

INTRODUCCIÓN AL TRABAJO EN EL LABORATORIO

I. OBJETIVOS

- Aprender y aplicar las normas de seguridad para proteger la salud, la integridad física y psicológica de los alumnos que realicen sus experimentos en el laboratorio.
- Incrementar la habilidad, criterio y confianza para poder efectuar las prácticas de laboratorio de acuerdo a las indicaciones que se plantean en cada experimento.
- Ejercitar al estudiante en el reconocimiento, uso y manejo de instrumentos y equipos de uso frecuente en el laboratorio de química.
- Conocer las operaciones fundamentales en el laboratorio que le permitan realizar el trabajo químico con seguridad y soltura.
- Realizar algunas operaciones básicas de laboratorio.

II. FUNDAMENTO TEÓRICO

La prevención de los accidentes y la protección contra incendios, es un aspecto muy importante que hay que considerar en todo lugar, sea empresas, instituciones, fábricas, consultorios, hospitales, etc., como parte fundamental de su normal funcionamiento; razón por la cual se establecen normas de seguridad generales e internas las mismas que deben ser acatadas y aplicadas en su momento y espacio. Es importante saber que la mayoría de los accidentes e incendios que se producen en la actualidad, son resultado de lo que se conoce comúnmente por causas humanas.

El seguir ciertas instrucciones y cuidados que se deben tener en el laboratorio de química, conlleva a que se pueda trabajar y que el estudiante pueda efectuar su práctica con la correspondiente seguridad de no provocar accidentes. Se debe tener además, conocimiento de las sustancias químicas que resultan peligrosas así como su respectivo tratamiento y finalmente, se adjunta a la presente, las normas de seguridad para poder realizar el trabajo sin ningún inconveniente.

La mayor parte de los análisis y trabajos de investigación en un laboratorio químico requieren el uso de una serie de técnicas u operaciones básicas. Entre estas operaciones comunes podemos describir las siguientes:

- a. Destilación
- b. Evaporación
- c. Filtración y lavado
- d. Decantación
- e. Desección de muestras
- f. Mediciones de masa
- g. Mediciones de volumen

III. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

A. Implementos de seguridad en un laboratorio

1. Instrucciones Generales

- Cuando ingrese al laboratorio, tenga presente que es un lugar de trabajo.
- Al realizar experimentos, siga en forma ordenada la técnica descrita a menos que se le indique cambiarla. El alterar el orden puede echar a perder su trabajo.
- El uso de mandil y lentes es estrictamente obligatorio para evitar deterioros del vestido, y como medida de protección de accidentes.

2. Material y Equipo de Seguridad

- Botiquín, para primeros auxilios, debe contener gasa estéril, algodón absorbente estéril, vaselina boratada, sol. de ácido acético al 1%, sol. de ácido bórico al 2%, sol. de bórax, tintura de yodo, alcohol, etc.
- Extinguidor, para utilizarlo en caso de amagos de incendio.
- Ventiladores, permiten renovar el aire.
- Extractores de aire, para trabajar con reacciones químicas que involucran formación de gases.

3. Afiches.

Son carteles que se colocan en la pared de un laboratorio. Por lo general, contienen símbolos o instrucciones que denotan precaución o peligro a considerar, para evitar riesgos de posibles accidentes.

B. Recomendaciones para trabajar en el laboratorio

1. Al realizar los experimentos

- Tomar nota de los datos, observaciones y resultados en el momento en que se obtienen. Las observaciones de las experiencias no se deben de postergar para después que se haya terminado la práctica de laboratorio.
- Se debe de tomar nota de las inexactitudes que se pueden cometer, se debe de efectuar los experimentos y anotar sus observaciones inmediatamente al desarrollo de las mismas.
- Consultar con el profesor en caso de alguna duda.
- Leer cuidadosamente las etiquetas de los frascos de los reactivos antes de usarse.
- Devolver los frascos de reactivos tapados correctamente a su lugar y ordenadamente después de su empleo.
- Para extraer reactivo sólido de un frasco se utilizará una espátula de acero inoxidable, limpia y seca después de su uso, lavar y secar la espátula después de su empleo para su uso en posteriores extracciones que se tengan que hacer, además de evitar el contaminar los reactivos.
- Al requerir pesar una cantidad de reactivo sólido, se debe de extraer del frasco original una cantidad menor que la requerida, se debe de agregar poco a poco el reactivo hasta lograr completar la cantidad deseada empleando siempre la espátula, se debe evitar tener sobrantes del reactivo, y nunca devolver al frasco la cantidad sobrante, si la hubiese se debe desechar.
- Mantener el área de trago limpia (piso y mesa), si hubiera algún derrame. Si hubiere algún derrame, limpiar la zona afectada común trapo húmedo y luego con un paño seco.
- El material de vidrio usado se haya con detergente empleando la escobilla y enjuagando con agua de caño varias veces, luego se enjuaga una vez con agua destilada, dejándola secar finalmente en el medio ambiente.
- Cuando se prepara una solución de ácido tener la precaución de ir añadiendo el ácido sobre el agua y nunca en sentido contrario.

- No dirigir los vapores de una sustancia desconocida directamente hacia la nariz.
- Usar la campana de extracción cuando se realicen reacciones con grandes desprendimientos de gases.
- Tener mucha precaución cuando se manipulan sustancias inflamables y calientes, puede ocasionar quemaduras.
- Nunca tener líquidos inflamables (alcohol, hexano, éter, acetona, etc.) cerca al mechero encendido durante el experimento del laboratorio.
- Cuando se ha finalizado el experimento se debe de cerrar la llave del mechero Bunsen y si se detecta fuga del gas cerrar la válvula o llave del gas y comunicar inmediatamente al profesor.
- Mantener las llaves de los caños cerradas si no están en uso.

2. Al concluir la práctica

- Al terminar el experimento, las sustancias sólidas, los papeles deben de ser colocados en los tachos de basura y los líquidos en los depósitos rotulados para tal fin.
- Regresar a sus respectivos lugares los materiales instrumentos aparatos y equipos completamente limpios.
- Cerrar las llaves o válvula del gas y desconectar los aparatos de los tomacorrientes.

3. Acciones a tomar en caso de accidentes

- **Álcalis sobre la piel**
Lavar la zona afectada con un chorro de agua de caño, luego aplicar una solución saturada de ácido bórico y posteriormente cubrir la zona afectada con ácido bórico en polvo.
- **Álcalis en los ojos**
Inmediatamente lavar con abundante agua de caño la parte afectada, luego con una solución saturada de ácido bórico al 1 % secar y aplicar en la parte afectada con una gota de aceite de oliva
- **Ácido en la ropa**
Lavar con agua de caño y aplicar inmediatamente solución de amoníaco en la zona afectada
- **Ácido en los ojos**
Inmediatamente lavar varias veces con agua de caño la parte afectada, luego lavar con solución de bicarbonato de sodio al 2 %. Secar y aplicar unas gotas de aceite de oliva.
- **Ácido sobre la piel**
Inmediatamente lavar varias veces la parte afectada y aplicar seguidamente solución saturada de bicarbonato de sodio
- **Bromo en la piel**
Lavar varias veces con agua de caño la zona afectada, luego aplicar solución de bisulfito de sodio; lavar, secar y aplicar vaselina.
- **Incendio**
Inmediatamente comunicar al profesor, cerrar todas las llaves de gas, si la llama es pequeña utilizar una manta o toalla húmeda con extinguidor en caso sea necesaria.
- **Incendio por reactivos**
Cuando se produce un incendio en un vaso de precipitados o frasco que contiene líquido inflamable, inmediatamente comunicar al profesor y tapar la boca de estos recipientes con una plancha de asbesto o una toalla húmeda o use el extinguidor.

SUSTANCIAS PELIGROSAS PARA LA SALUD MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y

ANTÍDOTOS

SUSTANCIAS	MEDIDAS, TRATAMIENTO Y ANTÍDOTO
Ácidos (Corrosivos, concentrados que desprenden vapores)	Usar gafas y guantes Lavar la zona afectada con bicarbonato de sodio.
Ácido cianhídrico (Vapores son mortales, pasa a través de la piel)	Usar máscara Beber sol. de permanganato de Potasio al 2 % o café concentrado Colocar amoniaco líquido en el área de trabajo.
Alcohol metílico metanol (Es venenoso si es bebido accidentalmente, inflamable)	Respirar aire fresco
Amoniaco (Muy concentrado es modal)	Reposo total, respirar vapor de agua Si salpica a los ojos lavar con agua.
Bencina (Sus vapores continuos embriagan. Inflamable)	Respiración artificial al aire libre.
Arsénico y sus componentes (Son muy venenosos, la arsenamina respirada es modal)	Emplear guantes y máscara y vomitivos
Benzol, Tolueno (Sus vapores concentrados ensordecen y producen dolor)	Respiración artificial
Bromo (Corrosivo por contacto con la piel)	Lavar con solución al 2 % de tiosulfato de sodio
Cloro y Bromo (Vapores) (Corrosivo por contacto con la piel)	Respiración de aire fresco, vapor de agua y alcohol, amoniaco diluido, beber té y café
Derivados halogenados (Dolores de cabeza) (Tetracloruro de carbono ataca a hígado)	Usar máscara amigas
Éter (Narcótico inflamable)	Respirar artificial, vomitivo beber carbonato de sodio.
Fenol (corrosivo)	Usar guantes, respirar mucho aire.
Ácido Fluorhídrico (Corrosivo/peligroso)	Lavar la piel con amoniaco al 3 % si le salpica a los ojos; lavar con agua e inhalar amoniaco diluido.
Fósforo (Peligroso)	Beber sol. de sulfato cúprico al 2 % vomitivo, no usar aceite.
Fosgeno (Muy peligroso)	Usar mascara de gas, inhalar oxígeno, reposo.
Gases Nitrosos (Mortales)	Inhalar oxígeno, respirar Amoniaco diluido

MATERIAL PELIGROSO

Es toda sustancia (sólido, líquido o gas) que fuera de su contenedor es capaz de causar daño a las personas, medio ambiente o propiedad. Ejemplo: ácido, combustible, reactivos, etc. Las personas que dentro de sus actividades diarias, son testigos de un derrame de material peligroso, deben tomar distancia de la zona, reconocer el riesgo de la emergencia y notificar a la autoridad apropiada (bombero, teléfono 116).

El rombo NFPA 704 es una forma de reconocer a un material peligroso. La norma NFPA 704 es el código que explica el "diamante de fuego" establecido por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (inglés: National Fire Protection Association), utilizado para comunicar los riesgos de los materiales peligrosos. Es importante para ayudar mantener el uso seguro de productos químicos.

Significado del rombo NFPA 704

Las cuatro divisiones tienen colores asociados con un significado. El azul hace referencia a los riesgos para la salud, el rojo indica el peligro de inflamabilidad y el amarillo los riesgos por reactividad: es decir, la inestabilidad del producto. A estas tres divisiones se les asigna un número de 0 (sin peligro) a 4 (peligro máximo). Por su parte, en la sección blanca pueden haber indicaciones especiales para algunos materiales, indicando que son oxidantes, corrosivos, reactivos con agua o radiactivos.



4. Reglas de seguridad en un laboratorio de química
 1. Las medidas de seguridad más importantes son: La limpieza y el orden.
 2. Conviene colocar carteles de instrucciones en lugares prominentes y perfectamente visibles para divulgar las normas de seguridad.
 3. Al manipular los materiales de laboratorio se debe hacer siempre en forma metódica, consciente y nunca con apresuramiento y alocadamente.
 4. Siempre que tenga que calentar líquidos o efectuar una reacción exotérmica, se debe emplear vidrio resistente al calor, por ejemplo Pyrex.
 5. No deben calentarse nunca los recipientes de vidrio corriente.
 6. No obrar nunca con precipitación al transportar material de vidrio.
 7. Los ácidos minerales son los culpables de buena parte de los accidentes, el más peligroso es el sulfúrico concentrado. Para diluido, Importante: se vierte el ácido sobre el agua y nunca el agua sobre el ácido.
 8. Siempre que se manejen ácidos y productos corrosivos, se deben usar guantes de goma y gafas de seguridad como medida de protección si es posible.
 9. Los ácidos se deben verter lentamente cada vez que quiera utilizarlos o preparar una solución. Si se inclina demasiado el frasco, puede entrar aire, que hace salir al líquido a borbotones y puede salpicar.

10. Nunca debe distraer la atención de quienes estén manejando ácidos o productos peligrosos.
11. Una vez usado el frasco de ácido, se debe lavar exteriormente con agua, antes de volverlo a colocar en su sitio.
12. Si se derrama ácido en la mesa, se debe limpiar con papel o trapo seco inmediatamente.
13. Los recipientes que hayan contenido ácidos se lavarán llenando totalmente con agua, varias veces.
14. Cuando tenga que desechar ácidos, hágalo por el sumidero, previamente deposite agua en la pileta y estos se irán vertiendo lentamente sobre ella, ya que conviene que por el desagüe pasen lo más diluidos que se pueda.
15. No debe llenar nunca un frasco con un producto distinto al que se indica en el grabado, si lo tuviera.
16. En las estanterías no se deben poner juntos los ácidos y los álcalis fuertes.
17. Las pipetas no se deben llenar nunca con la boca, especialmente cuando se trabaje con sustancias venenosas, líquidos corrosivos o volátiles y, en general, con cualquier líquido peligroso. Para estos fines utilice indudablemente la perilla de absorción.
18. Los materiales calientes se deben coger siempre con pinzas adecuadas.
19. Nunca debe mirar el interior de un tubo de ensayo cuando lo está calentando, ni dirigirlo hacia otras personas, porque puede ebullición violentamente el contenido, en cualquier momento.
20. No utilice su dedo pulgar para agitar el contenido de un tubo de ensayo. Utilice la varilla de vidrio o bagueta.
21. Jamás utilice los frascos lavadores para separar cualquier solución. Un frasco lavador está destinado para contener solamente agua destilada.
22. Antes de calentar líquidos, recuerde, deben estar bien mezclados (si son miscibles). Los de bajo punto de ebullición no se deben calentar nunca en recipientes de cuello estrecho.
23. No se debe probar nunca el sabor ni el olor de ningún producto a menos que sea estrictamente necesario.
24. Para identificar una sustancia líquida a través de su olor, no se la lleve directamente hacia la nariz, manténgala a una distancia prudente y agitando la mano sobre ella, lleve el aire hacia su rostro para poder percibir su aroma sin peligro.
25. El contenido de los productos químicos sólidos no se deben tocar nunca con las manos, pueden producir quemaduras. El manejo se hará mediante espátulas.
26. No se debe comer nunca en un laboratorio, y en ningún caso utilizar los vasos de precipitados para beber.
27. Al término de la práctica, deben lavarse las manos con abundante agua y jabón.
28. Siempre que un recipiente haya contenido veneno, se lavará inmediatamente después de su uso por la persona que lo haya empleado.
29. Queda terminantemente prohibido fumar, usar fósforos o producir llamas de cualquier forma.
30. No llevar a cabo otras experiencias que las señaladas por el profesor.
31. Si se trabaja con mechero de gas, nunca se debe dejar la llave de paso abierta cuando el mechero está apagado, pueden provocarse intoxicaciones e incluso explosiones.
32. Nunca debe colocar líquidos volátiles como alcohol o gasolina cerca de un mechero encendido, pueden inflamarse y producir incendios y quemaduras.
33. Tener cuidado con el vidrio caliente, presenta el mismo aspecto que cuando está frío y pierde el calor muy lentamente.

34. No utilizar tubos de vidrio que tengan los extremos sin pulir.
35. Cuando se manipula productos químicos con la espátula o con la pipeta, no introducir estos utensilios en otros frascos sin haberlos lavado previamente.
36. Siempre que se enchute o se desenchufe algún aparato eléctrico hacerlo cuidadosamente y con las manos secas.
37. No lanzar a la cesta de basura productos inflamables que puedan provocar posteriormente un incendio.
38. Al terminar una experiencia se lavará el material utilizado y se colocará en su lugar correspondiente.
39. Al iniciar una experiencia se debe lavar, por precaución, el material que será utilizado.
40. Importante, realizar con seriedad y responsabilidad todos los trabajos efectuados, dentro del laboratorio, como medida preventiva, de primer orden.
41. Recomendación: El aplicar correctamente las reglas de seguridad al trabajar en un laboratorio de Química, es garantía para evitar cualquier tipo de accidentes durante las experiencias realizadas; pero, lo sería aún más, si contáramos con los equipos de seguridad que van desde extinguidores, ventiladores, campanas de extracción para trabajar con gases, propipetas hasta guantes, gatas y protectores nasales en cantidad primordialmente.

C. Material de laboratorio

El material de laboratorio se puede clasificar de dos maneras: según su composición y según su uso.

1. Según su composición

Esto es por el material empleado para su fabricación, puede ser:

Material de vidrio

La mayoría de los materiales empleados en el laboratorio son de vidrio Pyrex y pueden ponerse en contacto directo con el calor, tal es el caso de los vasos de precipitados, tubos de ensayo, etc. Pero en el caso del material volumétrico (buretas, pipetas, fiolas, etc.) al ser aparatos de medida no deben ser puestos en contacto con el calor, ya que su precisión puede variar en las medidas de volumen, es por ésta razón que llevan rotuladas la temperatura de trabajo y su precisión.

Material de porcelana

Material hecho a base de una mezcla de caolín, feldespato y cuarzo calentado a elevada temperatura. Se pueden poner en contacto con el calor. Así tenemos: crisol, cápsula, embudos, etc.

Material metálico

Son generalmente accesorios, muchos de ellos con revestimiento (cromado).

Así tenemos: soporte universal, trípode, pinzas, etc.

Material de madera

Son soportes que no pueden estar en contacto con calor ni con agentes químicos. Así tenemos: gradilla, soporte para embudos, etc.

2. Según su uso

Material de reacción. Sirven para efectuar reacciones de prueba en pequeñas cantidades. (Balones, tubos de ensayo, vaso de precipitados, matraces, etc.).

Material Volumétrico. Sirven para medir volúmenes de líquidos, de gases. Son muy usados en química analítica cuantitativa. (Pipetas, probetas, buretas, fiolas aforadas, jeringas hipodérmicas, etc.).

Material de filtración y separación. Sirven para separar fases distintas (Embudos, embudo Buchner, kitassato, crisol filtrante de Gooch, embudo de separación, papel filtro, etc.).

Material de calcinación y desecación. Materiales refractarios para someter

a alta temperatura. Generalmente son de arcilla, porcelana, platino. (Crisoles, cápsula, cristalizadores, desecadores, etc.).

Material diverso. Material de vidrio o porcelana cuyo uso es muy particular. (Luna de reloj, baguetas, mortero con pilón, picetas, frasco gotero, etc.).

Accesorios de laboratorio. Material auxiliar empleado para sujetar, soportar o contener aparatos, limpieza y otros usos. (Mechero bunsen, espátulas, escobillas, pinzas, rejillas, soporte universal, trípode, etc.).

Instrumentos y equipos de laboratorio. Equipos mecánicos o eléctricos, con los cuáles se realiza mediciones específicas. Los más simples y usados son: Equipo de destilación, manómetro, manómetro, balanza, cocinilla eléctrica, baño María, centrifuga, UV, IR, etc.)

D. Medición de líquidos

Empleando agua, realizar mediciones empleando el material volumétrico del laboratorio:

- Con una pipeta graduada de 10 mL, medir 10 mL de agua y acumular en un vaso de precipitados de 150 mL. Hacer cinco mediciones. La cantidad de agua acumulada trasvasar a una probeta de 50 mL. Anotar la lectura y compare.
- Con una bureta de 25 mL, medir 10 mL de agua y acumular en un matraz Erlenmeyer de 125 mL. Hacer cinco mediciones. La cantidad de agua acumulada trasvasar a una probeta de 50 mL. Anotar la lectura y compare.
- Aforar una fiola de 25 mL con agua, usando una piceta. La cantidad de agua acumulada trasvasar a una probeta de 50 mL. Anotar la lectura y compare.

E. Separación de mezcla

- Armar un equipo de destilación simple con ayuda del profesor.
- Utilizando una probeta, colocar en un balón de 100 mL, 20 mL de una mezcla etanol:agua (1:1).
- Separar la mezcla con calentamiento graduado. Recibir la acetona en matraz Erlenmeyer de 50 mL colocado dentro de un baño de hielo.