagadlo utilizando un extintor adecuado, arena, o cubriendo el fuego con un recipiente de tamaño adecuado que lo ahogue. Retirad los productos químicos inflamables que estén cerca del fuego. No utilizéis nunca agua para extinguir un fuego provocado por la inflamación de un disolvente.

2. Fuego en el cuerpo. Si se te incendia la ropa, grita inmediatamente para pedir ayuda. Tiéndete en el suelo y rueda sobre ti mismo para apagar las llamas. No corras ni intentes llegar a la ducha de seguridad si no está muy cerca de ti. Es tu responsabilidad ayudar a alguien que se esté quemando. Cúbrele con una manta antifuego, condúcele hasta la ducha de seguridad, si está cerca, o hazle rodar por el suelo. No utilices nunca un extintor sobre una persona. Una vez apagado el fuego, mantén a la persona tendida, procurando que no coja frío y proporcióname asistencia médica.

3. Quemaduras. Las pequeñas quemaduras producidas por material caliente, baños, placas o mantas calefactoras, etc., se tratarán lavando la zona afectada con agua fría durante 10-15 minutos. Las quemaduras más graves requieren atención médica inmediata.

4. Cortes. Los cortes producidos por la rotura de material de cristal son un riesgo común en el laboratorio. Estos cortes se tienen que lavar bien, con abundante agua corriente, durante 10 minutos como mínimo. Si son pequeños y dejan de sangrar en poco tiempo, lávalos con agua y jabón, aplica un antiséptico y tápalos con una venda o apósito adecuados. Si son grandes y no paran de sangrar, requiere asistencia médica inmediata.

5. Derrame de productos químicos sobre la piel. Los productos químicos que se hayan vertido sobre la piel han de ser lavados inmediatamente con agua corriente abundante, como mínimo durante 15 minutos. Las duchas de seguridad instaladas en los laboratorios serán utilizadas en aquellos casos en que la zona afectada del cuerpo sea grande y no sea suficiente el lavado en un fregadero. Es necesario sacar toda la ropa contaminada a la persona afectada lo antes posible mientras esté bajo la ducha. Recuerda que la rapidez en el lavado es muy importante para reducir la gravedad y la extensión de la herida. Proporciona asistencia médica a la persona afectada

6. Actuación en caso de producirse corrosiones en la piel. Por ácidos. Corta lo más rápidamente posible la ropa. Lava con agua corriente abundante la zona afectada y avisa a tu profesor.

7. Actuación en caso de producirse corrosiones en los ojos. En este caso el tiempo es esencial (menos de 10 segundos). Cuanto antes se lave el ojo, menos grave será el daño producido. Lava los dos ojos con agua corriente abundante durante 15 minutos como mínimo en una ducha de ojos, y, si no hay, con un frasco para lavar los ojos. Es necesario mantener los ojos abiertos con la ayuda de los dedos para facilitar el lavado debajo de los párpados. **Es necesario recibir asistencia médica, por pequeña que parezca la lesión.**

8. Actuación en caso de ingestión de productos químicos. Antes de cualquier actuación concreta pide asistencia médica (Emergencias al 112). Si el paciente está inconsciente, ponlo tumbado, con la cabeza de lado. Tápalos con una manta para que no tenga frío. No le dejéis sólo. No ingerir líquidos, ni provocar el vómito. En caso de ingestión de un agente tóxico usar leche, clara de huevo o carbón activo (media cucharada de café).

9. Actuación en caso de inhalación de productos químicos. Conduce inmediatamente a la persona afectada a un sitio con aire fresco. Requiere asistencia médica lo antes posible.

2. RESUMEN DE NORMAS DE SEGURIDAD EN UN LABORATORIO QUÍMICO.

- Lea previamente las indicaciones de la práctica. Cualquier duda, consulta a tu PROFESOR.
- Un comportamiento **IRRESPONSABLE** es motivo de expulsión.
- Prohibido jugar a “ser químicos”. Prohibido comer, beber, fumar, hacer bromas y jugar.
- Use bata, gafas y guantes (EPI). No use lentes de contacto.
- Calzado cubierto y cabello recogido.
- Trabaje CON ORDEN Y LIMPIEZA, concentrado y en un ambiente de tranquilidad.



- Lea detenidamente las etiquetas de los botes de productos. Revise los cálculos.
- Limpia y seca con papel espátulas, pipetas, probetas, matraces... antes y después de su uso.
- Mantenga la balanza limpia. Utilice el papel “satinado” para pesar.
- Manipule los recipientes de vidrio con cuidado (matraz, vaso de precipitado, Erlenmeyer...)
- Los botes de productos se cogen con una mano en la base y otra en el cuerpo del recipiente.
- No inhales los vapores de productos químicos. No ingerir ningún producto químico.
- Pipetee con ayuda del auxiliar (émbolo, propipeta...). Use la técnica del dedo.
- No calientes nunca un recipiente cerrado (matraz, tubo de ensayo...).
- Vierta ácidos-bases concentrados en los bidones habilitados. Cualquier otro residuo consulta a tu profesor.
- Las salpicaduras en la piel o en los ojos se lavan con abundante agua. Después se notifica.
- En caso de accidente (fuego, cortes, quemaduras...), avise inmediatamente al profesor.
- Deje todo limpio y ordenado al finalizar la práctica de laboratorio.
- Deje cerradas las llaves de gas y agua.

3. MATERIAL COMÚN DE LABORATORIO.

En este apartado se recoge el material común empleado en un laboratorio químico. Este material puede ser, además, muy variado dependiendo de la especialización del laboratorio: de análisis medioambiental, de análisis de alimentos y bebidas, de análisis clínico, de investigación básica, etc.

3.1. Medida de la masa de una sustancia sólida o líquida.



Figura 3.1. Material empleado para medir la masa de una sustancia sólida o líquida. Normalmente se da en gramos (g), miligramos (mg) o microgramos (μm).

3.2. Medida de un volumen de líquido.

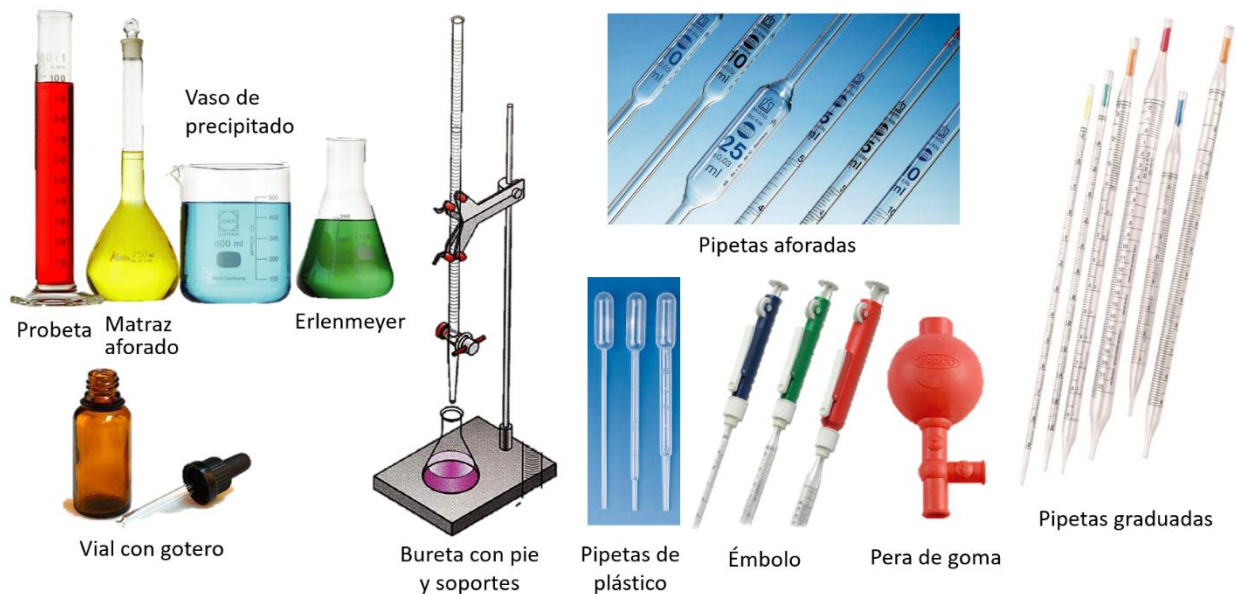


Figura 3.2. El material de vidrio puede ser aforado (contiene sólo una marca que indica un volumen fijo) o graduado (presenta una escala de medida, en mililitros, mL). Este material no debe ser calentado a altas temperaturas porque se pierde precisión por dilatación térmica.

Material aforado: matraz de fondo plano (capacidad: 1 Litro, 500 mL, 250 mL, 100 mL, 50 mL, 25 mL...), pipeta (ayúdate del émbolo o pera de goma), etc. El material aforado se utiliza para preparar un volumen de disolución muy preciso para obtener así una concentración analítica muy precisa de un soluto (g/mL, mol/L, mmol/mL...).

Material graduado: probeta, bureta, pipeta... Este material se utiliza para medir y trasvasar un volumen preciso de líquido. El vaso de precipitado y el Erlenmeyer, también se pueden usar para preparar disoluciones de concentración aproximada.

3.3. Material de laboratorio para calentar. Medida de la temperatura.



Figura 3.3. Material común empleado para calentar. Estos procesos deben estar controlados y asegurarse que todo el material está en buen estado antes de iniciar el calentamiento.

3.4. Otros materiales de laboratorio.



Figura 3.4. Otros materiales útiles para el trabajo en un laboratorio químico. La limpieza y el orden son fundamentales en el funcionamiento de un laboratorio químico. El material debe estar limpio y seco antes y después de su uso. Nos ayudaremos, por lo general, de agua con jabón y las escobillas para lavar el material.

3.5. Equipo de protección individual.



Figura 3.5. Los equipos de protección individual (EPI) deben ser adecuados a la peligrosidad del trabajo a realizar y a la naturaleza de los agentes químicos a manipular.

4. OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO.

En el análisis o en la preparación (síntesis) de una sustancia pueden ser muchas las operaciones que se tengan que llevar a cabo. Aquí se presentan las más comunes: trituración, preparación de disoluciones, filtración, decantación, reflujo, destilación, volumetría...

4.1. Trituración o pulverización.



Mortero + mazo

Para obtener un polvo muy fino de un sólido, éste se añade al mortero y con el mazo se hace presión sobre el sólido y, con movimientos en círculo, se procede hasta alcanzar el tamaño de partícula deseado. El material es cerámico luego no se debe golpear con el mazo

4.2. Preparación de una disolución en un matraz aforado

Primero se vierte el soluto (sólido o líquido) en el matraz y se añade un poco de disolvente (agua) para mezclar y homogeneizar. Cuando el sólido sea poco soluble, éste se disuelve previamente en un vaso de precipitado con ayuda de un agitador magnético o varilla de vidrio y se pasa al matraz aforado. Después se añade disolvente (agua) hasta llegar cerca del cuello del matraz y se agita y se voltea el matraz (previamente tapado) para asegurar una mezcla completa. Por último, se enrasa con un poco más de disolvente y se vuelve a mezclar.



Figura 4.2.1. a) mezcla de un sólido soluble en un líquido; b) mezcla miscible líquido-líquido. Para expresar la concentración de una disolución se usa normalmente la molaridad (mol/L).

ATENCIÓN: Cuando se prepara una disolución de ácido (H_2SO_4 , HCl ...) o base (NaOH , KOH ...) siempre ha de haber bastante agua en el matraz antes de añadir el ácido o la base correspondiente. La reacción de disolución es fuertemente exotérmica y una cantidad moderada de agua amortigua el aumento elevado de temperatura de la disolución evitando salpicaduras. Si se invierte el orden, la poca agua que va cayendo sobre

el ácido o la base provoca un aumento rápido de la temperatura de las gotas de agua y provoca la proyección de burbujas de la disolución y posibles QUEMADURAS.

RECUERDA: ¡ANTES DE LANZARSE A UNA PISCINA, HA DE HABER AGUA!

Técnica de enrase para ajustar el menisco de la disolución.

La superficie de un líquido puede presentarse en dos situaciones: cóncavo (hacia abajo) y convexo (hacia arriba). La parte más externa del menisco señala el volumen tomado. En una bureta el volumen se mide con la franja de Shellbach (en azul) que aparece como dos puntas de flecha (debido a la refracción de la luz) para mayor legibilidad.



Figura 4.2.2. Cuando el líquido se adhiere a la superficie del material de vidrio se forma un menisco convexo. Cuando no tiende a adherirse forma un menisco cóncavo.

El enrase del menisco se hace a la altura del ojo. Cuando se use una pipeta automática ésta debe estar en posición vertical y sumergida una profundidad que depende del volumen a coger.

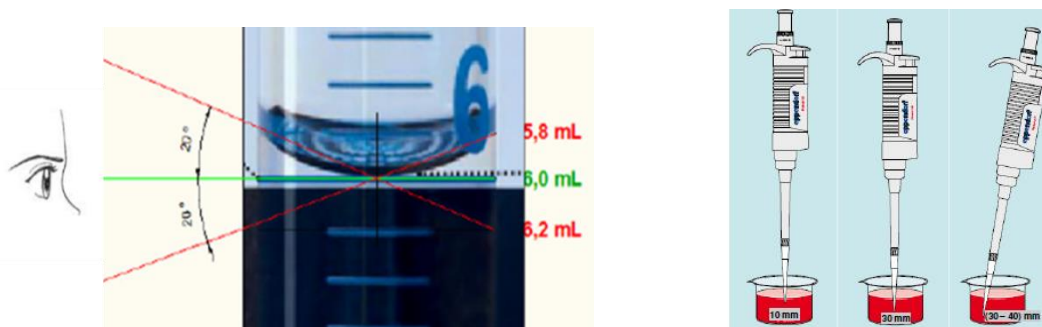


Figura 4.2.3.

4.3. Calentamiento en tubo de ensayo.



Figura 4.3.

El tubo de ensayo se calienta con un mechero Bunsen por las paredes medias del tubo con ayuda de una pinza de madera y con la boca dirigida hacia donde no haya personas. Éste se debe mover constantemente de un lado a otro pasándolo a través de la llama, pero NUNCA mantenerlo fijamente sobre la llama.

4.4. Filtración por gravedad. Filtración con Kitasato y bomba de vacío con agua.

Para separar un sólido (precipitado) de un líquido realizaremos el montaje presentado en la Figura 4.4a. El papel de filtro se coloca sobre el embudo y la disolución se deja caer lentamente sobre la varilla de vidrio colocada en el interior del embudo. La disolución libre del precipitado se recoge sobre un Erlenmeyer o vaso de precipitado. El sólido queda en el papel de filtro y se puede dejar secar al aire o en la estufa (si es estable).

Cuando se tiene un volumen grande de líquido o el precipitado es muy fino, se necesita mayor fuerza que la propia gravedad. En este caso se realiza una filtración con Kitasato, Buchner y bomba de vacío (bomba mecánica o de agua) con un montaje como el que se muestra en la Figura 4.4b.

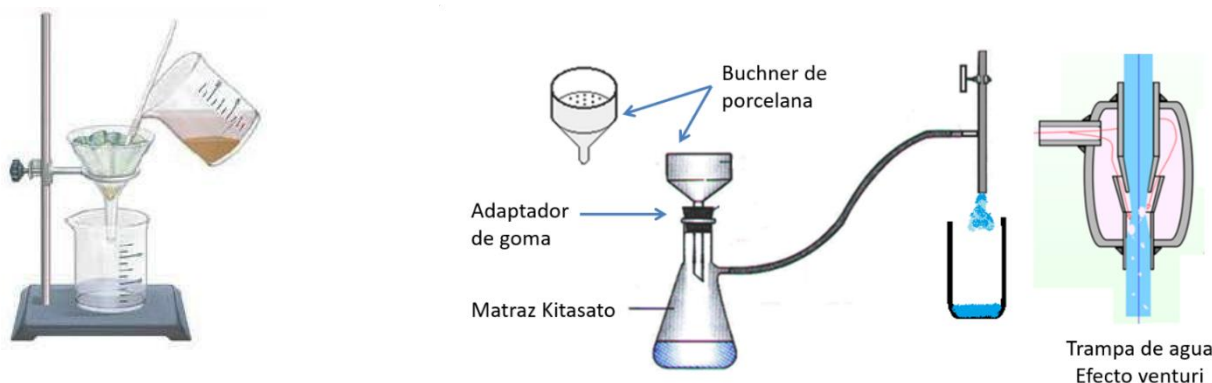
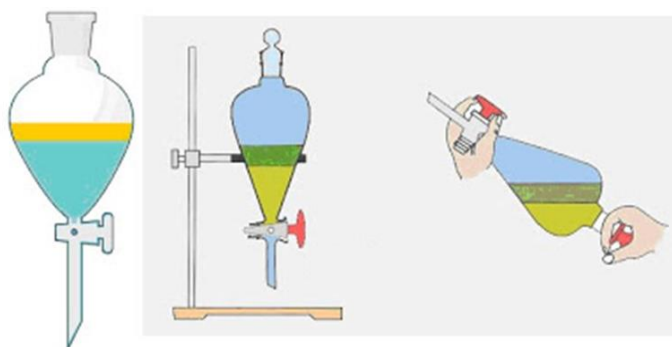


Figura 4.4. Filtración por gravedad (a). Filtración con Kitasato y bomba de vacío (b).

4.5. Decantación para separar una mezcla de líquidos no miscibles. Extracción.

Para separar dos líquidos no miscibles usaremos un embudo de decantación. La agitación debe ser moderada (para no generar emulsiones) y abriendo la llave (para no generar presión) con el embudo colocado hacia arriba. El líquido más denso se recoge en la parte de abajo.



Disolventes no miscibles con agua	Disolvente	densidad (g/mL)
	CCl ₄	1.594
	cloroformo	1.492
	diclorometano	1.325
	agua	1.00
	acetato de etilo	0.900
	benceno	0.879
	ciclohexano	0.779
	éter dietílico	0.715
	hexano	0.659
	pentano	0.626

Figura 4.5. Cuando los dos líquidos no pueden distinguirse, se marca en el vidrio, con una línea, los límites de cada líquido y después se añade un poco más de uno de los dos líquidos. La fase líquida que aumente superará la marca señalada y a la vez será identificada.

Normalmente esta operación se utiliza para separar un soluto, inicialmente disuelto en un líquido, que quiere extraerse en otro líquido donde el soluto es más soluble. Una tabla de densidades nos puede también ayudar. No obstante, cuando las disoluciones son concentradas, es decir, contienen un alto contenido de soluto, la densidad de la disolución varía respecto a la del líquido puro.

aceite	éter	pentano	agua	agua	agua
agua	agua	agua	cloroformo	diclorometano	CCl ₄

4.6. Calentamiento: reflujo y destilación. Reacción endotérmica-exotérmica.

Cuando una reacción entre dos reactivos, A y B, disueltos en un disolvente, requiere de un calentamiento para favorecer la transformación en producto/s (reacción endotérmica), es necesario montar un sistema a reflujo con un refrigerante de tipo serpentín y un termopar para regular la temperatura deseada (Figura 4.6a). El serpentín es un tubo que contiene en su interior otro tubo enrollado helicoidalmente y por el que pasa agua en su interior. La entrada de agua se pondrá en la parte inferior del serpentín para favorecer la condensación al inicio del tubo y evitar que los vapores salgan por la parte superior. Para calentar se puede utilizar un baño de aceite con placa calefactora y termopar (regulador de la temperatura). Recuerda el reflujo se realiza en una vitrina con campana para extraer los vapores y que no deben calentarse en sistemas cerrado dejando siempre una salida (a la presión atmosférica).

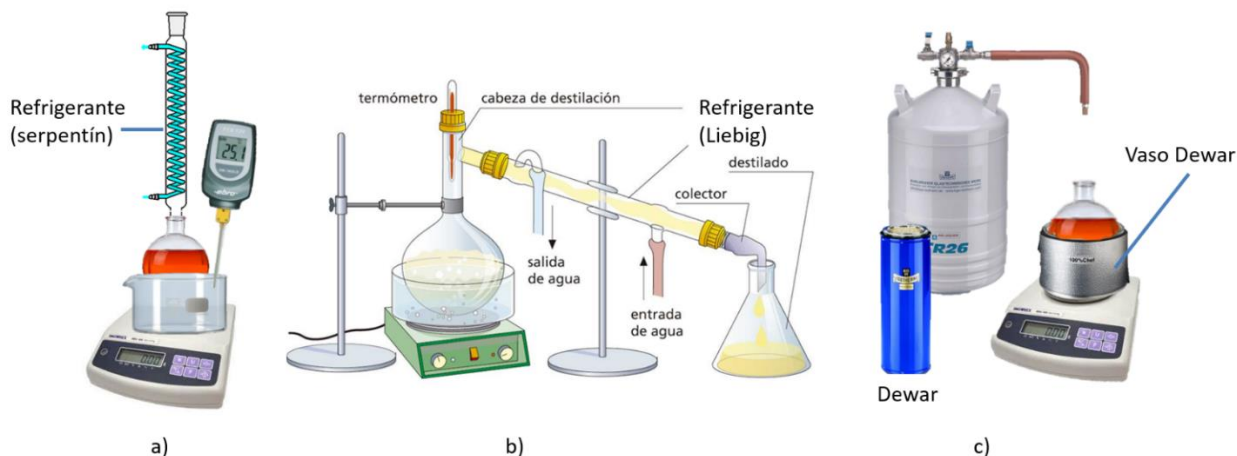


Figura 4.6. a) Reflujo para una reacción endotérmica; b) destilación para separar líquidos; c) baño frío para una reacción exotérmica.

Para las destilaciones, proceso donde el vapor de la disolución se hace llevar a otro recipiente para su uso, se lleva a cabo un montaje como el que se muestra en la Figura 4.6b. En este caso se utiliza un tubo de Liebig (tubo de vidrio que contiene otro tubo en su interior por el que se hace circular agua). En este caso la entrada de agua se coloca al final de tubo Liebig, es decir, justo antes de la cola de destilación para que el vapor recorra todo el sistema hasta llegar al colector. Si se colocara al principio, es decir, en la cabeza de destilación, la parte inicial del montaje estaría más fría y los vapores condensarían y volverían al matraz original.

Para las reacciones fuertemente exotérmicas (liberan calor) se utiliza un vaso Dewar (Figura 4.6c con los siguientes baños refrigerantes: agua-hielo (0°C), hielo-sal 3:1 (-20°C), acetona- CO_2 (-78°C), acetona- N_2 líquido (-95°C), o un Dewar con nitrógeno líquido (-196°C). Recuerda que a temperaturas muy bajas el material de vidrio se vuelve aún más frágil.

5. CUESTIONES SOBRE SEGURIDAD Y OPERACIONES EN UN LABORATORIO.

Responda razonadamente a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es una FDS?
2. ¿Qué es un EPI?
3. ¿Es recomendable no usar lentes de contacto?
4. ¿En un laboratorio químico ha de ser obligatorio llevar gafas de seguridad?
5. Un trabajador químico ha cogido un reactivo líquido de un bote comercial con una pipeta más cantidad de lo calculado, ¿qué debes hacer con el sobrante?
6. Un residuo ácido concentrado, ¿puede tirarse por la pileta?
7. Si te salpica algún producto químico en los ojos, ¿debes consultar primero al profesor?
8. Una persona consciente ha ingerido una sustancia tóxica por accidente, ¿se debe provocar el vómito? ¿Para qué crees que se utiliza la leche y la clara de huevo en estos casos?
9. Una persona ha sufrido un “desmayo” en el laboratorio ¿qué pasos debes seguir?
10. ¿Qué es el SGA?, ¿Qué diferencia hay entre llamar al 061 o al 112?
11. ¿Qué material de vidrio es más preciso para medir un volumen de líquido y preparar una disolución de concentración muy precisa, aforado o graduado?
12. ¿Qué ocurre si se añade agua sobre una disolución ácida muy concentrada?
13. ¿Qué precauciones debes tomar al calentar una disolución en un tubo de ensayo?
14. En un calentamiento con refrigerante vertical (serpentin) la entrada de “agua” ¿es por abajo o por arriba? ¿dónde se coloca la entrada de agua en una destilación?
15. ¿Para qué sirve un embudo de decantación?