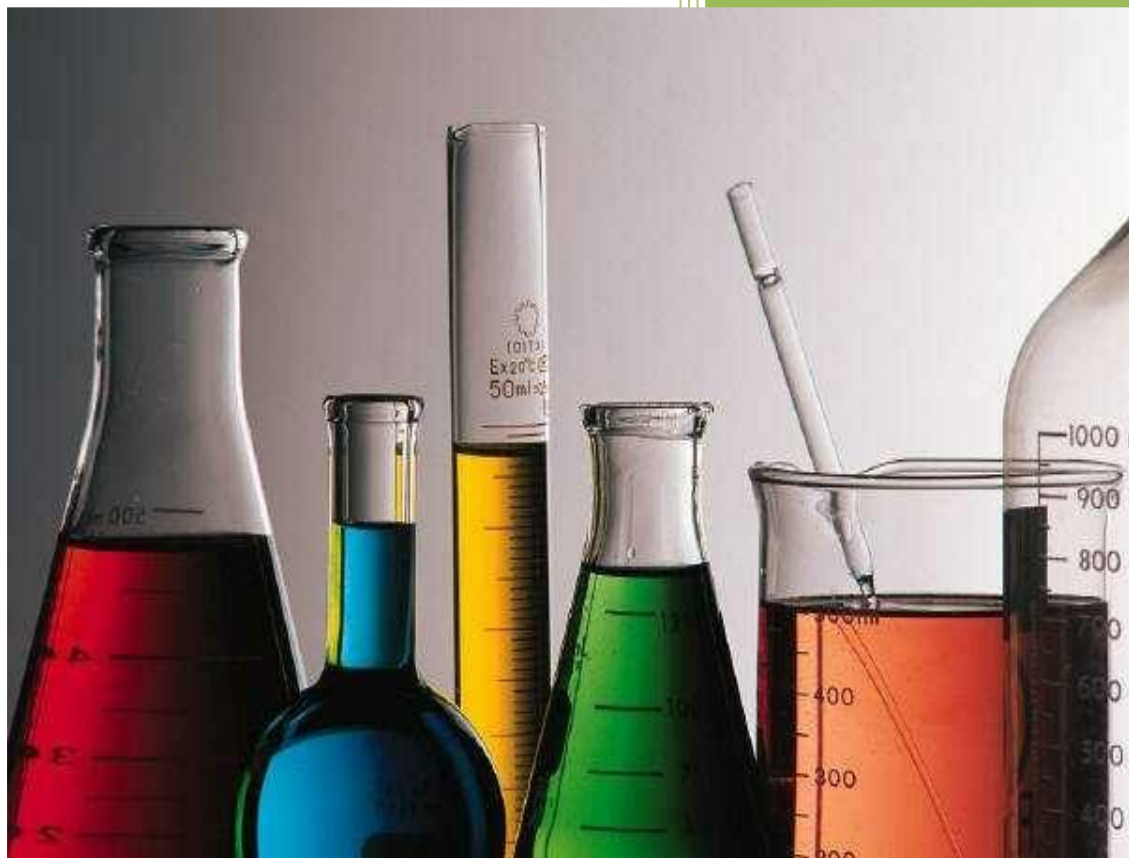


QUÍMICA INORGÁNICA



UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA JOSÉ SIMEÓN CAÑAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE PROCESOS Y CIENCIAS AMBIENTALES

AL ESTUDIANTE

La Química, como ciencia, estudia los cuerpos desde el punto de vista de su constitución íntima, los fenómenos y reacciones que en ellos se verifican y, por supuesto, las leyes que los rigen. Esta definición muestra evidentemente que la Química es una ciencia natural y como tal debe su existencia a la realidad material. Por razones didácticas, el estudio de la Química y por tanto su enfoque específico de la realidad, se divide en dos grandes áreas: teoría y práctica.

La primera prepara al estudiante a entrar en un marco de explicaciones, interpretaciones y resultados; de manera que son las clases expositivas las que suplen esta actividad. Así, se presenta como una necesidad complementaria indispensable la segunda actividad que viene a ser centro generador de nuestro quehacer académico.

La actividad práctica se constituye, principalmente, como tal a través del trabajo de laboratorio; es decir, bajo condiciones que el investigador puede controlar. El laboratorio y el trabajo en él desplegado presentan un doble carácter: uno, de contenido investigativo, convirtiéndose en fuente inestimable de datos; y otro, de contenido demostrativo cuyo fin es el de evidenciar o demostrar una proposición teórica. En esta última vía se desarrolla nuestra labor.

En esta etapa, no basta que el estudiante sea acucioso y trabajador, se necesita, sobre todo, de una mentalidad crítica y creativa capaz de trazar nuevos rumbos en la búsqueda de la verdad. La imaginación creativa y disciplinada produce los frutos del progreso técnico y éste planteado ante la sociedad, para el bien común, acarrea bienestar y progreso social. Teniendo en cuenta estas cualidades, el trabajo de laboratorio no puede brindar resultados positivos si se conduce de forma desorganizada y desorientada; prevenidos ante tal evento notamos que el estudiante necesita de una ayuda, de una guía de trabajo que detalle los procedimientos de investigación. Esa guía de trabajo la constituye el presente *Manual de Laboratorio de Química Inorgánica I*.

Las prácticas de este Manual se sitúan de acuerdo al ordenamiento de temas trazados por el programa de estudio de Química Inorgánica. Consecuentemente, esto produce un menor desajuste entre la teoría y la práctica. Se espera que este Manual oriente al alumno a la investigación bibliográfica, a la profundización de la teoría y de la práctica, a la creación de una necesidad de concluir sobre todo lo que se observa, en fin, a conseguir el hábito de estudio continuado y consciente, que es la garantía de la calidad profesional en el futuro.

Dr. Raúl Arévalo Álvarez

Catedrático de Química Inorgánica (1966-2004)

INDICACIONES GENERALES

+ Las horas de laboratorio serán fijadas de acuerdo a los horarios de clase que disponga el Decanato.

+ El laboratorio tiene una ponderación de 30% de su nota total de química inorgánica I. La nota total del laboratorio se distribuye de la siguiente manera:

| | |
|------------------------------|-----|
| Exámenes de laboratorio | 25% |
| Bitácora de trabajo..... | 5% |
| Reportes | 70% |

+ Además realizará un examen final de laboratorio que tiene una ponderación de 5% de la nota total de química inorgánica I.


+ El instructor llevará una lista de control en la que se registrará las notas de exámenes cortos, reportes de laboratorio y bitácora de trabajo.


+ Habrá una sesión de pre-laboratorio antes de cada práctica. En estas sesiones se discutirá aspectos teóricos relacionados con la temática de la práctica y se hará prevenciones a los estudiantes para evitar accidentes.


+ Luego de cada laboratorio se hará un examen corto para evaluar si el estudiante ha repasado el manual y entendido la práctica y si ha asimilado los conocimientos adquiridos.


+ El alumno deberá presentarse al laboratorio exactamente a la hora indicada. Los alumnos que lleguen con un retraso igual o mayor a 15 minutos no tendrá derecho a realizar el examen corto de ese día.


LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA I

-  Cada estudiante deberá llevar una bitácora de laboratorio, que debe ser un cuaderno cosido, de tamaño adecuado (Sugerencia: No. 8) y de ser posible cuadriculado. En este se anotará la marcha de la práctica y las observaciones de cada experimento.






-  La bitácora de laboratorio tendrá todas sus hojas numeradas en la esquina superior derecha. Siempre se utilizará tinta azul o negra (o afines) tanto para la marcha como para las observaciones y todo lo que se escriba en la bitácora. Si se comete un error, no se usará corrector, sino que se pasará una línea horizontal sobre el error y se escribirá el dato correcto lo más cerca posible del mismo.

-  Se recomienda que la misma bitácora del laboratorio de Química Inorgánica I sea continuada en el laboratorio de Química Inorgánica II, por lo que se hace necesario que el cuaderno tenga al menos 200 páginas y sea utilizado eficientemente.

-  Antes de comenzar a realizar las marchas, debe dejar cinco hojas libres: la primera para la portada general (“Cuaderno de Laboratorio de Química Inorgánica” y su nombre) su reverso queda vacío; la segunda para el índice de prácticas de química inorgánica I y la tercera para el índice de prácticas de química inorgánica II; estas dos páginas serán llenadas a medida que se avance en las prácticas. La cuarta página servirá para la portada de “Química Inorgánica I”, donde escribirá datos relativos al ciclo que actualmente cursa: nombre del instructor, nombre de los ayudantes, número de grupo y horario de laboratorio.

-  En cada sesión de laboratorio los ayudantes revisarán la bitácora de

laboratorio a cada estudiante. Esta deberá contener: listado de reactivos a utilizar ese día, cuidados especiales a tener en cuenta en los reactivos que el instructor le indicará oportunamente (información que deberá extraer de las Hojas de Seguridad de los Materiales o MSDS que serán estudiadas en la primera práctica) y marcha de laboratorio.

-  Debe pasarse una línea vertical a tres cuartas partes de cada página. A la izquierda se escribirá la marcha y a la derecha las observaciones pertinentes a cada ítem de la marcha. Deberá usarse ambos lados de la página.
-  La marcha es una guía de trabajo y no la transcripción del procedimiento detallado en el manual. Esta debe ser lo suficientemente clara y detallada para que el estudiante siga estos pasos para una correcta realización del experimento. Si así lo desea puede emplear figuras, siempre y cuando la marcha luzca ordenada y se desarrolle en la secuencia adecuada.
-  Al inicio de cada ítem, el estudiante copiará el objetivo de la experiencia (y lo tendrá en cuenta durante la realización de la práctica, ya que le ayudarán a concluir) y luego escribirá la marcha de dicha experiencia.
-  Las observaciones incluyen todo aquello que pueda ser percibido por los sentidos (cambios de color, cambios de temperatura, desprendimiento de gases, generación de olores, formación de precipitados, entre otros) y que sirve de guía para interpretar la reacción que está ocurriendo y por lo tanto ayudará a identificar los productos obtenidos. Deberán ser anotadas oportunamente en la bitácora.
-  Cada estudiante deberá presentar un reporte de laboratorio, en el cual se detalle el trabajo que se realizó en la práctica anterior. La ponderación del

contenido del reporte será compartida por los instructores el primer día de discusión.

- ✚ El reporte de laboratorio será entregado en formato digital a través del correo electrónico institucional del instructor encargado de su laboratorio. Es importante que el estudiante presente un reporte ordenado, ya que, aunque no se vea reflejado en la nota, la adecuada presentación del mismo, muestra la personalidad del alumno.
- ✚ La portada de los reportes tendrá un formato específico que le será enviado a cada estudiante por algún medio electrónico.
- ✚ Las conclusiones son la parte más importante del reporte ya que con ellas se evidencia si se cumplió el objetivo de cada experiencia. Para concluir siempre debe utilizarse como guía los objetivos específicos.
- ✚ La bibliografía consultada debe ser detallada siguiendo el formato que se encuentre en la plantilla de reporte que se le compartirá por medio electrónico.
- ✚ Para el mejor desarrollo de su práctica, el estudiante deberá suministrar el siguiente material:
 - Bitácora de laboratorio con su respectiva marcha
 - Cinco pipetas pasteur (de vidrio o plástico)
 - Dos rollos de papel toalla
 - Equipo de seguridad: gabacha, lentes y mascarilla.
 - Una toalla pequeña (opcional)

NOTA

Los rollos de papel toalla se traerán en la primera sesión de laboratorio y quedarán en él para su utilización durante el ciclo.



REGLAMENTO DEL LABORATORIO

SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE LABORATORIO

+ Es **obligatorio usar la gabacha abotonada, abrochada o cerrada** en el laboratorio. El estudiante deberá vestir adecuadamente: pantalones y zapatos cerrados; el cabello largo deberá estar sujetado en una cola.

+ Dentro del laboratorio no debe comer ni beber ningún tipo de alimento.

+ Toda sustancia deberá ser considerada peligrosa, a menos que se sepa lo contrario.

+ Si una sustancia cae sobre la piel u ojos, debe ser lavada inmediatamente. Los ácidos se lavan con solución de bicarbonato de sodio, el fenol con alcohol etílico. Otras sustancias de uso común en este laboratorio se lavan con agua abundante.

+ No debe saborearse ni olerse ninguna sustancia. Para oler, con la mano ahuecada llevar un poco de vapor a la nariz.

+ Al trabajar con pipetas, debe utilizarse siempre la perilla adecuada. La pipeta nunca deberá ser llevada a la boca.

+ Está prohibido intentar verificar por cuenta propia experimentos no detallados en la práctica.

+ Al trabajar, se utilizará las cantidades de reactivo asignadas, no más de lo ya estipulado.

✚ Los líquidos combustibles no deben calentarse directamente a la llama ni en sistemas completamente cerrados.

✚ Antes de utilizar un producto químico, deberá revisarse la etiqueta del frasco (en caso de no haber etiqueta, consultar al instructor). Si se trata de productos químicos peligrosos, utilizar anteojos protectores y guantes.

✚ Toda persona que trabaje en el laboratorio debe conocer el lugar exacto donde se encuentra el botiquín de primeros auxilios y los extintores de incendios.

✚ La llave del gas debe estar cerrada cuando la llama del mechero está apagada.

✚ Antes de desconectar el mechero de gas, asegurarse que se ha cerrado la llave del gas de la mesa.

✚ El mechero se encenderá siempre con chispero, nunca con cerillos, papel u otro material.

✚ Los recipientes de vidrio que estén rajados, no deben ser utilizados para calentar sustancias.

✚ Después de calentar cualquier instrumento, permitir que pase suficiente tiempo antes de tocarlo, para evitar quemaduras.

✚ Al trabajar en tubos de ensayo, no se llenarán a más de un tercio del volumen y al calentar, se agitarán continuamente sobre la llama para evitar sobrecalentamiento. Evitar orientar la boca del tubo en dirección peligrosa para uno mismo o para los vecinos.

LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA I

+ Los ácidos, especialmente el sulfúrico, deben verterse sobre el agua, nunca agua sobre ácido (Recordar: **ÁCIDO AL AGUA**) y debe hacerse deslizándolo cuidadosamente por las paredes del recipiente.

ORDEN Y LIMPIEZA

+ Revisar el material y reactivos antes de comenzar la práctica.

+ Evitar tomar prestado nada a otras parejas, pedir al instructor el material necesario.

+ El estudiante es responsable de que su mesa, el canal de la mesa y el suelo a su alrededor se encuentren completamente libre de papeles, vidrios quebrados y humedad durante el desarrollo de la práctica.

+ La distribución del equipo se hará en una forma ordenada, no se obtendrá sobre la mesa absolutamente nada que no sea necesario, dejando así libre mayor espacio de trabajo.

+ En todo laboratorio es esencial que todos los frascos se coloquen en el lugar asignado para ello, inmediatamente después de ser usados y con las etiquetas a la vista. Esto mejora apreciablemente el aspecto general del laboratorio y agiliza notablemente la marcha.

+ Si ocasionalmente se derramara algún reactivo o agua es responsabilidad del alumno limpiarlo.

+ Los residuos sólidos inertes se tirarán al basurero y no a las canaletas o a lavamanos, porque pueden obstruirse. Los residuos líquidos inertes podrán ser dispuestos en el lavamanos.

- ✚ El alumno está obligado a reponer el material que rompa. Es responsable también del deterioro de cualquier material. Está obligado a reponerlo antes de que finalice el ciclo, de lo contrario su nota de laboratorio será 0.0.
- ✚ Si se diera el caso de que un alumno extrajera material o reactivos del laboratorio o robara objetos personales de los miembros del laboratorio, quedará automáticamente expulsado de las prácticas, perdiendo por lo tanto el curso.
- ✚ Al finalizar la práctica, el estudiante deberá lavar, secar y dejar ordenado todo el material o equipo utilizado. Las mesas de trabajo deberán quedar limpias y libres de cualquier residuo sólido o líquido.
- ✚ Lavarse bien las manos después de finalizar la práctica.

ESTUDIO

- ✚ El estudiante debe leer previamente todo el experimento y preparar la marcha de laboratorio.
- ✚ Deberá anotar las observaciones de la práctica (cambios de color, desprendimiento de gases, formación de precipitados, generación de olores, entre otros) **a su debido tiempo.**
- ✚ La honestidad científica será la primera cualidad a tener en cuenta. Puede comprenderse que aun poniendo todo esmero se cometa un error, pero no es tolerable el dar un resultado diferente del realmente obtenido.
- ✚ La realización se hará con método, limpieza y orden, sin pereza pero sin precipitación. Importa la calidad de cada experiencia, no el número de prácticas

hechas. Obsérvese toda indicación o advertencia del texto, del instructor y de los ayudantes de laboratorio, sobre todo si atañe a detalles de seguridad, prevención de accidente u otros.

✚ Cuidar la presentación del reporte del laboratorio. Es importante vigilar una correcta redacción y ortografía, así como el orden y limpieza del documento que presentará.

MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

GENERALIDADES

La seguridad en el laboratorio no se limita únicamente a la protección personal o de la infraestructura, sino también a un manejo adecuado de los reactivos químicos encaminado a preservarlos de la contaminación y del desperdicio.

• Sustancias sólidas

Como costumbre se debe leer la etiqueta de un reactivo antes de usarlo. Los reactivos sólidos normalmente se almacenan en recipientes de boca ancha y antes de abrirlos se gira e inclina la el recipiente de tal manera que algo del contenido pase a la tapa plástica. A continuación se remueve cuidadosamente la tapa con sólido dentro de ella y se golpea suavemente hasta obtener la cantidad deseada. Cuando se requieren cantidades apreciables comparadas con el contenido del frasco, se inclina la botella suavemente y se gira hacia atrás y hacia adelante hasta retirar lo necesario. Si el reactivo se encuentra compactado, se tapa el recipiente y se agita fuertemente para lograr romper los terrones. Evitar introducir elementos como destornilladores, espátulas de hierro u otro objeto que pueda contaminar el sólido. Si el reactivo es muy fino y libera polvo fácilmente, debe utilizarse una mascarilla apropiada.


- Sustancias líquidas

Los líquidos se almacenan por lo general en recipientes de boca angosta o en frascos con gotero. Para medir una cantidad de líquido, sea una solución o un líquido puro, se debe sacar una pequeña porción a un recipiente seco, y de allí se toma la cantidad requerida mediante una pipeta o probeta. No deben introducirse pipetas o cualquier otro dispositivo directamente dentro de la botella que contiene el líquido, esto conduce generalmente a la contaminación de todo el contenido.

SIMBOLOS DE PELIGRO EN LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS



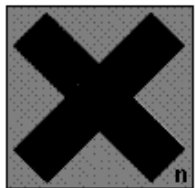
En la manipulación de productos químicos deberán observarse siempre las medidas de seguridad adecuadas, dentro de las que se incluye el correcto etiquetado de dichos productos. Ya que en el laboratorio normalmente sólo se manipulan pequeñas cantidades, se puede descartar en amplia medida los peligros para la salud ocasionados por reactivos químicos simplemente observando las recomendaciones en la etiqueta. Un gran número de sustancias químicas son consideradas inofensivas, pero otras son sustancias consideradas peligrosas. Para indicar este último tipo de sustancias, se hace uso de la siguiente clasificación:

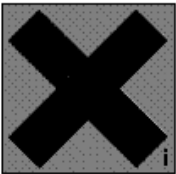
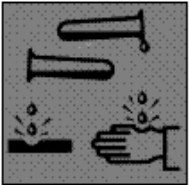
- Por sus propiedades físico-químicas

| PICTOGRAMA | DEFINICIÓN |
|---|---|
|  | Clasificación: Líquidos con un punto de inflamación inferior a 21°C, pero que NO son altamente inflamables. Sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de inflamación pueden inflamarse fácilmente y luego pueden continuar quemándose o permanecer incandescentes. |
| F FÁCILMENTE INFLAMABLE | Precaución: Mantener lejos de llamas abiertas, chispas y fuentes de calor. |

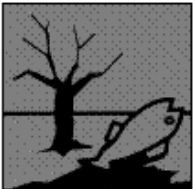
| PICTOGRAMA | DEFINICIÓN |
|---|---|
|  <p>F+ EXTREMADAMENTE INFLAMABLE</p> | <p>Clasificación: Líquidos con un punto de inflamación inferior a 0°C y un punto de ebullición de máximo de 35°C. Gases y mezclas de gases, que a presión normal y a temperatura usual son inflamables en el aire.</p> <p>Precaución: Mantener lejos de llamas abiertas, chispas y fuentes de calor.</p> |
|  <p>O COMBURENTE</p> | <p>Clasificación: (Peróxidos orgánicos). Sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen reacción fuertemente exotérmica.</p> <p>Precaución: Evitar todo contacto con sustancias combustibles.</p> <p>Peligro de inflamación: Pueden favorecer los incendios comenzados y dificultar su extinción.</p> |
|  <p>E EXPLOSIVO</p> | <p>Clasificación: Sustancias y preparaciones que reaccionan exotérmicamente también sin oxígeno y que detonan según condiciones de ensayo fijadas, deflagran rápidamente o que pueden explotar al calentar bajo inclusión parcial.</p> <p>Precaución: Evitar el choque, Percusión, Fricción, formación de chispas, fuego y acción del calor.</p> |

Por sus propiedades toxicológicas

| PICTOGRAMA | DEFINICIÓN |
|--|--|
|  T TÓXICO | <p>Clasificación: La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en pequeña cantidad, pueden conducir a daños para la salud de magnitud considerable, eventualmente con consecuencias mortales.</p> <p>Precaución: evitar cualquier contacto con el cuerpo humano. En caso de malestar consultar inmediatamente al médico. En caso de manipulación de estas sustancias deben establecerse procedimientos especiales.</p> |
|  T+ MUY TÓXICO | <p>Clasificación: La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en MUY pequeña cantidad, pueden conducir a daños de considerable magnitud para la salud, posiblemente con consecuencias mortales.</p> <p>Precaución: Evitar cualquier contacto con el cuerpo humano, en caso de malestar consultar inmediatamente al médico</p> |
|  Xn NOCIVO | <p>Clasificación: La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea pueden provocar daños para la salud agudos o crónicos. Peligros para la reproducción, peligro de sensibilización por inhalación.</p> <p>Precaución: Evitar el contacto con el cuerpo humano.</p> |

| PICTOGRAMA | DEFINICIÓN |
|---|--|
|  <p>Xi IRRITANTE</p> | <p>Clasificación: Sin ser corrosivas, pueden producir inflamaciones en caso de contacto breve, prolongado o repetido con la piel o en mucosas. Peligro de sensibilización en caso de contacto con la piel.</p> <p>Precaución: Evitar el contacto con ojos y piel; no inhalar vapores</p> |
|  <p>C CORROSIVO</p> | <p>Clasificación: Destrucción del tejido cutáneo en todo su espesor en el caso de piel sana, intacta.</p> <p>Precaución: Mediante medidas protectoras especiales evitar el contacto con los ojos, piel y indumentaria. NO inhalar los vapores. En caso de accidente o malestar consultar inmediatamente al médico.</p> |

Por sus efectos al medio ambiente

| PICTOGRAMA | DEFINICIÓN |
|---|--|
|  <p>N PELIGRO PARA EL MEDIO AMBIENTE</p> | <p>Clasificación: En el caso de ser liberado en el medio acuático y no acuático puede producirse un daño del ecosistema por cambio del equilibrio natural, inmediatamente o con posterioridad. Ciertas sustancias o sus productos de transformación pueden alterar simultáneamente diversos compartimentos.</p> <p>Precaución: Según sea el potencial de peligro, no dejar que alcancen la canalización, en el suelo o el medio ambiente! Observar las prescripciones de eliminación de residuos especiales.</p> |

FRASES DE SEGURIDAD

Las frases de riesgo y seguridad son una guía esencial para el etiquetado de productos químicos peligrosos para garantizar su uso seguro y, más importante, el bienestar personal.

Las frases de riesgo (**FRASES R**) expresan una descripción general de los riesgos fisicoquímicos, ambientales y sanitarios de una sustancia.

Las frases de seguridad (**FRASES S**) le proporcionan información sobre el almacenamiento seguro, el manejo, la eliminación, los primeros auxilios y la protección del personal.

La información de riesgo y seguridad tiene que entregarse si la preparación contiene al menos una sustancia clasificada como peligrosa para el hombre o el medio ambiente o si la preparación se considera peligrosa de otra manera.

Las frases S y R, pueden encontrarse como frases únicas o combinadas. A continuación se detallan los significados de las frases únicas y se lista un ejemplo de cada una de las combinadas.

• Frases R

| CÓDIGO | SIGNIFICADO | CÓDIGO | SIGNIFICADO |
|--------|---|--------|--|
| R 1 | Explosivo en estado seco. | R 2 | Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición. |
| R 3 | Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición. | R 4 | Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles. |

LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA I

| CÓDIGO | SIGNIFICADO | CÓDIGO | SIGNIFICADO |
|-------------|--|-------------|---|
| R 5 | Peligro de explosión en caso de calentamiento. | R 6 | Explosivo en contacto o sin contacto con el aire. |
| R 7 | Puede provocar incendios. | R 8 | Peligro de fuego en contacto con materias combustibles. |
| R 9 | Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles. | R 10 | Inflamable. |
| R 11 | Fácilmente inflamable. | R 12 | Extremadamente inflamable. |
| R 14 | Reacciona violentamente con el agua. | R 15 | Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables. |
| R 16 | Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes. | R 17 | Se inflama espontáneamente en contacto con el aire. |
| R 18 | Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables. | R 19 | Puede formar peróxidos explosivos. |
| R 20 | Nocivo por inhalación. | R 21 | Nocivo en contacto con la piel. |
| R 22 | Nocivo en caso de ingestión. | R 23 | Tóxico por inhalación. |
| R 24 | Tóxico en contacto con la piel. | R 25 | Tóxico en caso de ingestión. |
| R 26 | Muy tóxico por inhalación. | R 27 | Muy tóxico en contacto con la piel. |
| R 28 | Muy tóxico por ingestión. | R 29 | En contacto con agua libera |

| CÓDIGO | SIGNIFICADO | CÓDIGO | SIGNIFICADO |
|-------------|--|-------------|--|
| | | | gases tóxicos. |
| R 30 | Puede inflamarse fácilmente al usarlo | R 31 | En contacto con ácidos libera gases tóxicos. |
| R 32 | En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos. | R 33 | Peligro de efectos acumulativos. |
| R 34 | Provoca quemaduras. | R 35 | Provoca quemaduras graves. |
| R 36 | Irrita los ojos. | R 37 | Irrita las vías respiratorias. |
| R 38 | Irrita la piel. | R 39 | Peligro de efectos irreversibles muy graves. |
| R 40 | Posibles efectos cancerígenos. | R 41 | Riesgo de lesiones oculares graves. |
| R 42 | Posibilidad de sensibilización por inhalación. | R 43 | Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel. |
| R 44 | Riesgo de explosión al calentarlos en ambiente confinado. | R 45 | Puede causar cáncer. |
| R 46 | Puede causar alteraciones genéticas hereditarias. | R 48 | Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada. |
| R 49 | Puede causar cáncer por inhalación. | R 50 | Muy tóxico para los organismos acuáticos. |
| R 51 | Tóxico para los organismos acuáticos. | R 52 | Nocivo para los organismos acuáticos. |
| R 53 | Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio | R 54 | Tóxico para la flora. |

LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA I

| CÓDIGO | SIGNIFICADO | CÓDIGO | SIGNIFICADO |
|-------------|--|-------------|---|
| | ambiente acuático. | | |
| R 55 | Tóxico para la fauna. | R 56 | Tóxico para los organismos del suelo. |
| R 57 | Tóxico para las abejas. | R 58 | Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente. |
| R 59 | Peligroso para la capa de ozono. | R 60 | Puede perjudicar la fertilidad. |
| R 61 | Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto. | R 62 | Posible riesgo de perjudicar la fertilidad. |
| R 63 | Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto. | R 64 | Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna. |
| R 65 | Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar. | R 66 | La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel. |
| R 67 | La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo. | R 68 | Posibilidad de efectos irreversibles. |

- Ejemplo Frases R Combinadas

| CÓDIGO | SIGNIFICADO | CÓDIGO | SIGNIFICADO |
|----------------|--|-------------------|---|
| R 14/15 | Reacciona violentamente con el agua, liberando gases | R 39/23/24 | Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por |

| CÓDIGO | SIGNIFICADO | CÓDIGO | SIGNIFICADO |
|--------|-----------------------------|--------|------------------------------------|
| | extremadamente inflamables. | | inhalación y contacto con la piel. |

• Frases S

| CÓDIGO | SIGNIFICADO | CÓDIGO | SIGNIFICADO |
|---------------|---|----------------|--|
| S 1 | Consérvese bajo llave. | S 2 | Mantener fuera del alcance de los niños. |
| S 3 | Consérvese en lugar fresco. | S 4 | Manténgase lejos de locales habitados. |
| S 5 | Consérvese en... (líquido adecuado que especificará el fabricante). | S 5,1 | Consérvese en agua. |
| S 5,2 | Consérvese en petróleo. | S 5,3 | Consérvese en aceite de parafina. |
| S 6 | Consérvese en... (gas inerte que especificará el fabricante). | S 6,1 | Consérvese en nitrógeno. |
| S 6.2 | Consérvese en argón. | S 6,3 | Consérvese en gas protector. |
| S 7 | Mantener el recipiente cerrado herméticamente. | S 8 | Manténgase el recipiente en lugar seco. |
| S 9 | Manténgase el recipiente en lugar bien ventilado. | S 12 | No cerrar el recipiente herméticamente. |
| S 13 | Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos. | S 14 | Consérvese lejos de ... (Incompatibilidad con productos indicados por el fabricante) |
| S 14.1 | Consérvese lejos de | S 14.10 | Consérvese lejos de ácidos, |

LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA I

| CÓDIGO | SIGNIFICADO | CÓDIGO | SIGNIFICADO |
|----------------|---|----------------|--|
| | reductores, compuestos de metales pesados, ácidos y álcalis. | | reductores y materiales combustibles. |
| S 14.11 | Consérvese lejos de sustancias combustibles. | S 14.12 | Consérvese lejos de lejías y sustancias alcalinas. |
| S 14.2 | Consérvese lejos de sustancias oxidantes y ácidas y de compuestos de metales pesados. | S 14.3 | Consérvese lejos de hierro. |
| S 14.4 | Consérvese lejos de agua y lejías. | S 14.5 | Consérvese lejos de ácidos. |
| S 14.6 | Consérvese lejos de lejías. | S 14.7 | Consérvese lejos de metales. |
| S 14.8 | Consérvese lejos de sustancias oxidantes y ácidas. | S 14.9 | Consérvese lejos de sustancias orgánicas combustibles. |
| S 15 | Conservar alejado del calor. | S 16 | Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar. |
| S 17 | Manténgase lejos de materias combustibles. | S 18 | Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia. |
| S 20 | No comer ni beber durante su utilización. | S 21 | No fumar durante su utilización. |
| S 22 | No respirar el polvo. | S 23 | No respirar los gases, humos, vapores, aerosoles (appropriate wording to be specified by the |

| CÓDIGO | SIGNIFICADO | CÓDIGO | SIGNIFICADO |
|---------------|---|---------------|---|
| | | | manufacturer). |
| S 23.1 | No respirar el gas. | S 23.2 | No respirar los vapores. |
| S 23.3 | No respirar los aerosoles. | S 23.4 | No respirar el humo. |
| S 23.5 | No respirar los vapores/aerosoles. | S 24 | Evítese el contacto con la piel. |
| S 25 | Evítese el contacto con los ojos. | S 26 | En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. |
| S 27 | Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada. | S 28 | En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con ... (productos a especificar por el fabricante). |
| S 28.1 | En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con agua. | S 28.2 | En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con agua y jabón. |
| S 28.3 | En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con agua y jabón a ser posible también con polietilenglicol 400. | S 28.4 | En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con polietilenglicol 300 y etanol (2:1) y a continuación con abundante agua y jabón. |
| S 28.5 | En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con polietilenglicol 400. | S 28.6 | En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con polietilenglicol 400 y a |

LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA I

| CÓDIGO | SIGNIFICADO | CÓDIGO | SIGNIFICADO |
|---------------|---|-------------|--|
| | | | continuación lavar con agua abundante. |
| S 28.7 | En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con agua y jabón ácido. | S 29 | No tirar los residuos por el desagüe. |
| S 30 | No echar jamás agua a este producto. | S 33 | Evítese la acumulación de cargas electroestáticas. |
| S 35 | Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles. | S 36 | Úsease indumentaria protectora adecuada. |
| S 37 | Úsense guantes adecuados. | S 38 | En caso de ventilación insuficiente, úsease equipo respiratorio adecuado. |
| S 39 | Úsease protección para los ojos/la cara. | S 40 | Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsease... (Productos a especificar por el fabricante). |
| S 40.1 | Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsease mucha agua. | S 41 | En caso de incendio y/o de explosión no respire los humos. |
| S 42 | Durante las fumigaciones/pulverizaciones, úsease equipo respiratorio adecuado (especificado por | S 43 | En caso de incendio, utilizar... (indicar el tipo preciso de equipo de protección contra incendios). No usar nunca |

| CÓDIGO | SIGNIFICADO | CÓDIGO | SIGNIFICADO |
|---------------|---|---------------|---|
| | fabricante | | agua. |
| S 43.1 | En caso de incendio, utilizar agua. | S 43.2 | En caso de incendio, utilizar agua o extintor de polvo. |
| S 43.3 | En caso de incendio, utilizar extintor de polvo - no usar nunca agua. | S 43.4 | En caso de incendio, utilizar carbono dióxido - no usar nunca agua. |
| S 43.6 | En caso de incendio, utilizar arena - no usar nunca agua. | S 43.7 | En caso de incendio, utilizar polvo extintor para metales - no usar nunca agua. |
| S 43.8 | En caso de incendio utilizar arena, carbono dióxido o extintor de polvo - no usar nunca agua. | S 45 | En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta). |
| S 46 | En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase. | S 47 | Consérvese a una temperatura no superior a... °C (productos a especificar por el fabricante). |
| S 47.1 | Consérvese a una temperatura no superior a 25 °C. | S 48 | Consérvese húmedo con ... (appropriate material to be specified by the manufacturer). |
| S 48.1 | Consérvese húmedo con agua. | S 49 | Consérvese únicamente en el recipiente de origen. |
| S 50 | No mezclar con ... (productos a especificar por el fabricante). | S 50.1 | No mezclar con ácidos. |
| S 50.2 | No mezclar con lejías. | S 50.3 | No mezclar con ácidos fuertes, |

LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA I

| CÓDIGO | SIGNIFICADO | CÓDIGO | SIGNIFICADO |
|-------------|---|-------------|---|
| | | | bases fuertes, metales no férricos y sus sales. |
| S 51 | Úsele únicamente en lugares bien ventilados. | S 52 | No usar sobre grandes superficies en locales habitados. |
| S 53 | Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso. | S 56 | Elimínense esta sustancia y su recipiente en un puesto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos. |
| S 57 | Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente. | S 59 | Remitirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación/reciclado. |
| S 60 | Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos. | S 61 | Evitar su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad. |
| S 62 | En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase. | S 63 | En caso de accidente por inhalación, alejar a la víctima fuera de la zona contaminada y mantenerla en reposo. |
| S 64 | En caso de ingestión, lavar la boca con agua (solamente si la persona está consciente). | | |

- Ejemplo Frases S Combinadas

| CÓDIGO | SIGNIFICADO | CÓDIGO | SIGNIFICADO |
|--------------|--|-------------------|--|
| S 1/2 | Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños. | S 3/9/14.2 | Consérvese el recipiente en lugar fresco y bien ventilado y lejos de sustancias oxidantes y ácidas y de compuestos de metales pesados. |

ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Un laboratorio de química genera muchos y muy variados residuos químicos. No se conoce un método universal para tratar dichos residuos, no obstante pueden diseñarse estrategias las cuales aplican los principios de la química y el sentido común.

En principio lo que debe hacerse es tratar de minimizar los desechos, lo cual se logra reduciendo la cantidad de reactivos utilizados en los experimentos. No todos los desechos son igualmente peligrosos o se tratan de la misma manera, por lo tanto es importante enseñar al estudiante a llevar los desechos a un sitio previamente determinado por el profesor o el instructor. Algunas normas útiles para la eliminación de residuos son:

- Ácidos y bases.

Los ácidos y las bases inorgánicas (excepto los cianuros) se deben neutralizar antes de ser agregadas al desagüe. Como agentes neutralizantes se utilizan el carbonato de calcio y el ácido clorhídrico.

- Metales Pesados.

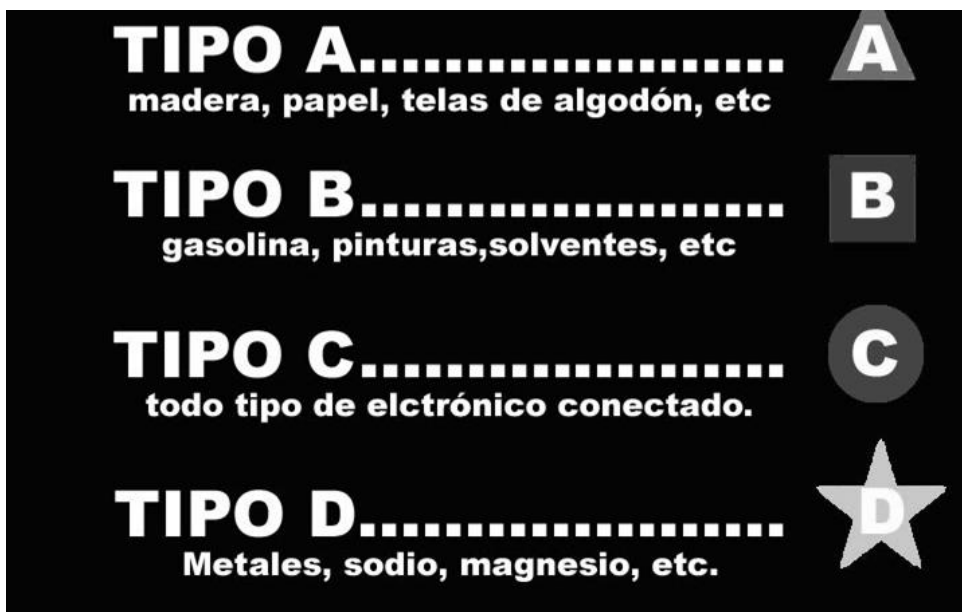
Muchos iones metálicos son tóxicos por encima de una concentración límite. Los compuestos de cadmio, cobalto, cromo, manganeso y níquel son cancerígenos. Una estrategia económica para eliminar iones cargados positivamente consiste en tratar los residuos con carbonato de sodio y formar los hidróxidos o los carbonatos correspondientes, los cuales en la mayoría de los casos son lo bastante insolubles para reducir la concentración del metal en solución hasta límites aceptables.

- Compuestos orgánicos.

Los solventes orgánicos se deben recuperar por destilación. Teniendo en cuenta que las cantidades de solventes que se utilizan en el laboratorio son pequeñas, se recomienda almacenarlos en recipientes debidamente rotulados hasta disponer de la cantidad suficiente para su recuperación.

EXTINTORES

Los extintores contienen agentes que son capaces de sofocar un fuego. Existen diferentes tipos dependiendo del combustible que ocasione el fuego, tal como se muestra en la figura a continuación.



Práctica 1



Trabajo en el laboratorio: Buenas Prácticas de Laboratorio

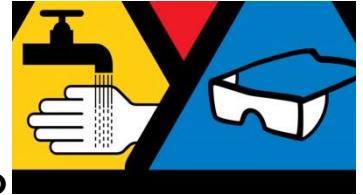
Fundamento teórico

Las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) se definen como “Un conjunto de reglas, de procedimientos operacionales y prácticas establecidas y promulgadas por determinados organismos como la (Organization for Economic Cooperation and Development (OCDE), o la Food and Drug Administration (FDA), y otros), que se consideran de obligado cumplimiento para asegurar la calidad e integridad de los datos producidos en determinados tipos de investigaciones o estudios”.

Algunos de los procedimientos que se incluyen dentro de las buenas prácticas de laboratorio y que pueden aplicarse a la presente asignatura son:

- ✓ Los procedimientos e instrucciones deben estar explícitamente indicados.
- ✓ Los reactivos deben estar etiquetados.
- ✓ El material de vidrio a utilizar debe estar limpio y en buenas condiciones.

- ✓ Los reactivos deben manejarse con cuidado para prevenir accidentes y evitar la contaminación de los mismos.
- ✓ Los datos y observaciones deben anotarse en un cuaderno, no en papeles sueltos.



Seguridad en el laboratorio

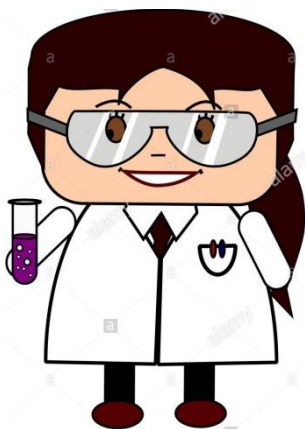


- ✓ La seguridad de las personas que trabajan en un laboratorio es una parte muy importante a considerar, puesto que se exponen a sustancias químicas que pueden dañar su salud de manera leve o severa.

- ✓ Un laboratorio debe contar con equipo de seguridad como lavaojos, regaderas de emergencia, botiquín de primeros auxilios, campanas de extracción de vapores tóxicos, extintores de incendios, entre otros.



- ✓ El equipo de seguridad debe ser evaluado periódicamente para asegurar su correcto funcionamiento. En el caso de los extintores, su carga debe ser verificada siguiendo un programa de mantenimiento. El botiquín debe contener medicamentos vigentes.



- ✓ Las personas que trabajan en el laboratorio deben protegerse utilizando gabacha, lentes de protección, zapatos cerrados, mascarillas y guantes.

Hojas de Seguridad (MSDS)

- ✓ Toda persona que trabaja con productos químicos debe ser consciente del riesgo potencial de los productos que manipula y debe contar con las medidas de protección adecuadas. La información de cada reactivo está especificada en la MSDS (Material Safety Data Sheets) correspondiente, la cual debe estar disponible en todo lugar que se utilice reactivos químicos y puede ser solicitada al proveedor o encontrada en fuentes confiables.

- ✓ Antes de utilizar cualquier reactivo debe consultarse la MSDS correspondiente para conocer los riesgos y cuidados para la manipulación y acciones a tomar en caso de emergencia.



Primeros Auxilios

- ✓ Si un reactivo salpica en los ojos, lavarlos con abundante agua en el lavaojos. Abrir los párpados y mover los ojos en todas direcciones, durante el lavado. En cualquier caso deberá consultarse al médico.

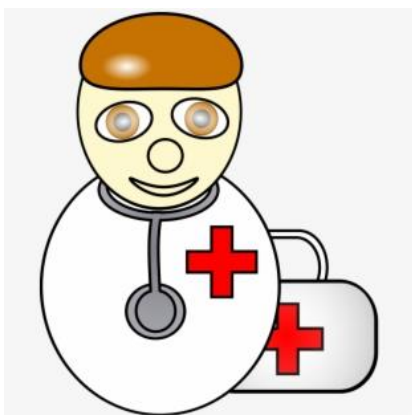
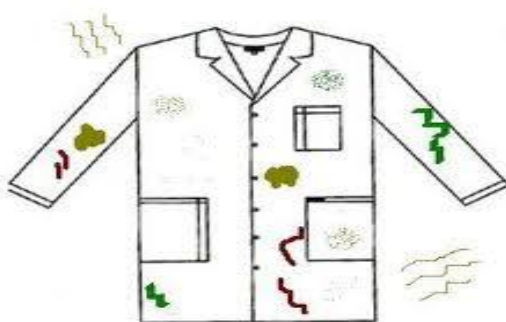


- ✓ En caso de intoxicación, no dar de beber a la persona accidentada agua ni leche, sin la previa autorización de un médico. Siempre debe consultar la hoja de seguridad del reactivo para obtener información del producto, su toxicidad y qué hacer en caso de intoxicación por cualquier vía.

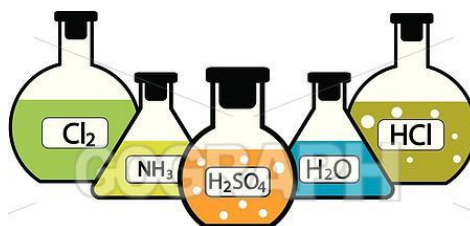
- ✓ Lavar abundantemente las salpicaduras que hayan caído sobre la piel. Para lavar sustancias ácidas, debe utilizarse una solución de bicarbonato de sodio; en general, el resto de sustancias inorgánicas utilizadas en el laboratorio se pueden lavar con agua abundante



- ✓ Despojarse inmediatamente de la ropa contaminada con productos químicos.



- ✓ Consultar siempre al médico en caso de accidentes o de indisposición.



Manejo de reactivos

Las probabilidades de contaminar los reactivos aumentan cuando son utilizados por varias personas a la vez, por lo cual deben seguirse cuidadosamente las siguientes instrucciones:

- ✓ El lugar donde se colocan los reactivos debe mantenerse limpio y ordenado, manteniendo los frascos en la mesa correspondiente, sin intercambiarse entre ellos.



- ✓ Los frascos deben mantenerse bien cerrados cuando no se estén utilizando.
- ✓ Cualquier compuesto químico que se derrame, debe limpiarse inmediatamente.
- ✓ Los tapones de los frascos de los reactivos deben colocarse sobre toallas limpias o vidrios de reloj limpios y nunca directamente sobre la mesa de trabajo.
- ✓ Las bocas de los frascos de los reactivos deben mantenerse limpias.



- ✓ Usar las pipetas pasteur perfectamente limpias para extraer las soluciones de los frascos. Al introducir una pipeta sucia al frasco, contaminará el reactivo y producirá resultados erróneos en su experimento.

- ✓ Para pesar sustancias sólidas, deberá utilizar cucharas o espátulas perfectamente limpias y secas.



Rotulación de los Reactivos

- ✓ Cuando se prepara una solución o cuando se sirve un compuesto o elemento en un recipiente diferente al original, el frasco debe identificarse claramente. No deberá reutilizarse un envase para otro producto sin quitar la etiqueta original y no deben

sobreponerse etiquetas ni escribir sobre etiquetas existentes.

Pictogramas

Nombre y calidad

Riqueza

Frases R Frases S

Fórmula y peso molecular

Impurezas

PA Panreac
131703.1210
Sodium Nitrite (Reag. Ph. Eur.)
PA-ACS
Sodio Nitrito (Reag. Ph. Eur.)
PA-ACS
Sodium Nitrite (Reag. Ph. Eur.)
PA-ACS
NaNO₂ M.=69,00

Minimum assay (Perm.) 98.0 %

MAXIMUM LIMIT OF IMPURITIES

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Insoluble matter in H ₂ O | 0.003 % |
| Chloride (Cl) | 0.002 % |
| Sulphate (SO ₄) | 0.005 % |
| Heavy metals (as Pb) | 0.001 % |
| As | 0.00004 % |

Metals by ICP [mg/Kg (ppm)]

| | | | |
|----|----|----|----|
| Al | 5 | K | 50 |
| Au | 5 | Lj | 5 |
| B | 5 | Mg | 25 |
| Ba | 5 | Mn | 5 |
| Be | 5 | Mo | 5 |
| Bi | 5 | Ni | 10 |
| Ca | 25 | Pb | 10 |
| Cd | 5 | Sb | 5 |
| Co | 5 | Si | 5 |
| Cr | 5 | Sn | 5 |
| Cu | 10 | Br | 5 |
| Fe | 10 | Ti | 5 |
| Ga | 5 | Tl | 5 |
| Ge | 5 | V | 5 |
| Hg | 5 | Zn | 10 |

LOT 0000057546
Min. Val. 12/2012

500 g

PANREAC QUÍMICA SA E-08211 Castellar del Vallès (Barcelona) España Tel. (+34) 937 489 400

Ejemplo de una etiqueta del fabricante (frasco original)

NaNO₂ **LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA**

Nitrito de sodio 5%*m/v*

Fecha de preparación: 19.08.2019

Preparado por: Ruth Morales

COMBURENTE, MUY TÓXICO, PELIGROSO PARA EL AMBIENTE

Ejemplo de una Etiqueta de un reactivo preparado en el laboratorio

- ✓ Debe pegarse una etiqueta donde se escriba el nombre completo de la sustancia, la fecha de preparación, el nombre de la persona que preparó el reactivo, la fecha de vencimiento (cuando aplique) y debe identificarse el riesgo que ese reactivo representa (comúnmente se le coloca la figura correspondiente al símbolo de peligro). El frasco debe colocarse en el estante con las etiquetas visibles.



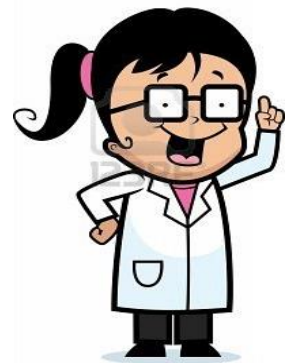
Pulcritud y limpieza

- ✓ Los buenos análisis son escrupulosamente pulcros. El estudiante que en el laboratorio conserva su lugar ordenado utilizará los reactivos adecuadamente, no derramará las soluciones, no romperá el material, obtendrá resultados adecuados, entenderá qué está haciendo y reportará sus observaciones sistemáticamente.



- ✓ La pulcritud también incluye el cuidado de las mesas de laboratorio, campanas de extracción, fregaderos, pisos y bancos. Si se derrama material corrosivo, deberá limpiarse inmediatamente.

- ✓ La persona que trabaja en el laboratorio deberá cuidar su aspecto personal. La gabacha debe estar limpia, planchada y usarse abotonada; el cabello, recogido y las manos limpias; no deberá utilizar anillos de ningún tipo. Quienes tienen lentes de contacto, deben evitar su uso mientras trabajan en el laboratorio, ya que los vapores pueden quedarse entre el lente y el ojo y ocasionar lesiones.



- ✓ El área de trabajo debe limpiarse antes de iniciar a trabajar y debe colocarse papel toalla, para facilitar la limpieza una vez haya terminado la práctica. Durante el desarrollo de los experimentos, no deben mantenerse sobre la mesa pedazos de papel, los cerillos quemados o cualquier basura que haga ver sucia su área de trabajo. Una vez finalizada la práctica, su área de trabajo deberá quedar limpia y ordenada.
- ✓ El material que se utilice en los experimentos debe estar limpio para evitar contaminaciones en los reactivos que están utilizándose.

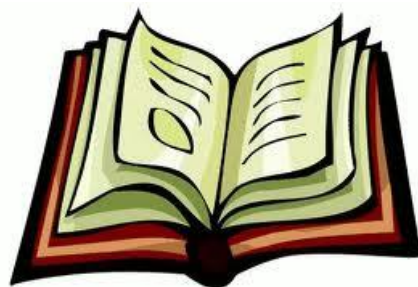


- ✓ Especialmente para la limpieza del material de vidrio debe utilizarse jabón de barra o jabón líquido, ya que el detergente en polvo mancha el vidrio, sobretodo los tubos delgados como pipetas y buretas. El material debe enjuagarse con suficiente agua; una vez limpio el equipo, debe formarse una capa continua de agua sobre él, lo cual indica que se ha eliminado la grasa. Debe dejarse escurrir o secarse con toallas de papel y guardarse completamente seco.
- ✓ Cuando se lleva a cabo mediciones analíticas, el material debe ser enjuagado con agua destilada, para eliminar residuos de las sales que contiene el agua de chorro y que pueden contaminar las muestras a analizar.

Bitácora de trabajo



- ✓ La bitácora o cuaderno de laboratorio es la herramienta de trabajo más importante, siempre que en esta se lleve un registro completo de todo el trabajo desarrollado. Una bitácora adecuadamente conservada puede ser consultada después de varios años para reconstruir experimentos en los cuales se trabajó.



- ✓ Las hojas del cuaderno deberán estar permanentemente unidas con las páginas numeradas correlativamente (la numeración debe escribirse antes de iniciar el uso del cuaderno). El cuaderno debe tener espacio suficiente para no verse en la necesidad de apiñar los datos.
- ✓ Las primeras páginas deberán dejarse para el índice general del contenido, que se mantendrá constantemente actualizado.
- ✓ Todos los datos deben anotarse directamente en el cuaderno y con tinta. La bitácora debe ser llenada en forma limpia y ordenada; sin embargo, es preferible anotar todas las observaciones, aunque no sean del todo ordenadas, a perder un experimento por haber anotado en un trozo de papel que puede extraviarse o tirarse por error a la basura.



- ✓ Los datos deben introducirse con referencias claras, ya que al momento de anotarlo se sabe de qué experimento se trata, pero con el paso del tiempo, puede darse confusiones.

- ✓ Cada página del cuaderno será fechada al momento de utilizarla.
- ✓ Los datos erróneos no deben ser eliminados, sino que se tacharán con una línea horizontal y se anota, lo más cerca posible, el dato corregido. No deben escribirse datos o números encima de otros, ya que con el tiempo puede ser imposible identificar de qué valor se trata.
- ✓ No deben arrancarse las páginas del cuaderno. Basta con trazar una línea diagonal a lo largo de toda la página que va a anularse. Suele ser útil anotar la razón por la cual se ha anulado dicha página.

Procedimiento

1. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

1.1 Aspectos de seguridad del laboratorio de Ciencias Químicas.


- ✚ Objetivo: Que el estudiante identifique los principales aspectos de la seguridad del laboratorio de ciencias químicas.

Antes de ingresar al laboratorio, póngase su gabacha, perfectamente abotonada. Verifique que cuenta con su equipo de protección personal.

Identifique los equipos de seguridad con los que cuenta el laboratorio de ciencias químicas. Anote en su cuaderno las observaciones; identifique aquellas situaciones que constituyen un riesgo para la seguridad del laboratorio y que, a su criterio, deben ser solucionadas.

Esta información será parte del reporte que usted entregará la próxima semana (se calificará como parte de las “ecuaciones”).


1.2 Hojas de Datos de Seguridad de los Materiales.

 **Objetivo:** Que el estudiante reconozca los elementos claves de las hojas de seguridad de los materiales (MSDS)

El instructor le asignará el lugar en el cual trabajarán, usted y su pareja, durante el ciclo y le proporcionará el catálogo de las MSDS de los reactivos utilizados en el laboratorio. Lea la página donde se explica la forma de buscar las hojas de datos de seguridad. En el apartado “Información de una sustancia química en una hoja de datos de seguridad” lea detenidamente los 16 apartados con los que cuenta una MSDS.

El instructor le asignará un reactivo específico para que busque su MSDS en el catálogo e identifique si la hoja contiene los 16 elementos mencionados.

1.3 Viñeta de reactivos

 **Objetivo:** Que el estudiante identifique los elementos de las viñetas de los reactivos químicos.

El instructor le proporcionará una de las viñetas empleadas en el laboratorio de

química inorgánica. Identifique y anote en su bitácora los elementos que forman parte de la misma. ¿Cree usted que los datos están completos o que falta algún elemento importante? ¿Cuál es el significado de cada una de las figuras que aparecen en las viñetas? Si usted tuviera que elaborar una viñeta para rotular un determinado reactivo ¿Donde buscaría las figuras que le corresponden a dicho reactivo?

2. IDENTIFICACIÓN Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO

🚦 Objetivo: Que el estudiante conozca el área de trabajo y las principales consideraciones de limpieza y orden del espacio de trabajo y del equipo que utilizará en las prácticas.

En la mesa asignada encontrará el equipo que utilizará en la práctica 1. Revíselo; verifique que coincida con el listado correspondiente y asegúrese de que el equipo se encuentre en buenas condiciones. Si encuentra equipo dañado, repórtelo inmediatamente al instructor.

Limpie su área de trabajo y coloque una capa de papel toalla sobre la mesa. Lave el equipo de vidrio, siguiendo las indicaciones discutidas en la introducción teórica. Permita que su equipo escurra.

3. PREPARACIÓN DE SOLUCIONES

🚦 Objetivo: Que el estudiante aprenda a usar la balanza semi analítica.

🚦 Objetivo: Que el estudiante logre trabajar con pulcritud y limpieza en el laboratorio.

Trabajando con mucho cuidado, prepare dos soluciones: 100 mL de una solución 1% m/v de refresco instantáneo de fresa o de uva y 100 mL de una solución 10% m/v del mismo refresco. Calcule cuántos gramos de soluto necesita y pese en la balanza semi analítica la cantidad requerida. Debe pesar el soluto en un beaker de 100 mL. Luego

adicione agua y agite el soluto hasta disolverlo completamente.

Luego transfiera la solución, a través de un embudo, al frasco volumétrico. Lave el embudo y el beaker con pequeñas porciones de agua, calculando que el volumen de la solución no sobrepase la marca de aforo. Complete con una pipeta pasteur hasta la marca.

Observe su mesa de trabajo y su gabacha ¿Hay manchas de refresco? Si no las hay, usted ha trabajado adecuadamente. Si hay manchas, aunque sea pequeñas, usted debe mejorar su manera de trabajar.

4. MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE VOLÚMENES

🔧 Objetivo: Que el estudiante utilice la pipeta pasteur para medir volúmenes.

Ponga unos 50 mL de agua en un beaker; succione agua con su pipeta pasteur; deposite, gota a gota, (OJO: vaya contando la gotas) el agua en una probeta de 10 mL hasta completar 1 mL. ¿A cuántas gotas equivale un mL? Repita el experimento 4 veces más con la misma pipeta pasteur y calcule el valor promedio del número de gotas equivalentes a 1 mL.

Cambie de pipeta y haga el experimento nuevamente. ¿Observa algún cambio importante (± 2 gotas) entre los volúmenes medidos con dos diferentes pipetas pasteur?

🔧 Objetivo: Que el estudiante dimensione diferentes volúmenes de sustancias líquidas.

Vierta en un beaker una cantidad de agua que usted considere equivale a 5 mL. Luego


coloque esta agua dentro de la probeta de 10 mL. ¿Qué tan cercano a 5 mL está el volumen de agua? Repita el experimento hasta que la diferencia entre el volumen que usted toma “al cálculo” y el volumen medido en la probeta de 10 mL no sea mayor a 0.20 mL.

Intente dimensionar al menos tres volúmenes más, utilizando tanto la probeta de 10 mL como la de 100 mL.

NOTA: Durante el laboratorio de química inorgánica usted hará experimentos en los cuales mezclará diferentes volúmenes de soluciones; para ahorrar tiempo podrá utilizar sus pipetas pasteur en lugar de una probeta, por lo que es necesario que sepa cuantas gotas de su pipeta equivalen a 1 ó a 2 mL.

En otras ocasiones necesitará tomar algunos volúmenes de reactivos “al cálculo” y es necesario que usted logre dimensionar dichos volúmenes. Esto se hace con el fin de que el estudiante emplee cantidades lo más cercanas posible a las especificadas en cada experimento. Lo mejor será utilizar siempre la probeta, pero en caso de no tenerla a la mano por alguna razón, podrá dimensionarse algún volumen “al cálculo”.

5. IDENTIFICACIÓN DE UNA REACCIÓN QUÍMICA

 **Objetivo:** Que el estudiante valore las observaciones como una guía para identificar qué se produce en una reacción química.

Pesar 1.00 g de bicarbonato de sodio, envuélvalo en un trocito de papel y colóquelo dentro de un erlenmeyer de 125 mL seco. Armar un sistema similar al mostrado en la figura 1. Colocar 10 mL de solución de hidróxido de sodio 5% m/v en un tubo de ensayo y agregar 2 gotas de fenolftaleína. ¿Qué color adquiere la solución del tubo? ¿Qué indica ese color?

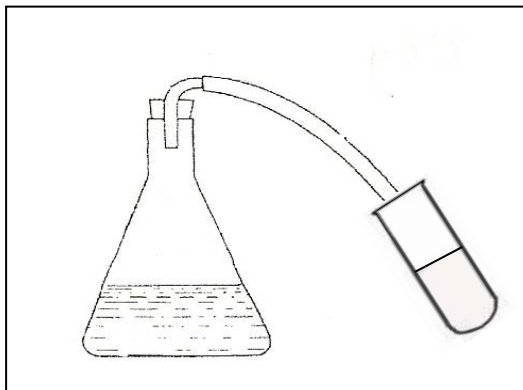


Figura 1. Sistema para la producción y recolección de un gas.

Asegurándose de que el sistema esté lo más sellado posible, y adicione 10 mL de ácido clorhídrico 5% m/v al erlenmeyer y tápelo rápidamente. ¿Qué ocurre en el erlenmeyer? (Usted debe anotar en sus observaciones algo como: “se observa burbujeo o efervescencia”). Ahora pregúntese ¿A qué se debe el burbujeo?

Si usted hace memoria, recordará que en química general se le dijo que una de las características de los ácidos es que liberan dióxido de carbono de los carbonatos y bicarbonatos. Escriba la reacción que se produce.

Observe el tubo de ensayo ¿Ha ocurrido algún cambio en el color? (Usted debería notar que el color rosado es ahora más pálido) ¿A qué se debe este cambio?

Haciendo nuevamente memoria de química general, el dióxido de carbono es un gas ácido, por lo que al reaccionar con el hidróxido de sodio se produce una reacción ácido + base, que produce sal + agua. Escriba la reacción correspondiente.

La sal que se produce puede ser hidrógeno carbonato de sodio o carbonato de sodio ¿Cuál de las dos se produce? Usted debería en este momento escribir dos reacciones, una con hidrógeno carbonato y otra con carbonato como productos.

Balancee ambas reacciones. Si sabe que puso al inicio 1 g de bicarbonato de sodio, calcule cuánto dióxido de carbono en gramos se produjo. Con este dato calcule cuánto hidróxido de sodio necesitaría para que se produzca hidrógeno carbonato de sodio y cuánto para que se produzca carbonato de sodio. Ahora con estos datos ya sabe cual sal se produjo ¿Verdad?

Otra pregunta que usted debería hacerse es ¿Por qué la solución del tubo se mantiene rosada (aunque más pálida) y no se vuelve incolora si se ha llevado a cabo una neutralización?

NOTA: Recuerde que la fenolftaleína en medio básico colorea rosado y en medio neutro y ácido es incolora.

Usted sabe que la sal producto es hidrógeno carbonato de sodio (usted lo puede demostrar con los cálculos estequiométricos) ¿Por qué colorea rosado y no incoloro? (Esta parte le quedará más clara cuando estudiemos “Hidrólisis de Sales”).