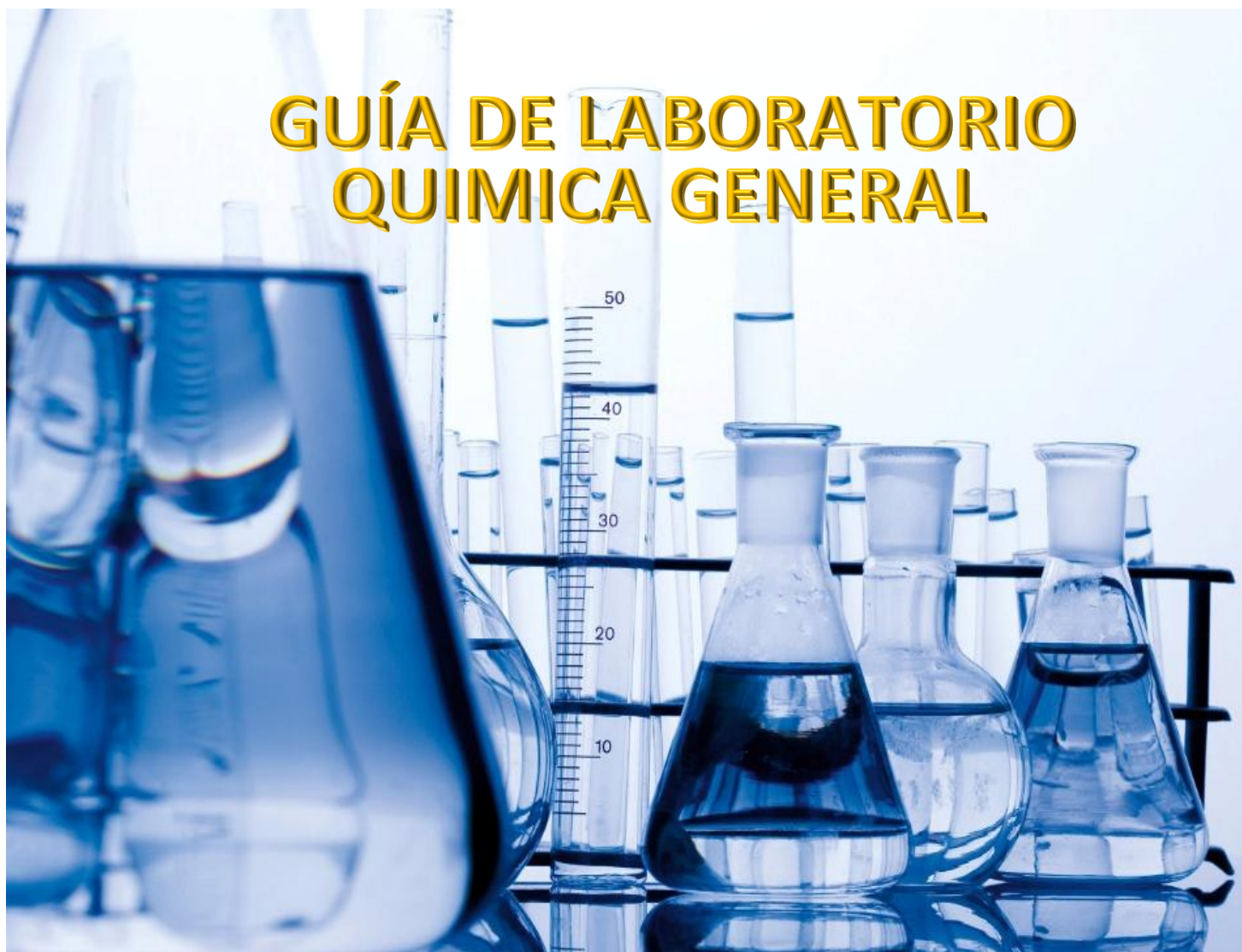

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios




DOCUMENTO ELABORADO POR: ING. HISELY SUAREZ RENDON

Bolivia, 2021



	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

INDICE

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

Normas de Seguridad en el Laboratorio de Química

El siguiente conjunto de normas básicas y breves recomendaciones intenta evitar el accidente en el laboratorio, así como la acción nociva de las sustancias químicas sobre el organismo dentro y fuera del mismo.

Por la seguridad de todos y respeto a nuestros compañeros estas normas se consideran de cumplimiento obligatorio, tanto en el laboratorio como en los docentes.



Hacer las cosas con seguridad no es la mejor manera de trabajar,


ES LA UNICA POSIBLE

EMPLEO DE BATA, GUANTES, COFIA, BARBIJO Y CALZADO DE LABORATORIO



- ✓ Dentro del laboratorio es obligatorio el uso de bata de algodón, que protegerá al cuerpo de cualquier salpicadura que pueda ocasionar desde quemaduras en la prenda de vestir, como quemaduras de primero grado. La bata se debe utilizar cerrada, es indispensable a su vez el uso de pantalón jeans.
- ✓ Usar zapato cerrado y cómodo (se recomienda evitar tacones). Las sandalias **NO** están permitidas.
- ✓ Con el fin de no contaminar el exterior del laboratorio las batas de trabajo, los guantes y la cofia **NO** se llevan fuera del mismo. El cabello debe estar recogido.



	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

NO ESTA PERMITIDO COMER, BEBER, FUMAR Y EL USO DEL CELULAR EN EL LABORATORIO.



- Está prohibido ingresar cualquier alimento dentro del laboratorio, así mismo oler o ingerir alguna sustancia mientras se realiza las prácticas. Puesto que pueden provocar irritaciones, dolor de cabeza, quemaduras, etc.


MANIPULACION DE MATERIAL DE VIDRIO

- **Revisar siempre el vidrio a utilizar. Si tiene Fallos, zonas deterioradas o puntos débiles lo desecharemos, especialmente si vamos a calentarlo a vacío o presión.**
- Si no sabes cómo utilizar una pieza del laboratorio pedir ayuda a tu docente.
- No poner material caliente en agua fría podría romperse.
- Nunca tocar vidrio roto con las manos sin proteger, usar un cepillo y recogedor para recogerlo. Poner el vidrio roto con el contenedor adecuado.



REALIZACION DE EXPERIMENTOS QUIMICOS

- ✓ **Trabajar siempre en un lugar ventilado.**
- ✓ **Mantener ordenadas y limpias las zonas de trabajos comunes e individuales.**
- ✓ **Evitar trabajar SOLO** en el laboratorio. En caso de que resulte imprescindible, el estudiante deberá asegurar que exista comunicación.
- ✓ Esta terminantemente prohibido manipular hidrogeno en solitario.
- ✓ En cada grupo todos los estudiantes se asegurarán de cerrar o apagar los aparatos que queden encendidos, el estado de las salidas de agua.
- ✓ Cualquier manipulación de productos tóxicos y/o peligrosos (reacciones, purificaciones, preparación de muestras, etc.) se realizará siempre en la **CAMPANA CON EL SISTEMA DE EXTRACCIÓN** en funcionamiento.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

- ✓ Se asegurará que la ventana de la campana se halle lo más baja posible para aumentar la eficacia de la extracción y minimizar el riesgo de inhalación, incendio y explosión.



Campana de extracción de Gases

MANIPULAR SUSTANCIAS CALIENTES


- Mantener pelo, ropa y manos a suficiente distancia de la placa calefactora.
- Utilizar guantes adecuados.

¿QUE HACER EN CASO DE ACCIDENTE?

ANTE TODO, NO PERDER LA CALMA Y COMUNICAR EL ACCIDENTE AL DOCENTE O ENCARGADO DEL LABORATORIO INMEDIATAMENTE.

- ❖ Hay que recordar que para mejorar la capacidad de reacción es necesario conocer donde se encuentra cada uno de los elementos del equipo de emergencia, así como de las salidas de emergencia.
- ❖ Si se rompe un termómetro de mercurio, usar el kit especial de recogida.
- ❖ Si se derraman ácidos, bases o aceites lavarse inmediatamente, si el ácido es P.A. ó concentrado usar las duchas de seguridad.
- ❖ En caso de quemadura leve lavar con agua fría 10 min. Existe una crema en el botiquín.



	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

- ❖ **En caso de incendio** se valorarán sus dimensiones.
- ❖ Si el recipiente es pequeño, intentar sofocarlo evitando la entrada de oxígeno tapándolo con un objeto de cristal.
- ❖ Si el fuego es grande; apagar todos los aparatos eléctricos, separar las fuentes inflamables y llamar a seguridad.
- ❖ Si es posible, apagarlo con el extintor adecuado.

USO DE DUCHAS DE SEGURIDAD O LAVAOJOS

Las duchas de seguridad constituyen el sistema de emergencia habitual para los casos de proyecciones de sustancias peligrosas sobre el cuerpo de las personas, con riesgo de contaminación o quemaduras químicas.

Los lavaojos permiten la descontaminación rápida y eficaz de los ojos afectados por la salpicadura o el derrame de un producto peligroso.


Utilice las duchas de emergencia y lavaojos solo en caso de contacto con la piel o los ojos de sustancias químicas, partículas, aerosoles, contaminantes en general además de los casos de incendio de la ropa.

DUCHA (CUERPO)

- Tire la palanca de accionamiento de la ducha de emergencia.
- Mientras esta debajo del agua, quítese la ropa, zapatos y accesorios.
- Lave el contaminante que haya entrado en contacto con el cuerpo.
- Permanezca debajo del agua durante 20 minutos como mínimo, mientras consigue ayuda médica.

LAVAOJOS (OJOS)

- Active con la mano la palanca de accionamiento de la válvula de lavaojos o con el pie si está equipada con pedal de accionamiento.
- Abra sus ojos con la ayuda de los dedos de sus manos. Se debe forzar la apertura de los párpados para asegurar el lavado detrás de los mismos.
- Enjuague durante 20 minutos como mínimo mientras se consigue ayuda médica.
- El agua o la solución ocular no se debe aplicar directamente sobre el globo ocular, sino a la base de la nariz, esto hace que sea más efectivo el lavado de los ojos, extrayendo las sustancias químicas (los chorros potentes de agua pueden volver a introducir partículas en los ojos).
- Hay que asegurarse de lavar desde la nariz hacia las orejas; ello evitará que penetren sustancias químicas en el ojo que no está afectado. Después del

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

lavado, es conveniente cubrir ambos ojos con una gasa limpia o estéril. Se deberá acudir al médico.

En caso de utilizar lentes de contacto, los mismos deben extraerse lo más pronto posible para lavar los ojos y eliminar totalmente las sustancias químicas peligrosas. Es recomendable no usar lentes de contacto en el laboratorio.




Ducha de Seguridad y Lavaojos

REACTIVOS



Los reactivos son la base fundamental de la experimentación en la mayoría de los laboratorios químicos. Son también los instrumentos básicos para la preparación de muestras y análisis de diversas muestras de diversas industrias, tales como la metalúrgica, petroquímica, alimenticia, farmacia, químico sintética, agronomía y otras.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

Para ayudar a tener un mayor conocimiento sobre prácticas vitales de seguridad y salud, en las etiquetas de los diferentes reactivos aparece una advertencia fácil de aprender y comprender del riesgo que cada sustancia representa para la salud y seguridad, el equipo de protección personal para laboratorio que debe ser usado para el manejo, y el almacenaje recomendado de productos compatibles por el código de color.

Clave numérica de riesgo

Las sustancias están clasificadas en una escala de 0 (no peligrosas) a 4 (extremadamente peligrosas), la clasificación de las sustancias está basada en los posibles peligros asociados con el uso y manipulación, incluyendo riesgos contra la salud por la explosión y contactos crónicos.

- i) **Riesgo para la salud**: El peligro o efecto tóxico que produce una sustancia al ser inhalada, ingerida o absorbida.
- ii) **Riesgo de inflamación**: La tendencia de la sustancia a incendiarse.
- iii) **Riesgo de reactividad**: El potencial de una sustancia para explotar o reaccionar violentamente con aire, agua u otras sustancias.
- iv) **Riesgo de contacto**: El peligro que una sustancia que presenta cuando es expuesta en la piel, ojos y membranas mucosas.

Escala

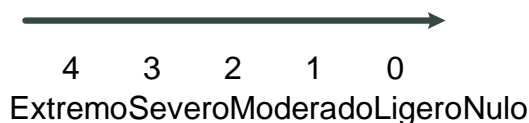



Figura 1. Escala de seguridad de reactivos.
Fuente. Elaboración propia.

Rombo de Seguridad

Es un símbolo utilizado internacionalmente para indicar el nivel de riesgo que una sustancia puede representar para la seguridad y la salud humana, también se conoce

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

con el nombre de Código NFPA 704 (National Fire Protection Association), y fue ideado originalmente para orientar a los efectivos de los cuerpos de bomberos.




Figura 2. Rombo de seguridad.

Fuente. Código NFPA 704 (National Fire Protection Association).

Almacenamiento

Los productos compatibles son etiquetados con un mismo color y simplemente agrupando todos estos colores juntos y seguir las recomendaciones para el almacenaje apropiado.

- i) **Azul**: Riesgo de salud, almacenar en área libre de tóxicos. Ejemplo, sulfato de mercurio. Es venenoso.
- ii) **Rojo**: Riesgo de inflamación, almacenar en un área de líquidos inflamables. Ejemplo, ácido acético.
- iii) **Amarillo**: Riesgo de reactividad, almacenar separadamente y a distancia de materiales combustibles o inflamables. Ejemplo, ácido nítrico.
- iv) **Blanco**: Riesgo de contacto, corrosivo, almacenar en un área a prueba de corrosivos. Ejemplo, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico.
- v) **Anaranjado**: Sustancias con una clasificación no mayor de 2 en ninguna categoría de riesgo, almacenar en un área general de químicos. Ejemplo, cloruro de sodio.

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

vi) **Etiquetas en franja o rayadas:** Los materiales no compatibles con el mismo color tienen etiquetas rayadas, estos productos deben ser almacenados junto a sustancias con etiquetas del mismo color, un almacén apropiado deberá asignarse individualmente. Ejemplo, franja blanca correspondiente a hidróxido de amonio.



Pictogramas

Nombre y calidad

Riqueza

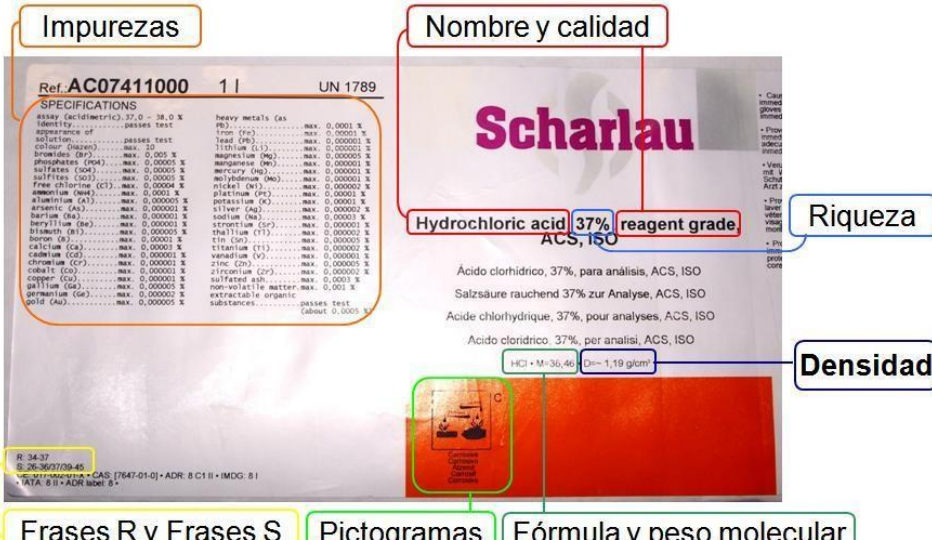
Frases R

Frases S

Fórmula y peso molecular

Impurezas

Figura 3. Etiqueta de reactivos sólidos.



Impurezas

Nombre y calidad

Riqueza


Densidad

Frases R y Frases S

Pictogramas

Fórmula y peso molecular

Figura 4. Etiqueta de reactivos líquidos.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

Símbolo de advertencia

Una sustancia clasificada en 3 o 4 de categoría de peligro, mostrará también un símbolo de advertencia. Estos pictogramas fáciles de entender enfatizan los peligros relacionados a las sustancias.



Figura 5. Pictogramas de advertencia.

Equipo de protección personal para manipulación de cantidades considerables de reactivos.

La presente serie sugiere la indumentaria de protección personal y equipo para su uso cuando se maneja la sustancia en una práctica de laboratorio donde se prepara los reactivos.


	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios




Figura 6. Elementos de protección personal para manipulación de reactivos. El ítem 1 se lo puede reemplazar por guarda polvo.

MANIPULACIÓN DE VIDRIO

- Para insertar tubos de vidrio en tapones o mangueras humedezca el tubo y el orificio con agua o silicona y protéjase las manos con una toalla de tela.
- El vidrio caliente debe dejarse apartado encima de una plancha o sobre la mesa de madera hasta que se enfríe. Desafortunadamente, el vidrio caliente no se distingue del frío; si tiene duda, use unas pinzas. No use nunca equipo de vidrio que esté agrietado o roto.

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

- Existen reglas estrictas para disponer los residuos de laboratorio, a las que se les prestará la debida atención durante la charla antes de las prácticas de laboratorio. Este punto es responsabilidad tanto del docente como de los estudiantes.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios


- Nunca se deben arrojar residuos al vertedero a menos que se especifique cómo y cuándo puede hacerlo.
- Los productos químicos tóxicos se desecharán en contenedores especiales para este fin. No tire directamente al vertedero productos que reaccionen con el agua (sodio, hidruros, amiduros, halogenuros de ácido), o que sean inflamables (disolventes), o que huelan mal (derivados de azufre y nitrógeno), lacrimógenos (halogenuros de benzilo, halocetonas), o productos que sean difícilmente biodegradables polihalogenados, cloroformo.
- La disposición apropiada de residuos de laboratorio que viene descrita en los reactivos, debe ser consultada y tener disponible.
- Los materiales sólidos se disponen en un recipiente diferente a la papelera.

Si se rompe un material de vidrio, deposítelo en un contenedor para vidrio, no en una papelera por que puede causar accidentes al personal de aseo.

FORMATO DE PRESENTACION DE INFORMES DE LABORATORIO

A continuación se muestra el formato de presentación con el que se debe entregar un informe de laboratorio, que evaluará sobre 10 puntos, bajo los siguientes criterios:

- Tamaño de papel: bond carta.
- Letra: Arial 10
- Interlineado: sencillo 1,15.
- Márgenes: 1.5 (derecha, izquierda, arriba, abajo).
- Justificado.
- Todo en computadora incluyendo si hubiera cálculos numéricos o reacciones con sus procesos
- Entrega en fecha y hora indicada.
- Considere las siguientes especificaciones:

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

Título de la práctica

1. Introducción.

Especifica la importancia del proceso que se estudia, el porqué de la realización de la práctica.

2. Objetivos.

2.1 Objetivo general. Es una oración que inicia con un verbo y explica el propósito general de la práctica.

2.2 Objetivo específico. Es lo secundario y necesario que nos lleva a cumplir el objetivo general. Los objetivos específicos pueden ser varios y deben empezar con un verbo.

3. Marco teórico.

Es la descripción técnica de la práctica, detalles técnicos, usos, etc. Los conceptos más importantes.

4. Procedimiento experimental.

4.1 Materiales. Se debe nombrar todos los materiales y equipos que se utilizaron en la práctica.

4.2 Reactivos. Se debe nombrar todos los reactivos especificando sus concentraciones, pureza, densidad, porcentaje en peso, etc.


4.3 Desarrollo experimental. Se debe nombrar cronológicamente y ordenadamente todo lo que se realizó en la práctica (no necesariamente se cumplirá lo que dice la guía).

5. Datos, cálculos y resultados.

5.1 Datos. Anotar todos los datos importantes referentes a la práctica. En algún caso recurrir a bibliografía u otros medios para obtener datos.

5.2 Esquema y diagrama. Realizar esquemas y diagramas, si se usan equipos anotar detalles y descripción.

5.3 Cálculos. De acuerdo a la práctica se realizan cálculos de masas, densidades, rendimientos, presiones, etc. Se deben realizar detalladamente y ordenados. Si se realizan conversiones también se deben indicar.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

5.4 Resultados. Es la descripción numeral de los resultados obtenidos en función a los objetivos planteados.

6. Observaciones.

Lo más sobresaliente de la práctica como cambios de color, precipitaciones, desprendimiento de vapor, etc. Con la explicación química correspondiente. En algunos casos realizar comparación entre un resultado teórico y otro experimental.

7. Conclusiones.


Es la respuesta a los objetivos planteados, se nombra de manera literal los resultados además de describir de forma resumida todo lo aprendido por el estudiante, el éxito o fracaso de la práctica.

8. Cuestionario.

Después de cada práctica se debe responder al cuestionario de cada práctica.

9. Bibliografía.

Lista de textos, documentos, prácticas, guías, tablas que se usaron en la redacción del informe.

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios


1. DATOS GENERALES	
ASIGNATURA: Laboratorio de Química	CODIGO DE LA CARRERA: BAS - 01104
CARRERA: Ciencias Básicas	
CURSO: A,B,C,D,E,F,G y H.	SEMESTRE: Primero
CONTENIDO ANALITICO: MATERIALES DE LABORATORIO. <ul style="list-style-type: none"> Clasificación según su precisión Manejo y Procedimiento 	UNIDAD DIDACTICA: Medición de Volúmenes, mezclas de alcohol y agua.
DOCENTE: Ing. Hisely Suarez Rendón Lic. Milka Rios Paz Lic. Edwin Maldonado Salazar	e-mail: hsuarezr@adm.emi.edu.bo
BIBLIOGRAFIA A SEGUIR: Guía de Laboratorio de Química 2021 E.M.I.	
LABORATORIO: N° 1	TITULO: Materiales Volumétricos
MATERIAL DE APOYO: https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico.html	CARGA HORARIA: 2

1. COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA
Resuelve ejercicios y problemas de la composición y transformaciones que experimenta la materia; reconociendo símbolos y formulas convencionales utilizando el lenguaje químico en estudios cuantitativos en los fenómenos químicos.
2. CRITERIO DE DESEMPEÑO DE LA UNIDAD DIDACTICA
Define y explica las características, propiedades y unidades de concentración de los materiales existentes en laboratorio, los equipos, etc. Así mismo sobre el uso y los cuidados correspondientes.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Describir los conceptos básicos sobre los diferentes materiales de laboratorio, asimismo indicar las normas de seguridad que uno debe tener al ingresar al laboratorio de Química General.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Hacer que la salud y la seguridad sean parte integral e importante de la clase en la formación profesional del estudiante.
- Crear un ambiente de trabajo y aprendizaje seguro y saludable en el laboratorio. Preservar nuestro medio ambiente con miras a un desarrollo sostenible.
- Familiarizarse con el material de laboratorio de uso más frecuente
- Hacer uso de las normas de seguridad en todo trabajo en laboratorio
- Describir los usos que se da a este material.
- Utilizar las soluciones limpiadoras, su preparación y usos.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

Materiales de vidrio:

- Tubos de ensayo
- Vasos de precipitación
- Probetas graduadas
- Buretas
- Vidrios de reloj
- Termómetro
- Picnómetro.
- Matraces Erlenmeyer, aforado y kitasato
- Balones de un cuello, de varios cuellos, de destilación
- Pipetas graduadas y aforadas
- Embudos corrientes, de decantación y Buchner
- Varilla de vidrio
- Desecadores
- Mecheros de alcohol

Materiales de porcelana:

- Morteros
- Crisoles
- Embudo Buchner para filtraciones al vacío
- Capsulas
- Triángulo de porcelana


Otros materiales:

- Soporte universal
- Mechero Bunsen
- Papel filtro
- Espátulas
- Trípode
- Lamina de amianto
- Gradillas
- Pinzas para soporte universal
- Cepillos para la limpieza de material de laboratorio (colas de zorro)

Equipos:

- Balanzas analíticas y semianalíticas
- Espectrofotómetro



	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

- Centrífuga
- Baño maría
- Hornillas
- Rotavapor
- pHmetro

Probetas graduadas: son cilindros que se emplean para medir líquidos con un grado medio de precisión. Están marcadas con una serie de trazos a modo de regla que posibilitan la medición del volumen del líquido que contienen. Por lo general no deben calentarse porque se rompen con el calor.



Vasos de precipitación: sirven para muchos propósitos como ser: calentar, enfriar, disolver y realizar reacciones. Son muy útiles y versátiles pero deben protegerse de golpes. Aunque tienen graduación su precisión es muy baja. Son simples vasos de vidrio Pirex con borde superior a modo de jarra para facilitar el vertido de su contenido.

Pizetas: son botellas de plástico con un pico, diseñadas para contener y descargar agua destilada.




Pro pipetas y peras de succión: son implementos de plástico o de goma que se utilizan para succionar a través de una pipeta un líquido o solución y transferirlo a otro recipiente.

3. IMPLEMENTOS DE LABORATORIO

3.1. MATERIALES

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
• Tubos de ensayo	4	-----
• Vasos de precipitación	4	100 ml
• Probetas graduadas	4	100 ml
• Buretas	4	25 ml
• Matraces Erlenmeyer, aforado y kitasato	4	250 ml, 100 ml

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

• Balones de un cuello, de varios cuellos, de destilación	4	500 ml
• Pipetas graduadas y aforadas	4	10 ml, 5 ml
• Embudos corrientes, de decantación y Buchner	4	-----
• Varilla de vidrio	4	-----
• Desecadores	4	-----
• Mecheros de alcohol	4	-----

3.2. EQUIPO

- Balanzas analíticas

3.3. REACTIVOS

- Agua destilada
- Alcohol

3.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL


- Guantes, cofia, barbijo, guardapolvo, botines.

3.5. OTROS

- Ninguno.

4. PROCEDIMIENTO


Investigar los materiales más utilizados en el laboratorio, indicando su nombre, describiendo sus usos, material del que son fabricados y los cuidados que se deben tener en su manejo.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

En el laboratorio, se realizarán algunas mediciones utilizando material de laboratorio, por ejemplo realizar lecturas con el termómetro, llenar matraces aforados con agua destilada, usar pipetas graduadas y volumétricas y lavar de manera apropiada material de laboratorio.

Prueba 1.

- Llenar en una probeta de 100 ml, 50 ml de agua destilada y marcar.
- Llenar en una probeta de 100 ml, 50 ml de alcohol y marcar.
- Vaciar ambos volúmenes en una probeta de 100 ml. (Se puede observar que el volumen obtenido o sumado es menos de 100 ml, explique porque)

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

1. DATOS GENERALES	
ASIGNATURA: Laboratorio de Química	CODIGO DE LA CARRERA: BAS - 01104
CARRERA: Ciencias Básicas	
CURSO: A,B,C,D,E,F,G y H.	SEMESTRE: Primero
CONTENIDO ANALITICO: DENSIDAD <ul style="list-style-type: none"> Densidad de sólidos, líquidos y gases Densidad Relativa 	UNIDAD DIDACTICA: Determinación de sólidos, líquidos y gases.
DOCENTE: Ing. Hisely Suarez Rendón Lic. Milka Rios Paz Lic. Edwin Maldonado S.	e-mail: hsuarezr@adm.emi.edu.bo
BIBLIOGRAFIA A SEGUIR: Guía de Laboratorio de Química 2021 E.M.I.	
LABORATORIO: N° 2	TITULO: Determinación de la densidad de un cuerpo solido geométrico, cuerpo solido irregular y cuerpo líquido (vinagre)
MATERIAL DE APOYO: http://proyecto-de-fisica.blogspot.com/2011/07/densidad-de-los-liquidos.html	CARGA HORARIA: 2

1. COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA
Resuelve ejercicios y problemas de la composición y transformaciones que experimenta la materia; reconociendo símbolos y formulas convencionales utilizando el lenguaje químico en estudios cuantitativos en los fenómenos químicos.
2. CRITERIO DE DESEMPEÑO DE LA UNIDAD DIDACTICA
Define y explica las características, propiedades y unidades de la densidad de la materia con los materiales existentes en laboratorio, los equipos, etc.


1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo de la presente practica es la de calcular las densidades de sólidos, líquidos. Conocer cómo se realizan las mediciones de densidades de sólidos geométricos y no geométricos que son insolubles en agua.

El método de medición en el caso de los líquidos es por el método de picnometría.



	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la densidad de un jugo de frutas por medio del picnómetro.
- Hallar la densidad de una pieza cubica sólida, de una pieza de forma irregular.
- Determinar la densidad del dióxido de carbono.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO


En ámbitos de ciencias, la densidad es una propiedad física característica de cualquier materia. Es la **magnitud que expresa la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo (m/v)**; es decir, es la cantidad de materia (masa) que tiene un cuerpo en una unidad de volumen. **Su unidad en el Sistema Internacional es el kilogramo por metro cúbico**, pero por razones prácticas se utiliza normalmente el gramo por centímetro cúbico.

Cada sustancia, en su estado natural, tiene una **densidad característica**. Por ejemplo, 1 litro de agua en estado líquido tiene una masa de 1 kilogramo: decimos que la densidad del agua es 1 kg/l.

3. IMPLEMENTOS DE LABORATORIO

3.1. MATERIALES

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
Vasos de precipitado	100 ml	8
Probeta	250 ml	8
Balanza Analíticas		3
Picnómetros	25 ml y 50 ml	4
pizetas		8
Probeta	500 ml	4
Matraces Erlenmeyer	250 ml	4
Tapones de goma para los matraces		4
Pipetas aforadas	5 ml	4

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
mangueras		4
Cubas hidroneumaticas		4
Balanza Analíticas		3
Vidrios de reloj		4
pizetas		8
Extractor de gases		1
propipetas		4
Soporte universal		4
Pinzas		4

3.2. EQUIPO

- Balanzas analíticas
- Extractor de gas

3.3. REACTIVOS


- Agua destilada
- Alcohol
- Jugo
- Acido clorhídrico
- Carbonato de calcio

3.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guantes, cofia, barbijo, guardapolvo, botines.

3.5. OTROS

- Ninguno.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

4. PROCEDIMIENTO

Densidad de líquidos. Método del picnómetro. Densidad del vinagre:


- Calcular la masa de agua agregada en el picnómetro
- Conociendo la densidad del agua a la temperatura registrada, calcular el volumen agua. Este volumen será también el del picnómetro vacío.
- Calcular la masa de vinagre agregado en el picnómetro.
- Determinar la densidad del vinagre a partir de la masa y volumen calculados. Medir la temperatura del vinagre.
- Completar la siguiente tabla:

Masa del picnómetro vacío en g.	
Masa del picnómetro lleno de agua en g.	
Masa del agua en g.	
Temperatura de agua en °C.	
Densidad del agua en g/mL.	
Volumen del picnómetro en mL.	
Masa del vinagre en g.	
Densidad del vinagre en g/mL	
Temperatura del vinagre en °C	

Densidad de gases. Densidad del CO₂:


- Escribir la reacción química generada a partir de Carbonato de calcio y Ácido clorhídrico.
- Hallar la masa de carbonato de calcio que reaccionó
- Calcular la masa de CO₂
- Determinar la densidad del CO₂ con la masa y volumen de CO₂.
- Completar la siguiente tabla:

Volumen de CO ₂ en mL	
Masa de CaCO ₃ inicial en g	
Masa de CaCO ₃ final en g	
Masa de CaCO ₃ que reaccionó en g	
Masa de CO ₂ en g	
Densidad de CO ₂ en g/mL	

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

A partir de los siguientes procedimientos:

- Llenar la cuba hidroneumática y la probeta con agua del grifo.
- Colocar la probeta en forma invertida sobre el orificio de salida de gas en la cuba hidroneumática. Evitar las burbujas de aire en el interior de la probeta.
- Pesar aproximadamente 2 g de carbonato de calcio. Registrar el peso exacto ($m_{\text{CaCO}_3 \text{ inicial}}$)
- Verter 5 mL de ácido clorhídrico concentrado en un matraz erlenmeyer limpio y seco.
- Introducir el Carbonato de calcio en el matraz erlenmeyer y conectar inmediatamente el matraz a la salida de gas de la cuba hidroneumática.
- Después de haber concluido la reacción no se observa más formación de gas, medir el volumen de dióxido de carbono (V_{CO_2}) contenido en la probeta.
- Pesar de nuevo el carbonato de calcio ($m_{\text{CaCO}_3 \text{ final}}$)

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios


1. DATOS GENERALES	
ASIGNATURA: Laboratorio de Química	CODIGO DE LA CARRERA: BAS - 01104
CARRERA: Ciencias Básicas	
CURSO: A,B,C,D,E,F,G y H.	SEMESTRE: Primero
CONTENIDO ANALITICO: ESTEQUIMETRIA <ul style="list-style-type: none"> • Reactivo limitante, reactivo en exceso • Rendimiento porcentual 	UNIDAD DIDACTICA: Rendimiento porcentual del Cloruro de Sodio y Sulfato de Bario.
DOCENTE: Ing. Hisely Suarez Rendón Lic. Milka Rios Paz Lic. Edwin Maldonado Salazar	e-mail: hsuarezr@adm.emi.edu.bo
BIBLIOGRAFIA A SEGUIR: Guía de Laboratorio de Química 2021 E.M.I.	
LABORATORIO: N° 4	TITULO: Determinación de KCl
MATERIAL DE APOYO: video https://www.youtube.com/watch?v=c5E4KBxqEol https://www.youtube.com/watch?v=QDTn__99Gpl	CARGA HORARIA: 2

1. COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA
Resuelve ejercicios y problemas de la composición y transformaciones que experimenta la materia; reconociendo símbolos y formulas convencionales utilizando el lenguaje químico en estudios cuantitativos en los fenómenos químicos.
2. CRITERIO DE DESEMPEÑO DE LA UNIDAD DIDACTICA
Define y expresa el cálculo de las relaciones cuantitativas entre reactivos y productos en el transcurso de una reacción química para comprender la utilidad en procesos reales de su vida

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo es determinar la masa de cualquier reactivo o producto involucrado en una reacción química. Comprender y aplicar el concepto de reactivo limitante y calcular el porcentaje de rendimiento para procesos donde no se encuentren en relación estequiométrica.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la masa de cualquier reactivo o producto involucrado en una reacción química.
- Comprender y aplicar el concepto de reactivo limitante.
- Calcular el porcentaje de rendimiento para procesos donde no se encuentren en relación estequiométrica.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

Estequiometría: “(del griego στοιχειον, stoicheion, 'elemento' y μετρον, métrón, 'medida') es el cálculo de las relaciones cuantitativas entre reactivos y productos en el transcurso de una reacción química; es decir, es el cálculo de la masa de reactivos que intervienen en las reacciones químicas, así como la masa de los productos que se obtienen”.

El primero que enunció los principios de la estequiometría fue Jeremias Benjamin Richter (1762-1807), en 1792, quien describió la estequiometría de la siguiente manera:


“La estequiometría es la ciencia que mide las proporciones cuantitativas o relaciones de masa en la que los elementos químicos están implicados”.

En una reacción química se observa una modificación de las sustancias presentes: los reactivos se consumen para dar lugar a los productos.

A escala microscópica, la reacción química es una modificación de los enlaces entre átomos, por desplazamientos de electrones: unos enlaces se rompen y otros se forman, pero los átomos implicados se conservan. Esto es lo que llamamos la ley de conservación de la masa, que implica las dos leyes siguientes:

- La conservación del número de átomos de cada elemento químico.
- La conservación de la carga total.

Las relaciones estequiométricas entre las cantidades de reactivos consumidos y productos formados dependen directamente de estas leyes de conservación (basadas en las leyes de Lavoisier, Proust, Dalton, Richter y las volumétricas de Gay Lussac), y

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

están determinadas por la ecuación “ajustada” de la reacción. Cualquier resultado obtenido a partir de reacciones no balanceadas es erróneo.

Mediante las ecuaciones químicas se puede establecer relaciones entre las sustancias reactantes y los productos, expresando estas relaciones en peso, volumen, moles y moléculas.

Reactivo Limitante: Cuando se efectúa una reacción química, los reactivos generalmente no se encuentran en relación estequiométrica, esto es, en la relación indicada en la ecuación balanceada.


El avance de una reacción química se detendrá cuando uno de los reactivos se haya consumido totalmente, esta sustancia se denomina reactivo limitante; es decir, el reactivo limitante es aquel que se consume primero en la reacción.

Se utiliza este término ya que la cantidad máxima de producto formado depende de la cantidad inicial de este reactivo que se consume completamente en la reacción. Los reactivos presentes en relaciones mayores que la estequiométrica se denominan reactivos en exceso.

3. IMPLEMENTOS DE LABORATORIO

3.1 MATERIALES

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
Vasos de precipitado	100 ml	8
Probeta	100 ml	8
Matraces Erlenmeyer	250 ml	8
Matraces Aforados	100 ml	8
Pipetas aforadas	5 ml	8
Pipetas volumétricas	5 ml	8
Peras de goma, pro pipetas		8
Balanza Analíticas		3
Vasos de precipitado	250 ml	4
pizetas		8

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
espátulas		4
Vidrios de reloj		8
Vasos de precipitado	250 ml	8
Pipetas volumétricas	10 ml	8
propipetas		8
espátulas		8
Vidrio de reloj		8
varilla		8
pizetas		8
Placas terminas		8
Rejilla de amianto		8
Guantes de cuero		4 pares

3.2 EQUIPO

- Balanzas analíticas
- Extractor de gas
- Placas calefactoras

3.3 REACTIVOS

- Solución de cloruro de bario 0,25 M
- Ácido clorhídrico 1M
- Agua destilada
- Ácido sulfúrico 2M
- Carbonato de sodio
- Sulfato de sodio


3.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guantes, cofia, barbijo, guardapolvo, botines.

3.5 OTROS

- Ninguno

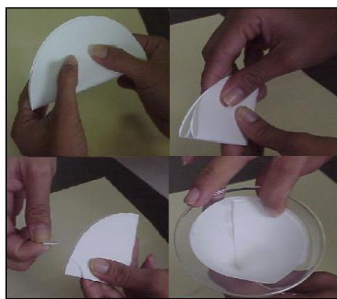


	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

4. PROCEDIMIENTO


Cálculo del rendimiento de la formación de sulfato de bario (BaSO_4):

- En 4 vasos de precipitados numerados de 1 al 4, colocar 0,5 g de sulfato de sodio. Disolver el sulfato de sodio con 25 ml de agua destilada.
- En 4 vasos de precipitados numerados del 1 al 4, colocar: 0.25, 0.5, 0.75 y 1 g de cloruro de bario, pesados con exactitud, disolver cada uno de ellos con 25 ml de agua destilada.
- Mezclar el contenido de los vasos con igual numeración, agitar vigorosamente durante 5 min, calentar suavemente.
- Enfriar.
- Filtrar la reacción a través de papel filtro de poros pequeños previamente pesado.



- Secar el papel filtro y su contenido (evitando quemar el papel filtro)
- Pesar, en una balanza analítica.



	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

Cálculo del rendimiento de la formación de cloruro de sodio (NaCl):

- Pesar un vaso de precipitado seco y limpio. Registrar el peso exacto.
- Pesar aproximadamente 0,7 g de carbonato de sodio dentro del vaso de precipitado seco y limpio. Registrar el peso exacto.




- Calcular el volumen de ácido clorhídrico (1M) que se requiere para reaccionar con los 0,7 g de Na_2CO_3 .
- Agregar los mL calculados de la solución de ácido clorhídrico al vaso de precipitado.
- Calentar suavemente sobre la hornilla eléctrica.
- Continuar el calentamiento hasta completa evaporación. Evitar que se produzcan salpicaduras que representarían pérdidas de producto.
- Dejar enfriar hasta temperatura ambiente y después pesar el vaso de precipitado conteniendo la sal. Registrar este peso.

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Cálculo del rendimiento de la formación de BaSO_4 :

- Determinar la masa experimental del precipitado de sulfato de bario obtenida:

$$m_{\text{BaSO}_4 \text{ práctica}} = m_{\text{papel filtro} + \text{BaSO}_4} - m_{\text{papel filtro}}$$

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Administrativa: Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

- Calcular la masa teórica de sulfato de bario que se debía obtener a partir de los reactivos utilizados en la práctica.
- Hallar el rendimiento del BaSO_4 :

$$\% \text{RENDIMIENTO } \text{BaSO}_4 = \frac{m_{\text{BaSO}_4 \text{ real}}}{m_{\text{BaSO}_4 \text{ teórica}}} * 100$$

- Explicar porque el rendimiento no corresponde al 100%.

Cálculo del rendimiento de la formación de NaCl :


- Determinar la masa experimental de cloruro de sodio obtenida:

$$m_{\text{NaCl práctica}} = m_{\text{vaso de precipitado} + \text{NaCl}} - m_{\text{vaso de precipitado}}$$

- Calcular la masa teórica de cloruro de sodio que se debía obtener a partir de los reactivos utilizados en la práctica.
- Hallar el rendimiento de NaCl :

$$\% \text{RENDIMIENTO } \text{NaCl}_s = \frac{m_{\text{NaCl real}}}{m_{\text{NaCl teórica}}} * 100$$

- d) Explicar porque el rendimiento se acerca al 100%.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

1. DATOS GENERALES	
ASIGNATURA: Laboratorio de Química	CODIGO DE LA CARRERA: BAS - 01104
CARRERA: Ciencias Básicas	
CURSO: A,B,C,D,E,F,G y H.	SEMESTRE: Primero
CONTENIDO ANALITICO: PREPARACION DE SOLUCIONES <ul style="list-style-type: none"> Las soluciones, soluto y solvente Porcentaje en peso (%p/p) Concentración Molar (M) Concentración molar (m) Concentración Normal (N) 	UNIDAD DIDACTICA: <ul style="list-style-type: none"> Preparación de soluciones molares, molales y normales. Estandarización de HCl
DOCENTE: Ing. Hisely Suarez Rendón Lic. Milka Rios Paz Lic. Edwin Maldonado Salazar	e-mail: hsuarezr@adm.emi.edu.bo
BIBLIOGRAFIA A SEGUIR: Guía de Laboratorio de Química 2021 E.M.I.	
LABORATORIO: N° 6	TITULO: Soluciones
MATERIAL DE APOYO: video https://www.youtube.com/watch?v=CE2te7LVCQE	CARGA HORARIA: 2


1. COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA
Resuelve ejercicios y problemas de la composición y transformaciones que experimenta la materia; reconociendo símbolos y formulas convencionales utilizando el lenguaje químico en estudios cuantitativos en los fenómenos químicos.
2. CRITERIO DE DESEMPEÑO DE LA UNIDAD DIDACTICA
Define y explica las características, propiedades y unidades de concentración físicas, químicas y biológicas, para describir y cuantificar al soluto y solvente calculando la concentración de esta y preparar soluciones / disoluciones.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Preparar soluciones de concentraciones definidas. Realizar cálculos apropiados incluyendo masa, moles, volúmenes, equivalentes químicos y otros parámetros para preparar una solución cuya concentración está definida.



	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preparar soluciones de concentraciones definidas.
- Realizar cálculos apropiados incluyendo masa, moles, volúmenes, equivalentes químicos y otros parámetros para preparar una solución cuya concentración está definida.
- Realizar una correcta dilución partiendo de una solución concentrada hacia otra solución más diluida que se desea preparar.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO


Las **soluciones** son mezclas homogéneas de dos o más sustancias que conservan sus propiedades, cuyos componentes están uniformemente dispersos a nivel molecular. Hay soluciones gaseosas como el aire que es una mezcla de O_2 , N_2 , CO_2 y otros gases, sólidas como el acero que es una mezcla de hierro y carbono, y líquidas como el agua de mar, el suero de la sangre y el del queso, los aceites para los automóviles, los aceites esenciales utilizados en perfumería, etc.

Los componentes de una solución se conocen como soluto y solvente o disolvente. Una solución puede tener más de un soluto.

Los **solutos** son aquellos componentes que se encuentran en menor proporción y el solvente es el que se encuentra por lo general en mayor proporción. Así también, soluto es el que se encuentra disuelto en el **solvente** y solvente es el que disuelve el soluto.

Cuando el soluto se mezcla con un solvente y aparentemente parece desaparecer, se dice que se disuelve y que es muy soluble si es posible disolver una cantidad relativamente grande, y poco soluble si la cantidad que se disuelve es relativamente pequeña.

La expresión que indica la proporción de cada sustancia en la mezcla se denomina composición. Dado que una solución es una mezcla, la composición de una solución indica la proporción en que se encuentra cada componente. La composición de una solución se expresa como concentración. La concentración indica la proporción de soluto por determinada cantidad de solvente o por cierta cantidad de solución. Las formas más comunes de expresar la concentración son:

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

Porcentaje en peso (%p/p).- son las unidades de masa de soluto por cada cien unidades de masa de solución.

$$\%_{P/P} = \frac{masa_{soluta}}{masa_{solución}} * 100$$

Por ej.: una solución acuosa al 20%p/p de NaCl contiene 20 g de NaCl por cada 100 g de solución, o 20 g de NaCl por cada 80 g de agua.

Porcentaje peso en volumen (%p/v).- son las unidades de masa de soluto por cada cien unidades de volumen de solución.

$$\%_{P/V} = \frac{masa_{soluta}}{volumen_{solución}} * 100$$

Porcentaje volumen en volumen (%v/v).- son las unidades de volumen de soluto por cada cien unidades de volumen de solución.

$$\%_{V/V} = \frac{volumen_{soluta}}{volumen_{solución}} * 100$$

Concentración molar o molaridad (M).- es la cantidad de moles de soluto por cada litro de solución.

$$M = \frac{moles_{soluta}}{volumen_{solución}}$$

Concentración molal o molalidad (m).- es la cantidad de moles de soluto por cada kilogramo de solvente.


$$m = \frac{moles_{soluta}}{Kg_{solvente}}$$

Concentración normal o normalidad (N).- es la cantidad de equivalentes de soluto por cada litro de solución.

$$N = \frac{Equivalente_{soluta}}{volumen_{solución}}$$

Concentración en partes por millón (ppm).- son las unidades de soluto por cada millón de unidades de masa de solución.

$$ppm = \frac{mg_{soluta}}{Kg_{solución}}$$

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

Por ej, una solución acuosa 10 ppm de plomo contiene 10 g de plomo por cada 106 g de solución o 10 mg de plomo por cada kg de solución.

Para soluciones gaseosas las unidades de soluto y solución son los moles. Por ejemplo, 5 ppm de SO₂ en la atmósfera son 10 moles de SO₂ por cada 10⁶ de moles de aire.

Fracción molar (x_i).- son los moles del soluto “i” dividido por los moles totales presentes en solución.

$$X_A = \frac{\text{moles}_A}{\text{moles}_{\text{totales}}}$$


Titulación.- es el procedimiento de añadir un reactivo denominado reactivo titulante, a una solución denominada solución a titular hasta alcanzar el punto final de la reacción que corresponde al punto de equivalencia o punto estequiométrico. Este procedimiento se realiza en laboratorio usando una bureta y un matraz Erlenmeyer.

Las titulaciones ácido – base se realizan para determinar concentraciones desconocidas. La solución de concentración conocida, solución patrón o estándar, se agrega a la solución problema hasta que el indicador ácido – base cambie de color durante el proceso de adición, agitando cada vez que se realiza. El punto final de la titulación que es cercano al punto de equivalencia, se observa cuando hay cambio en el color de la solución y se presenta cuando se ha utilizado cantidades estequiometrias de los dos reactivos.

3. IMPLEMENTOS DE LABORATORIO

3.1. MATERIALES

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
Matraz aforado	100 ml	4
Matraz aforado	50 ml	4
Matraz Erlenmeyer	250 ml	4
Bureta	25 ml	4
Pipetas graduadas	10 ml	8

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
Propipetas		8
espátulas		4
Vidrios de reloj		4
Probetas	100 ml	4
Soporte universal		4
Balanza analítica		3
pizetas		8
varillas		4
pinzas		4

3.2. EQUIPO

- Balanzas analíticas
- Campana de extracción de gases

3.3. REACTIVOS

- Hidróxido de Sodio
- Agua destilada
- Ácido clorhídrico


3.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guardapolvo, barbijo, guantes, cofia, botines.

3.5. OTROS

- Ninguno

4. PROCEDIMIENTO

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

100 ml de solución 1N de HCl sabiendo que la pureza del $\text{HCl}_{(c)}$ es de 36%p/p de densidad 1,18g/ml.

Preparación de 100 ml de una solución 1N de HCl:


- Medir cuidadosamente con la pipeta graduada el volumen de HCl (c) requerido.
- Trasferirlo directamente al matraz aforado que ya contiene una cierta cantidad de agua destilada.
- Completar con agua destilada la capacidad (marca de aforo) del matraz volumétrico.
- Tapar el matraz y homogeneizar la solución invirtiéndolo varias veces.
- Transferir la solución preparada a un frasco limpio y seco, en el cual se indique con una etiqueta el nombre del reactivo y su concentración.

Estandarización de HCl 0,1 N:

- Se pesangramos de carbonato de sodio anhidro completamente seco, como estándar primario.
- Se disuelven en un matraz Erlenmeyer con aproximadamente 50 ml de agua destilada, agregándole luego 2 a 3 gotas de naranja de metilo como indicador.
- En una bureta limpia y previamente endulzada (enjuagada con la solución a usar) se carga la solución de HCl preparada.
- Se procede al proceso volumétrico, abriendo con cuidado la llave de paso de la bureta dejando gotear lentamente la solución: al mismo tiempo agüite suavemente la solución contenida en el Erlenmeyer. Evite salpicaduras durante el proceso de estandarización. La estandarización concluye cuando la solución del Erlenmeyer cambia de color amarillo a rojo cereza o ligeramente rosado.
- Se lee el volumen del HCl gastado en la bureta. Evitar error de paralaje.
- Repetir el procedimiento 2 veces y promediar la normalidad de la solución.

Determinación de ácido acético en vinagre:

- Tomar una alícuota de 5 mL de vinagre y enrasar a 50 mL con agua destilada utilizando un matraz aforado. Trasvasar la solución a un matraz Erlenmeyer.


	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios



- Llenar la bureta con la solución patrón 0.1 M de hidróxido de sodio, enjuagándola previamente con un poco de solución. Ajustar a nivel cero y controlar que no se encuentren burbujas de aire en la bureta o en la llave.
- Antes de iniciar la titulación agregar dos gotas de fenoftaleína a la solución por titular y registrar el color de la solución.
- Proceder a titular con la solución de hidróxido de sodio (gota a gota). Controlar que la punta de la bureta no este situada a más de 3 cm o 4 cm arriba de la superficie de la solución por titular, de manera que la caída de reactivo titulante no provoque salpicaduras.



- Durante la titulación agitar manualmente el matraz Erlenmeyer después de cada adición.
- Registrar los cambios de color del indicador y el volumen utilizado de solución patrón en el momento en que se observa un cambio de color y hasta cuando el nuevo color deja de variar. El punto final de la titulación se alcanza cuando una gota de solución de hidróxido de sodio produce el cambio para que permanezca el color.
- Repetir el procedimiento dos veces más.
- Determinar el contenido de ácido acético.

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios



CÁLCULOS Y RESULTADOS:

- Documentar los cálculos realizados para la preparación de cada una de las soluciones.
- Para la estandarización de HCl

$V = \text{volumen gastado de HCl: } \dots \dots \dots$

Numero de mili equivalentes gramos: No. meq= masa/me


$N = \text{No.meq}/V$

$N = (0.25/0.106)/V$

Normalidad promedio: $(N1+N2)/2$


- Realizar los cálculos para determinar la concentración promedios molar de ácido acético en el vinagre, su porcentaje promedio de acidéz, completar la siguiente tabla:

Matraz.	Vol. NaOH (mL)	Conc. NaOH (mol)	Conc. NaOH (mol/L)	Cant. CH ₃ COOH (mol)	Vol. CH ₃ COOH (mL)	Cant. CH ₃ COOH (mol/L)	% (p/v) CH ₃ COOH
1							
2							
3							

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

1. DATOS GENERALES	
ASIGNATURA: Laboratorio de Química	CODIGO DE LA CARRERA: BAS - 01104
CARRERA: Ciencias Básicas	
CURSO: A,B,C,D,E,F,G y H.	SEMESTRE: Primero
CONTENIDO ANALITICO: PROPIEDADES COLIGATIVAS <ul style="list-style-type: none"> • Aumento del punto ebullición • Descenso de la temperatura de congelación • Descenso de la presión de vapor • Presión osmótica 	UNIDAD DIDACTICA: Determinación de la constante ebulloscópica.
DOCENTE: Ing. Hisely Suarez Rendón Lic. Milka Rios Paz Lic. Edwin Maldonado Salazar	e-mail: hsuarezr@adm.emi.edu.bo
BIBLIOGRAFIA A SEGUIR: Guía de Laboratorio de Química 2021 E.M.I.	
LABORATORIO: N° 8	TITULO: Ascenso del punto de ebullición
MATERIAL DE APOYO: video https://www.youtube.com/watch?v=knAHRaKLACs	CARGA HORARIA: 2

1. COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA
Resuelve ejercicios y problemas de la composición y transformaciones que experimenta la materia; reconociendo símbolos y formulas convencionales utilizando el lenguaje químico en estudios cuantitativos en los fenómenos químicos.
2. CRITERIO DE DESEMPEÑO DE LA UNIDAD DIDACTICA
Define y expresa el descenso de la presión de vapor, aumento punto de ebullición, descenso punto de congelación y la presión osmótica, resolviendo problemas básicos de aplicación de las propiedades coligativas de las soluciones para comprender la utilidad en procesos reales de su vida.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Conocer y comprender las propiedades coligativas de las soluciones. Determinar experimentalmente la constante ebulloscópica del agua. Calcular el peso molecular de un soluto disuelto en un disolvente, utilizando una propiedad coligativa.

Obtener una curva de enfriamiento para una solución.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocimiento y comprensión de las propiedades coligativas de las soluciones.
- Determinación experimentalmente de la constante ebulloscópica del agua.
- Realizar el cálculo del peso molecular de un soluto disuelto en un disolvente, utilizando una propiedad coligativa.
- Adquirir una curva de enfriamiento para una solución.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

Las propiedades de una solución son una mezcla de las propiedades del soluto y del solvente.


En soluciones diluidas (soluciones ideales) existen algunas propiedades físicas llamadas **“propiedades coligativas”** que dependen sólo de la cantidad de soluto presente en la solución y no dependen de la naturaleza del soluto.

Las propiedades coligativas son cuatro: la presión osmótica, el aumento del punto de ebullición, el descenso del punto de congelación y la disminución de la presión de vapor del solvente.

Descenso de la presión de vapor.- (Ley de Raoult) “la presión parcial de un disolvente en una disolución, P , está dada por la presión de vapor del disolvente puro, P^0 , multiplicado por la fracción molar del disolvente en la solución, X_1 ”.

$$P = X_1 * P^0$$

$$P = (1 - X_1) * P^0$$

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

$$\Delta P = X_2 * P^0$$

Donde X_2 es la fracción molar de soluto en la solución y ΔP es el descenso en la presión de vapor de la solución.

Aumento del punto de ebullición.- El aumento del punto de ebullición (ΔT_b) se define como el punto de ebullición de la solución (T_b) menos el punto de ebullición del solvente puro (T_b^0) y es proporcional a la disminución de la presión de vapor y también es proporcional a la concentración molar de la solución, es decir:

$$\Delta T_b = T_b - T_b^0 = K_b * m$$

Donde m es la molalidad de la solución y K_b es la constante molal de elevación del punto de ebullición o constante ebulloscópica.

Descenso de la temperatura de congelación. - La disminución del punto de congelación (ΔT_f) se define como el punto de congelación del solvente puro (T_f^0) menos el punto de congelación de la disolución (T_f); además es proporcional a la concentración molar de la disolución:

$$\Delta T_c = T_c^0 - T_c = K_c * m$$

Donde m es la molalidad de la solución y K_c es la constante molal de la disminución del punto de congelación o constante crioscópica.

Presión osmótica.- la presión osmótica (π) se define como la presión mínima que debe aplicarse a una solución para detener el paso neto de disolvente hacia la solución a través de una membrana semipermeable, su ecuación es:


$$\pi = C_M * R * T$$

Donde C_M es la concentración molar de la solución, R es la constante universal de los gases ideales y T es la temperatura absoluta a la cual se encuentra la solución.

3. IMPLEMENTOS DE LABORATORIO

3.1. MATERIALES

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
Vasos de precipitado	250 ml	4

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
Vidrios de reloj		8
espátulas		4
varillas		4
pizetas		4
Placas térmicas		4
Rejillas de amianto		4
Guantes de cuero		4 pares
termómetros		4

3.2. EQUIPO

- Balanzas analíticas
- Placas calefactoras

3.3. REACTIVOS

- Cloruro de sodio
- Agua destilada

3.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guardapolvo, barbijo, guantes, cofia, botines


3.5. OTROS

- Ninguna

4. PROCEDIMIENTO

Determinación de la constante ebulloscópica (Ascenso del punto de ebullición):

- Agregar 200 ml de agua destilada a un vaso de precipitado y llevar a ebullición sobre la hornilla.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios



- Registrar la temperatura de ebullición del agua pura (T_b^0) con el termómetro. Al hacer lecturas con el termómetro, el bulbo no debe hacer contacto con el fondo ni las paredes del vaso.
- Retirar el vaso de la hornilla, dejar enfriar por un lapso corto de tiempo.
- Agregar 10 g de NaCl al vaso, disolver completamente y llevar la mezcla a ebullición.
- Registrar la temperatura de ebullición de la mezcla (T_b).




- Retirar el vaso de la hornilla, dejar enfriar por un lapso corto de tiempo, añadir 15 g de NaCl a la mezcla anterior, disolver y llevar la nueva mezcla a ebullición.
- Repetir los pasos 5 y 6 hasta completar 55 g de cloruro de sodio.

CÁLCULOS Y RESULTADOS:


Determinación de la constante ebulloscópica (Ascenso del punto de ebullición):

- Con los datos experimentales, completar la siguiente tabla:

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios


Mezcla	Masa de H ₂ O	Masa de NaCl	Molalidad m	T _b solución	ΔT _b	K _b
1	200	10				
2	200	25				
3	200	40				
4	200	55				

- Con los datos calculados de la tabla anterior determinar la constante ebulloscópica del agua K_b.
- Determinar el error relativo del valor experimental de K_b con respecto al valor teórico de 0,52 °C.kg/mol para el agua.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

1. DATOS GENERALES	
ASIGNATURA: Laboratorio de Química	CODIGO DE LA CARRERA: BAS - 01104
CARRERA: Ciencias Básicas	
CURSO: A,B,C,D,E,F,G y H.	SEMESTRE: Primero
CONTENIDO ANALITICO: EQUILIBRIO QUÍMICO <ul style="list-style-type: none"> Ley de acción de masas Principio de Chatelier Velocidad de reacción (concentración, catalizadores, presión y temperatura) 	UNIDAD DIDACTICA: Velocidad de reacción.
DOCENTE: Ing. Hisely Suarez Rendón Lic. Milka Rios Paz Lic. Edwin Maldonado Salazar	e-mail: hsuarezr@adm.emi.edu.bo
BIBLIOGRAFIA A SEGUIR: Guía de Laboratorio de Química 2021 E.M.I.	
LABORATORIO: N° 10	TITULO: Influencia de la concentración
MATERIAL DE APOYO: video https://www.youtube.com/watch?v=9ZgcKI0LKYw	CARGA HORARIA: 2

1. COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA
Resuelve ejercicios y problemas de la composición y transformaciones que experimenta la materia; reconociendo símbolos y formulas convencionales utilizando el lenguaje químico en estudios cuantitativos en los fenómenos químicos.
2. CRITERIO DE DESEMPEÑO DE LA UNIDAD DIDACTICA
Analiza y describe la Ley de acción de masas en la disociación de los fenómenos reversibles para resolver problemas básicos de equilibrio químico dinámico de las reacciones en el estado gaseoso; y analizar y cuantificar los procesos en equilibrio químico.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Conocer el concepto de velocidad de reacción. Conocer las variables que afectan a la velocidad de reacción y su aplicación en laboratorio.

Observar la influencia de la concentración de los reactivos sobre la velocidad de reacción.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocer el concepto de velocidad de reacción.
- Identificar las variables que afectan a la velocidad de reacción y su aplicación en laboratorio.
- Observación de la influencia de la concentración de los reactivos sobre la velocidad de reacción.
- Observación el efecto de la temperatura en la velocidad de reacción.


2. FUNDAMENTO TEÓRICO

La mayoría de las reacciones químicas no se desarrollan en forma completa, es decir, cuando los reactivos se mezclan en cantidades estequiométricas, no se transforman completamente en productos. Las reacciones que no se completan del todo y que pueden producirse en ambas direcciones se denominan reacciones reversibles.

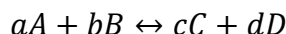
El equilibrio es un estado en el que no se observan cambios durante el tiempo transcurrido. Cuando una reacción química llega al estado de equilibrio, las concentraciones de reactivos y productos permanecen constantes en el tiempo, sin que se produzcan cambios visibles en el sistema. Sin embargo, a nivel molecular existe una gran actividad debido a que las moléculas de reactivos siguen formando moléculas de productos y estas a su vez reaccionan para formar moléculas de reactivos.

Se denomina **equilibrio químico** cuando la velocidad de la reacción directa (consumo de reactivos) es igual a la velocidad de la reacción inversa (consumo de productos).

La ley de acción de masas indica que “en una reacción reversible en equilibrio y a una temperatura constante, la relación de concentraciones de reactivos y productos

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

tiene un valor constante K (la constante de equilibrio)". Así, la constante de equilibrio (K_c) para la siguiente reacción será:



$$K_c = \frac{[D]^d * [C]^c}{[A]^a * [B]^b}$$

El Principio de Le Chatelier indica que "si sobre un sistema en equilibrio, una acción exterior produce una modificación, el sistema reacciona de manera tal de contrarrestar u oponerse a esta modificación".

Velocidad de reacción: "es la cantidad de reactivo consumido o de producto formado en un periodo dado de tiempo". Esta medida está definida por el cociente entre la variación de la concentración de un reactivo o de un producto de la reacción y el intervalo de tiempo en el cual se ha producido dicha variación.


Los principales factores que afecta la velocidad de reacción son: Naturaleza de los reactivos: las características de las sustancias reaccionantes, la estructura molecular, el tipo de enlace, etc. afectan la velocidad de reacción.

Temperatura: la velocidad de una reacción química aumentará con la temperatura. Un aumento en la temperatura favorece una reacción endotérmica y una disminución de temperatura favorece una reacción exotérmica.

Presión: influye solamente en las reacciones gaseosas.

Catalizadores: son sustancias que influyen en la velocidad de una reacción química, permaneciendo inalterables. El efecto que producen se conoce como catálisis.

Concentración: si se tiene una mayor concentración de reactivos se tendrá una mayor velocidad de reacción que una de menor concentración.

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

3. IMPLEMENTOS DE LABORATORIO

3.1. MATERIALES

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
Tubos de ensayo		40
Pipetas graduadas de	10 ml	8
Pipetas graduadas de	5 ml	8
Vasos de precipitado de	100 ml	8
gradillas		4
propipetas		8
Peras de goma		8
pizetas		8
termómetro		4

3.2. EQUIPO

- Balanza analítica, placa calefactora.

3.3. REACTIVOS


- Tiosulfato de sodio (75g/L)
- Ácido clorhídrico (15g/L)
- Agua destilada

3.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guardapolvo, barbijo, guantes, cofia, botines.

3.5. OTROS

- Ninguno.

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

4. PROCEDIMIENTO

Influencia de la concentración de los reactivos sobre la velocidad de reacción:

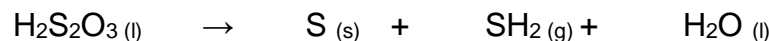
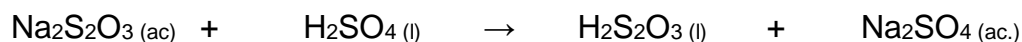
- Colocar 10 tubos en una gradilla y con ayuda de pipetas preparar las siguientes proporciones.

Tubo N°	Volumen 1		Volumen 2	
	Na ₂ S ₂ O ₃	H ₂ O	Tubo N°	H ₂ SO ₄
1	6 ml	0 ml	1'	6 ml
2	4 ml	2 ml	2'	6 ml
3	3 ml	3 ml	3'	6 ml
4	2 ml	4 ml	4'	6 ml
5	1 ml	5 ml	5'	6 ml


- En el tubo N° 1 una vez que se haya preparado el volumen 1 se vuelca el tubo N° 1' y enseguida se pone en marcha el cronómetro hasta que aparezca una turbidez (color crema oscuro). Este color se toma como patrón para los siguientes 4 tubos.



- Las reacciones que se llevan a cabo son:



- Proceder de la misma forma con los tubos restantes (agregando el tubo N°2' en el N°2 y así sucesivamente).
- Calcular las concentraciones molares de Na₂S₂O₃ (ac) en cada tubo. Obtener la tabla de datos siguiente:

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

Nº	Tiempo [s]	C $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (ac) [mol/L]	Velocidad = C $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (ac) / tiempo
1			
2			
3			
4			
5			

- Graficar la velocidad en función de la concentración de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (ac)

Influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción:


- Colocar 10 tubos en una gradilla y con la ayuda de pipetas preparar las siguientes soluciones:

	Volumen 1	Volumen 2		
Tubo Nº	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Tubo Nº	H_2SO_4	Temperatura °C
1	4 ml	1'	4 ml	T_{ambiente}
2	4 ml	2'	4 ml	30
3	4 ml	3'	4 ml	40
4	4 ml	4'	4 ml	50
5	4 ml	5'	4 ml	60

- Cuando estén listos los tubos se toma el primer par (1 y 1') que se encuentran a temperatura ambiente. Mezclar los contenidos en uno de los tubos y poner inmediatamente en funcionamiento el cronómetro.




- Para los siguientes tubos calentar el baño hasta las temperaturas indicadas, tomar el par de tubos e introducirlos dentro del baño, después que se

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

atemperen, mezclar los contenidos en uno de los tubos colocándolo de inmediato dentro del baño y poniendo el cronómetro en marcha.

- Continuar de manera semejante con el resto de los tubos y obtener la tabla de datos siguiente:

Nº	Tiempo [s]	Velocidad = $C \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (ac)/tiempo	Temperatura °C
1			
2			
3			
4			
5			

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

1. DATOS GENERALES	
ASIGNATURA: Laboratorio de Química	CODIGO DE LA CARRERA: BAS - 01104
CARRERA: Ciencias Básicas	
CURSO: A,B,C,D,E,F,G y H.	SEMESTRE: Primero
CONTENIDO ANALITICO: EQUILIBRIO ACIDO BASE <ul style="list-style-type: none"> • Teoría de Bronsted y Lowry • Teoría de Lewis • Teoría de Arrhenius • pH 	UNIDAD DIDACTICA: Normalización de una solución de HCl.
DOCENTE: Ing. Hisely Suarez Rendón Lic. Milka Rios Paz Lic. Edwin Maldonado Salazar	e-mail: hsuarezr@adm.emi.edu.bo
BIBLIOGRAFIA A SEGUIR: Guía de Laboratorio de Química 2021 E.M.I.	
LABORATORIO: N° 12	TITULO: Normalización de una solución de HCl.
MATERIAL DE APOYO: video https://www.youtube.com/watch?v=kAq7HqEXIhw	CARGA HORARIA: 2

1. COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA
Resuelve ejercicios y problemas de la composición y transformaciones que experimenta la materia; reconociendo símbolos y formulas convencionales utilizando el lenguaje químico en estudios cuantitativos en los fenómenos químicos.
2. CRITERIO DE DESEMPEÑO DE LA UNIDAD DIDACTICA
Resuelve problemas básicos de equilibrio iónico en soluciones acuosas; aplicando conceptos y definiciones de ácidos y bases; empleando la escala del pH como medida del grado de acidez y de alcalinidad e interpretando el equilibrio ácido-base en las titulaciones de neutralización.


1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Conocer y aplicar el concepto de pH. Conocer las teorías de ácidos y bases.

Analizar los principios de neutralización y realizar titulaciones volumétricas de ácidos y bases con la ayuda de indicadores y/o pHmetros.



	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocer y aplicar el concepto de pH.
- Reconocer las teorías de ácidos y bases.
- Realizar los análisis de los principios de neutralización.
- Realizar titulaciones volumétricas de ácidos y bases con la ayuda de indicadores y/o pHmetros.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

El que una solución sea ácida o básica con frecuencia es un factor importante en las reacciones químicas. Por ejemplo, el mantenimiento de un nivel altamente ácido de los jugos gástricos en el estómago del hombre facilita las reacciones catalíticas de degradación de los alimentos ingeridos.


Por otro lado, el conocimiento de los fundamentos del equilibrio ácido – base es útil para comprender los procesos de las titulaciones ácido – base y para analizar los efectos de los ácidos sobre ciertas reacciones y algunas especies químicas que se forman o desaparecen de las mismas, por ejemplo, la influencia de los iones H^+ en la formación de complejos metálicos o la solubilidad de las sales.

Se han propuesto varias teorías de ácidos y bases para explicar las propiedades ácidas y básicas de las sustancias, a continuación describiremos algunas de ellas.

Teoría de Bronsted y Lowry: indica que “un ácido es cualquier sustancia que es capaz de donar un protón y una base es aquella sustancia que es capaz de aceptar un protón”. Por tanto, una reacción ácido – base es aquella en que se produce una concesión y aceptación de protones.

Teoría de Lewis: o teoría electrónica, indica que “un ácido es una sustancia que es capaz de aceptar un par de electrones y una base es aquella que es capaz de donar un par de electrones”.

Teoría de Arrhenius: indica que “un ácido es aquella sustancia que en solución acuosa produce protones (H^+) y una base es aquella que produce oxidrilos (OH^-)”.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

Puesto que las concentraciones de los iones H^+ y OH^- en disoluciones acuosas con frecuencia son números muy pequeños y por tanto, es difícil trabajar con ellos, Sorensen propuso, en 1909, una medida más práctica denominada pH.

El pH de una disolución se define como el logaritmo negativo de la concentración del ión hidrógeno en (mol/L), es decir:

$$pH = -\log [H^+]$$

3. IMPLEMENTOS DE LABORATORIO


3.1. MATERIALES

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
Vasos de precipitado de	100 ml	8
Vidrio de reloj		4
espátulas		4
Matraces erlenmeyer de	250 ml	4
Pipetas graduadas de	10 ml	4
propipetas		4
Buretas de	50 ml	5
Soporte universal		4
pinzas		4
pHmetro		2
Balanza analítica		3
Varillas y pizetas		c/u

3.2. EQUIPO

- pH metro
- Balanzas analíticas



	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

- Campana de extracción de gases.

3.3. REACTIVOS

- Ácido clorhídrico 1N
- Hidróxido de Sodio 0,1 M
- Fenofaleína
- Agua destilada

3.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guardapolvo, guantes, barbijo, cofia, botines.

3.5. OTROS

- Ninguno.


4. PROCEDIMIENTO

Normalización de una solución de HCl utilizando NaOH como patrón primario:

- Preparar 50 ml de solución de HCl 1N aproximadamente.
- Enjuagar la bureta con una solución patrón de NaOH 0,1 M.
- Enrasar la bureta con la solución patrón..
- En un matraz aforado colocar 10 ml de la solución preparada de HCl.
- Enrasar a 40 ml con agua destilada y agitar.
- Trasvasar a un matraz Erlenmeyer.



- Agregar 3 o 4 gotas de indicador.
- Dejar caer suavemente gota a gota la solución de NaOH en el matraz Erlenmeyer agitando constantemente durante este proceso.

	GUÍA DE LABORATORIO QUIMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

- Registrar los cambios de color del indicador y el volumen utilizado de solución patrón en el momento en que se observa un cambio de color.
- El punto final de la titulación se alcanza cuando una gota de solución de NaOH produce el cambio para que permanezca el color de la solución.
- Repetir el procedimiento 2 veces más, pero en la última titulación, además del indicador, introducir en el matraz Erlenmeyer el electrodo de un pHmetro y tomar lecturas de pH cada 1 a 2 ml de NaOH añadidos.
- Observar el salto brusco de pH al llegar al punto final de la titulación justo cuando cambia el color de la solución.
- Anotar el volumen de NaOH gastados hasta el punto de equivalencia.




- Posteriormente añadir unos 4 ml de NaOH más, tomando lecturas cada 2 ml añadidos.

CÁLCULOS Y RESULTADOS:

Normalización de una solución de HCl utilizando NaOH como patrón primario:

- Determinar la concentración real y promedio del ácido clorhídrico utilizando la misma cantidad de cifras significativas que la concentración de la solución patrón.
- Graficar el pH en función del volumen (ml) de NaOH añadidos.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

1. DATOS GENERALES	
ASIGNATURA: Laboratorio de Química	CODIGO DE LA CARRERA: BAS - 01104
CARRERA: Ciencias Básicas	
CURSO: A,B,C,D,E,F,G y H.	SEMESTRE: Primero
CONTENIDO ANALITICO: ELECTROQUÍMICA <ul style="list-style-type: none"> • Reacciones Redox • Celdas galvánicas • Pilas galvánicas • Fuerza automotriz 	UNIDAD DIDACTICA: Celda Voltaica
DOCENTE: Ing. Hisely Suarez Rendón Lic. Milka Rios Paz Lic. Edwin Maldonado Salazar	e-mail: hsuarezr@adm.emi.edu.bo
BIBLIOGRAFIA A SEGUIR: Guía de Laboratorio de Química 2021 E.M.I.	
LABORATORIO: N° 14	TITULO: Celda galvánica
MATERIAL DE APOYO: video https://www.youtube.com/watch?v=hUI3hlsCpQ	CARGA HORARIA: 2

1. COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA
Resuelve ejercicios y problemas de la composición y transformaciones que experimenta la materia; reconociendo símbolos y formulas convencionales utilizando el lenguaje químico en estudios cuantitativos en los fenómenos químicos.
2. CRITERIO DE DESEMPEÑO DE LA UNIDAD DIDACTICA
Explica las reacciones químicas que se producen en la interface de un conductor eléctrico y un conductor iónico; aplicando los principios básicos de la electroquímica.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL


Comprender el proceso de óxido reducción y aplicarlo a celdas galvánicas.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el voltaje que se genera en la celda galvánica.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO



	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

Reacciones Redox.- La electroquímica es la rama de la química que estudia la conversión entre la energía eléctrica y la energía química. Los procesos electroquímicos son reacciones redox en los cuales la energía liberada por una reacción espontánea se convierte en electricidad o la energía eléctrica se aprovecha para provocar una reacción química no espontánea.

Las reacciones redox son aquellas en las que se transfieren electrones de una sustancia a otra.

Una celda electroquímica es un dispositivo experimental para generar electricidad mediante una reacción redox (celda galvánica o voltaica).

En una celda, el **ánodo** es por definición, el electrodo donde se lleva a cabo la oxidación y el **cátodo** es el electrodo donde se lleva a cabo la reducción. Las soluciones deben estar separadas ya que si el electrodo de Zinc se pone en contacto con la solución de CuSO_4 se inicia la reacción espontánea.

Para complementar el circuito eléctrico es necesario colocar entre las dos semi – celdas un puente salino de KCl o NH_4NO_3 para que los iones se muevan de una semi – celda a otra a través de él.


La corriente eléctrica fluirá del ánodo al cátodo ya que hay una **diferencia de potencial** entre los dos electrodos y se mide en forma experimental con un voltímetro.

Otros términos utilizados para el voltaje de la celda son: **fuerza electromotriz o fem, y potencial de celda (E)**. El potencial de la celda depende de:

1. La naturaleza de los electrodos e iones.
2. De las concentraciones de la solución.
3. De la temperatura.

La línea vertical sencilla representa la interfase entre el electrodo y su solución y la línea vertical doble representa el puente salino. El ánodo se escribe a la izquierda y el cátodo a la derecha.

La reacción global de la celda es igual a la suma de las dos reacciones de semicelda y a la fem de la celda es igual a la suma de los potenciales eléctricos en cada electrodo, así para la celda de Daniell.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

Conociendo uno de los potenciales de electrodo se puede conocer el otro por sustracción. Es imposible medir el potencial de un solo electrodo, pero arbitrariamente se le ha dado el valor de cero al electrodo de hidrógeno, que se toma como referencia. El hidrógeno gaseoso se burbujea en una disolución de ácido clorhídrico con un electrodo de platino que proporciona la superficie para que el hidrógeno se disocie y además sirve como conductor eléctrico.

Para la reducción:

E^0 se conoce como potencial estándar de reducción cuando la concentración de la solución es 1M y todos los gases están a 1atm de presión. A este electrodo de hidrógeno se le llama electrodo estándar de hidrógeno EEH.

Este electrodo se puede utilizar para medir los potenciales de otros electrodos. Por ejemplo, para medir el potencial de electrodo del se mide el potencial de la celda: (ec) y para la oxidación de Zn, el potencial del electrodo de reducción será el mismo pero con signo cambiado: (ec) para el potencial del electrodo de reducción frente al EEH sería de 0.34 V por lo que para la pila de Daniell el potencial de la celda sería:

$$E^0 \text{ celda Daniell} = 0.76 \text{ V} + 0.34 \text{ V} = 1.1 \text{ Volts}$$

Puesto que los potenciales estándar de electrodos que se dan en tablas son los de reducción es conveniente calcular el potencial de la celda como:


$$E^0 \text{ celda} = E_0 \text{red cátodo} - E_0 \text{red ánodo}$$

Fórmula que incluye el cambio de signo de los potenciales de oxidación (ánodo) por lo que se aplica directamente con los potenciales de las tablas. En el ejemplo anterior la fem o potencial estándar de la celda es positivo, lo que indica que la reacción redox en ese sentido es espontánea.

Si la fem es negativa, la reacción es espontánea en la dirección opuesta.

Un E^0 de celda negativo no significa que la reacción no ocurra, sino que cuando se alcanza el equilibrio, estará desplazado hacia la izquierda.

Existen otros electrodos de referencia como el electrodo de plata, el electrodo de vidrio y el de calomel.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

3. IMPLEMENTOS DE LABORATORIO

3.1. MATERIALES

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
Vaso de precipitado de	100 ml	8
Vaso de precipitado de	250 ml	8
Vidrio de reloj		4
espatula		4
varilla		8
Tubos en U		4
Medidor de corriente vernier		4
Electrodos de tira de Cu		4
Electrodos de tira de zn		4
Alambres tipo caimán		4 pares
algodon		Lo necesario

3.2. EQUIPO


- Balanza analítica.
- Voltímetros

3.3. REACTIVOS

- NaCl
- Electrodo de Fe clavo
- Disolución de CuSO_4 0.5 M
- Disolución de ZnSO_4 0.5 M

3.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guardapolvo, cofia, guantes, barbijo, botines.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

3.5. OTROS

- Ninguno.


4. PROCEDIMIENTO

En un vaso de precipitado de 100mL coloca la disolución de NaCl al 3.5% y por medio de una manguera conectada a la llave del aire, pasa una corriente de aire a través de la disolución. Sin dejar de burbujear el aire introduce a la disolución un trozo de fierro y observa los cambios que ocurren.

En un vaso de precipitado de 100mL coloca la disolución de NaCl al 3.5% y por medio de una manguera conectada a la llave del aire, pasa una corriente de aire a través de la disolución. Sin dejar de burbujear el aire introduce a la disolución un trozo de fierro unido por un alambre a un trozo de zinc y observa los cambios que ocurren.

En un vaso de precipitado de 50mL coloca la disolución de CuSO_4 0.5M, introduce a la disolución un trozo de zinc metálico. Después de un minuto retira el metal de la disolución, lávalo con agua destilada y observa los cambios que ocurren. Terminado el experimento, regrese la solución al frasco de reactivo original.

En un vaso de precipitado de 50mL coloca la disolución de ZnSO_4 a 0.5M, introduce a la disolución un trozo de cobre metálico. Después de un minuto retira el metal de la disolución, lávalo con agua destilada y observa los cambios que ocurren. Terminado el experimento, regrese la solución al frasco de reactivo original.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

1. DATOS GENERALES	
ASIGNATURA: Laboratorio de Química	CODIGO DE LA CARRERA: BAS - 01104
CARRERA: Ciencias Básicas	
CURSO: A,B,C,D,E,F,G y H.	SEMESTRE: Primero
CONTENIDO ANALITICO: ELECTROQUÍMICA <ul style="list-style-type: none"> • Reacciones Redox • Celdas galvánicas • Pilas galvánicas • Fuerza automotriz 	UNIDAD DIDACTICA: Pila Voltaica
DOCENTE: Ing. Hisely Suarez Rendón Lic. Milka Rios Paz Lic. Edwin Maldonado Salazar	e-mail: hsuarezr@adm.emi.edu.bo
BIBLIOGRAFIA A SEGUIR: Guía de Laboratorio de Química 2021 E.M.I.	
LABORATORIO: N° 15	TITULO: Electrolisis
MATERIAL DE APOYO: video https://www.youtube.com/watch?v=d9YiX5dY86Y	CARGA HORARIA: 2

1. COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA
Resuelve ejercicios y problemas de la composición y transformaciones que experimenta la materia; reconociendo símbolos y formulas convencionales utilizando el lenguaje químico en estudios cuantitativos en los fenómenos químicos.
2. CRITERIO DE DESEMPEÑO DE LA UNIDAD DIDACTICA
Explica las reacciones químicas que se producen en la interface de un conductor eléctrico y un conductor iónico; aplicando los principios básicos de la electroquímica.

1. OBJETIVOS


1.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar los elementos que se conforman a partir del abastecimiento de energía eléctrica a un producto.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Demostrar que el agua está formada por dos elementos distintos...
- Para lograr formar H₂



	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

- Para aprender a hacer una electrolisis
- Para aprender a recoger un gas sobre una columna de líquido

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

Definición de Electrolisis: La Electrólisis consiste en la descomposición mediante una corriente eléctrica de sustancias ionizadas denominadas electrolitos. La palabra electrolisis procede de dos radicales, electro que hace referencia a electricidad y lisis que quiere decir ruptura. En el proceso se desprenden el oxígeno(O) y el hidrogeno(H).. En esta ocurre una captura de electrones por los cationes en el cátodo (una reducción) y la liberación de electrones por los aniones en el ánodo (una oxidación).

La electrolisis fue descubierta por un accidente en 1800 por William Nicholson que estudiaba el funcionamiento de las baterías. Luego entre los años 1833 y 1836 el químico y físico Michael Faraday desarrollo leyes de la electrolisis que hoy en día llevan su nombre y acuñó diversos términos.

Se caracteriza por ser un proceso en el que se funde o se disuelve el electrolito en un determinado disolvente, con el fin de que dicha sustancia se separe en iones (ionización).


Se aplica una corriente eléctrica continua mediante un par de electrodos conectados a una fuente de alimentación eléctrica y sumergida en la disolución. El electrodo conectado al polo negativo se conoce como cátodo, y el conectado al positivo como ánodo.

Cada electrodo mantiene atraídos a los iones de carga opuesta. Así, los iones positivos, o cationes, son atraídos al cátodo, mientras que los iones negativos, o aniones, se desplazan hacia el ánodo.

¿Qué es la Animación sobre la Electrolisis del Agua?

Es la energía necesaria para separar a los iones e incrementar su concentración en los electrodos es aportada por la fuente de alimentación eléctrica.

Para la electrolisis del agua hay que tener varias consideraciones:


	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

- Nunca unirse los electrodos, lo que podría causar un recalentamiento de la batería.
- Siempre se debe usar corriente continua.
- La electrolisis debe hacerse con sumo cuidado, ya que la mezcla de gases puede ser explosiva porque oxígeno y el hidrógeno resultantes se encuentran en proporción estequiométrica.
- Otra manera de volver a producir agua es mediante la exposición aun catalizador, el más común es el calor; otro es el platino en forma de lana fina o polvo.
- Usos de la electrolisis en la vida cotidiana:
- Producción de aluminio, litio, sodio, potasio y magnesio.
- Producción de hidróxido de sodio, ácido clorhídrico, clorato de sodio y clorato de potasio.
- Producción de hidrógeno con múltiples usos en la industria: como combustible, en soldaduras, etc.
- La electrólisis de una solución salina permite producir hipoclorito (cloro): este método se emplea para conseguir una cloración ecológica del agua de las piscinas.
- La electrometalurgia es un proceso para separar el metal puro de compuestos usando la electrólisis. Por ejemplo, el hidróxido de sodio es separado en sodio puro, oxígeno puro e hidrógeno puro.
- La anodización es usada para proteger los metales de la corrosión.
- La galvanoplastia, también usada para evitar la corrosión de metales, crea una película delgada de un metal menos corrosible sobre otro metal.

3. IMPLEMENTOS DE LABORATORIO

3.1. MATERIALES

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
Tubos de ensayo		8
Bandeja de plástico		4
Vasos de precipitado	250 ml	4

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
espátulas		4
varillas		4
termómetros		4
Balanzas analíticas		3
Fuente de poder		4
Cable de cu		4
chinchas		8 pares
Cinta aislante		Lo necesario
pizetas		4

3.2. EQUIPO

- Fuente de poder
- Balanzas analíticas

3.3. REACTIVOS

- Bicarbonato de sodio solución saturada
- Agua destilada.

3.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL


- Guardapolvo, cofia, barbijo, guantes, botines.

3.5. OTROS

- Ninguno

4. PROCEDIMIENTO

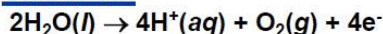
- Para realizar nuestro experimento primero preparamos en un vaso una disolución salina saturada y luego metemos dos **electrodos de grafito** conectados a **una pila de 9 voltios**.

	GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA GENERAL	Fecha: 08 - 02- 2021
		Versión: 3.
		Código: LPQ-001
Unidad Administrativa: Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología	Ciencias Básicas	Revisado por: Cnl. DAEN. Enrique Daniel Bustamante Berrios

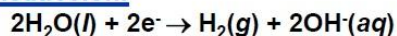
- En ausencia de corriente no se aprecia ningún cambio químico en la disolución. Pero, al conectar los extremos de los cables a la pila se liberan unos gases en los electrodos de grafito. La **electrólisis** es la producción de una **reacción química no espontánea** mediante el paso de una **corriente eléctrica** por una disolución o por una sal fundida. Lo importante es la presencia de **iones libres** que permitan el paso de la corriente eléctrica.
- En el **cátodo** (el electrodo conectado al polo negativo de la pila) se libera **hidrógeno** y en el **ánodo** (el electrodo conectado al polo positivo) se libera gas **cloro** que se puede reconocer por el olor desagradable que desprende. En nuestro experimento se produce poco gas pero es importante recordar que si aumenta la concentración el cloro es un gas muy tóxico.
- Por último, la cantidad de gas liberado depende del voltaje de la pila.

LA ELECTRÓLISIS DEL AGUA

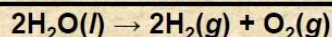
Oxidación:



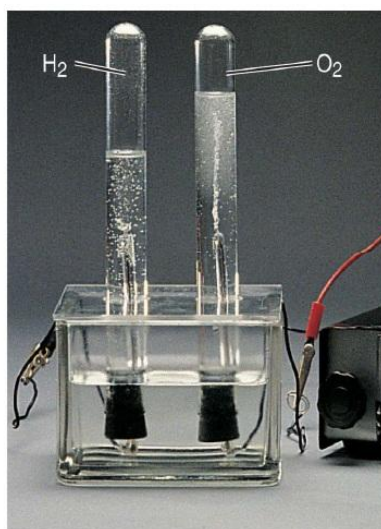
Reducción:



Reacción total en la celda



Nota: Obsérvese la diferencia entre los volúmenes de H_2 y O_2 .



CÁLCULOS Y RESULTADOS:

- Determinar el volumen del Hidrógeno y Oxígeno obtenido a partir de la Reacción total de la celda aplicando la primera y segunda ley de Faraday.