



CU
CoSta
Sur

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

Manual de Prácticas de Laboratorio

QUIMICA

Laboratorio de Química

Elaborado por:

1. MTRO. HILARION COLMENARES CANO

Responsable del Laboratorio de Química.

MTRO. HILARION COLMENARES CANO

Jefe del Departamento de Ingenierías.

DR. DANIEL EDÉN RAMÍREZ ARREOLA

REGLAS BÁSICAS A OBSERVAR EN EL LABORATORIO

I. Normas generales de seguridad.

Con la finalidad de evitar accidentes:

- a) Los alumnos deberán utilizar bata de laboratorio, toalla o lienzo para limpieza y en caso de requerirse, guantes y anteojos de protección, durante el tiempo de permanencia en el laboratorio.
- b) El **botiquín de primeros auxilios** se localizará en un lugar accesible y deberá contar con material de curación y sustancias medicinales, tales como: gasa, algodón, alcohol, curitas, aspirina, merthiolate, cinta adhesiva o microporo, picrato, agua oxigenada, etc.
- c) Verificar el funcionamiento adecuado de la **campana extractora de gases** y que exista una ventilación adecuada en el laboratorio.
- d) Localizar los **extintores de incendio** y verificar que se encuentren siempre con la carga adecuada y en buen estado de funcionamiento.
- e) Que la **regadera de seguridad** funcione adecuadamente con la presión y flujo de agua suficientes.
- f) Nunca fume o ingiera alimentos en el laboratorio, porque es frecuente trabajar con sustancias inflamables o tóxicas; además, cualquier distracción produce errores o accidentes.
- g) Durante la realización de las prácticas, la puerta del laboratorio deberá mantener abierta la cerradura.
- h) Cuando se realicen las prácticas, se prohibirá el ingreso de personas ajenas y la salida de alumnos.

II. Medidas de seguridad durante el desarrollo de la práctica.

- a) Informe inmediatamente al profesor de laboratorio de cualquier accidente y memorice la ubicación en el laboratorio de los dispositivos de seguridad, como regaderas, botiquín, frazadas y extinguidores, para una rápida intervención.
- b) Nunca pruebe ni huela las sustancias químicas, a menos que el proceso lo señale.
- c) La manipulación de ácidos concentrados debe efectuarse dentro de la campana de extracción, para evitar salpicaduras que puedan afectar a uno mismo o a sus compañeros; cuando trabaje con sustancias orgánicas, evite el uso de ácido perclórico. Para medir volúmenes de ácidos o bases concentrados, use probetas o buretas, nunca pipetas.
- d) Nunca mezcle las sustancias químicas a menos que el procedimiento lo señale.
- e) Cuando prepare soluciones de sustancias químicas, no altere la técnica establecida para ello. Una vez preparada la solución, etiquétela indicando composición, concentración, fecha, nombres y número de equipo.

- f) Antes de usar un reactivo químico o una solución lea cuidadosamente la etiqueta para identificar el contenido y tome exactamente la cantidad necesaria y tape el recipiente.
- g) En caso de salpicadura de un ácido o una base en la piel o en la bata, enjuáguelo inmediatamente, **Excepto en el caso de ácido sulfúrico, deberá enjuagarse con una solución de bicarbonato de sodio.**
- h) Al dejar de usar los reactivos o soluciones, regréselos a su lugar de almacenamiento; esto facilitará su trabajo experimental y el de sus compañeros; tenga siempre su mesa de trabajo con el mínimo de riesgos potenciales; en caso de ensuciarse la mesa, límpiela inmediatamente con la toalla húmeda.
- i) Cuando utilice materiales y aparatos especiales y de uso general, entréguelos limpios al instructor; la balanza, por ningún motivo, se debe mover de posición o lugar.
- j) Deseche todas las sustancias siguiendo las indicaciones del instructor
- k) Cuando se calientan soluciones o sustancias que desprenden gases corrosivos o tóxicos, debe usarse la campana de extracción; el calentamiento de tubos de ensaye se efectúa inclinando el tubo 45 °, en dirección opuesta a la que se encuentren los compañeros de trabajo.
- l) Use las pinzas para manejar objetos y recipientes que hayan sido calentados.
- m) No se debe cambiar por iniciativa propia el sistema que se indica en los experimentos para el calentamiento.
- n) Al encender la flama de un mechero, encienda primero el cerillo y acérquelo a la parte superior del mechero y abra lentamente la válvula del gas. Al iniciar el calentamiento de una sustancia, principie con el mínimo de calor y aumentelo lentamente hasta obtener la temperatura adecuada.
- o) Al terminar la práctica, lávese las manos.

III. Recomendaciones para la realización de las prácticas.

- a) El alumno deberá estudiar previamente el experimento a efectuar, con el propósito de comprender su objetivo, los principios en que se fundamenta y el procedimiento a seguir.
- b) Observará con atención la demostración del experimento que efectúe el profesor, así como las instrucciones especiales que le sean dadas.
- c) En caso de dañar material y/o equipo, deberá ser reemplazado en un plazo máximo de una semana.

IV. Registro de los datos del experimento.

- a) Registre inmediatamente después de efectuar la medida, los resultados o datos obtenidos; nunca trate de memorizarlos; use tinta para anotarlos.



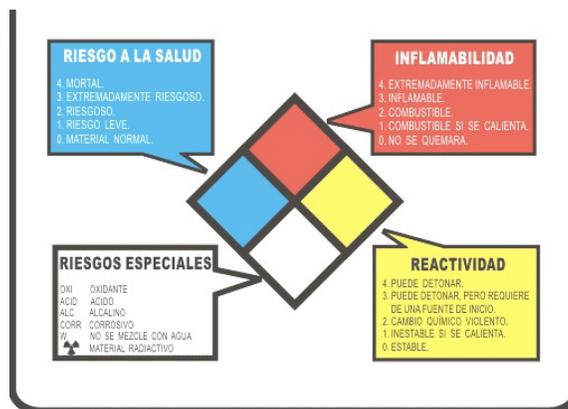
- b) Realice los cálculos en los espacios destinados para ello en el folleto de prácticas; en caso de cometer errores en el registro de datos, cálculos o resultados, nunca borre, sino tache, y al lado escriba los valores correctos.
- c) En caso de que se le soliciten gráficas, figuras o dibujos, hágalos correctamente en el mismo texto de experimentos, usando las escalas apropiadas.
- d) Para evitar errores en las medidas de peso y volumen de las sustancias, procure efectuar esas operaciones siempre a temperatura ambiente.

V. Evaluación de la práctica.

- a) Los alumnos deberán realizar un reporte con las observaciones y resultados de la práctica, según sea solicitado por el profesor.
- b) Según sea el tipo de práctica realizada, el reporte en cuestión será presentado en forma individual o por equipo, en el formato que le sea indicado.

VI. Limpieza del material.

- a) Si el material se encuentra aparentemente limpio, lávelo primero con agua de la llave, luego con agua destilada y colóquelo sobre un papel absorbente o en el escurridor.
- b) Si el material no queda perfectamente limpio, use un escobillón y detergente, tallando varias veces sobre las superficies externa e interna del material, lave luego con agua de la llave y posteriormente con agua destilada.
- c) Cuando la suciedad persista, utilice soluciones diluidas de ácido clorhídrico, hidróxido de sodio o de un solvente orgánico como la acetona o el etanol, luego proceda como se indicó antes.



PRACTICA # 1

Material de laboratorio

Nombre del alumno _____ Fecha _____

OBJETIVOS

- a) Conocer los diferentes materiales de uso en el laboratorio de química.
- b) Manejar de forma correcta los materiales de laboratorio.

INTRODUCCIÓN

Existen diferentes materiales y equipos de uso en los laboratorios químicos, estos materiales pueden ser de diferente material, como metal, madera o cristal (de diferentes tipos, como el pyrex que resiste altas temperaturas).

Los materiales para laboratorio deben utilizarse de forma correcta, para asegurar que en los experimentos y pruebas que realicemos obtengamos resultados confiables.

 MATERIALES	 REACTIVOS	 EQUIPOS
<ul style="list-style-type: none">➤ Cápsula De Porcelana➤ Matraz Erlenmeyer➤ Soporte Universal➤ Tubos De Ensaye➤ Pinzas Para Cápsula De Porcelana➤ Embudo➤ Tripié De Fierro➤ Pinzas Para Tubo De Ensayo➤ Mortero➤ Pipeta➤ Tela De Asbesto➤ Bureta➤ Espátula➤ Probeta➤ Anillo De Fierro➤ Gradilla	<ul style="list-style-type: none">➤ Agua destilada	<ul style="list-style-type: none">➤ Balanza

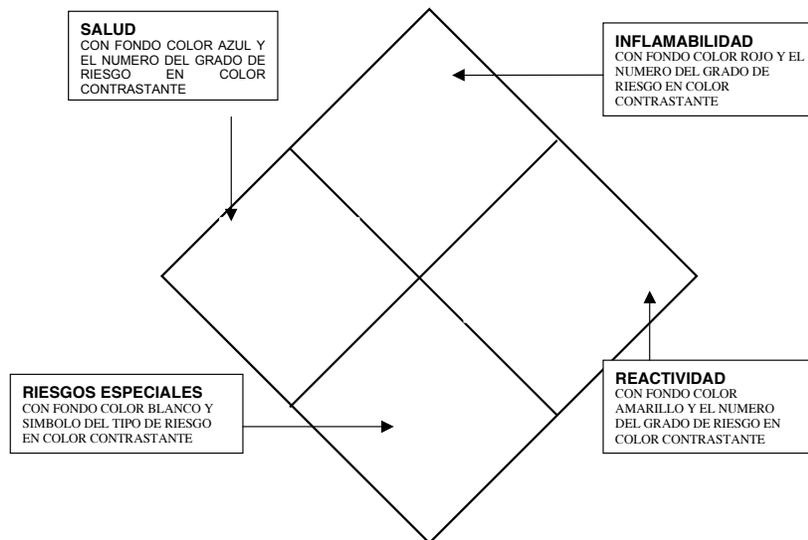
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agitador ➤ Vaso De Precipitado ➤ Mechero Bunsen ➤ Escobilla 		
--	--	--

👉 PROCEDIMIENTO

Identificar los materiales de laboratorio y dibujarlos junto con su nombre.

Seguir las indicaciones del profesor para el uso correcto de los materiales y equipos de laboratorio.

😊 RESULTADOS



✍️ CUESTIONARIO

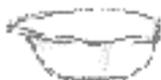
1- ¿Cuáles materiales de laboratorio conocías?

2- Describa los procedimientos correctos para el uso de los materiales de laboratorio utilizados durante la práctica.

👉 CONCLUSIONES

CONOCIMIENTO DEL MATERIAL DE LABORATORIO

CÁPSULA DE PORCELANA



PINZAS PARA CÁPSULA DE PORCELANA



MORTERO



ESPÁTULA



AGITADOR



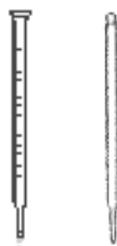
MATRAZ ERLLENMEYER



EMBUDO



PIPETA



PROBETA



VASO DE PRECIPITADO



SOPORTE UNIVERSAL



TRIPIÉ DE FIERRO



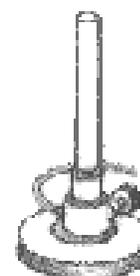
TELA DE ASBESTO



ANILLO DE FIERRO



MECHERO BUNSEN



TUBOS DE ENSAYE



PINZAS PARA TUBO DE ENSAYO



BURETA



GRADILLA



ESCOBILLA



PRÁCTICA # 2

Densidad de sustancias

Nombre del alumno _____ Fecha _____

⚙️ OBJETIVOS

- Determinar la densidad de algunas sustancias utilizando métodos diferentes, de acuerdo a la sustancia.
- Analizar si la densidad se puede utilizar como criterio para establecer la pureza de un líquido.
- Determinar la densidad de algunas *soluciones*.

📖 INTRODUCCIÓN

La densidad relaciona la masa de una sustancia entre el volumen que ocupa. La densidad de los líquidos y de los sólidos se puede determinar mediante 3 métodos: el del *picnómetro*, el de la probeta y el del principio de Arquímedes. Es necesario tener en cuenta la temperatura porque ésta influye en el valor de la densidad: a medida que aumenta la temperatura, la densidad se hace *menor*.

Soluciones

Una *solución* es una mezcla homogénea de dos o más componentes. A aquél componente que se encuentra en mayor cantidad se llama *solvente* y a los demás *solutos*. Cuando uno de los componentes es el agua, entonces la solución se denomina acuosa y el solvente es el agua. Cuando la solución tiene únicamente dos componentes se llama *binaria*.

La concentración de un soluto en una solución es la cantidad relativa del soluto con respecto a una determinada cantidad de solvente o de solución. Una de las formas más usadas para expresar la concentración es el *porcentaje peso a peso* que se calcula como:

$$\text{Porcentaje p/p} = \frac{\text{masa soluto(g)}}{\text{masa solución(g)}} \times 100$$

✂️ MATERIALES	☠️ REACTIVOS	🖨️ EQUIPOS
<ul style="list-style-type: none">➤ Probeta➤ Vaso de Precipitado➤ Balón volumétrico de 250 mL	<ul style="list-style-type: none">➤ Agua destilada➤ Alcohol etílico➤ Cloruro de sodio➤ Sustancias varias	<ul style="list-style-type: none">➤ Balanza

PROCEDIMIENTO

Determinación de la densidad por el método de la probeta

Se pesa la probeta vacía y seca (m_o) enseguida se llena con $v = 10.00$ mL del líquido problema y luego se pesa todo el conjunto (m_f). La diferencia $m_f - m_o$ corresponde a la masa del líquido.

Entonces: $dL = (m_f - m_o) / v$
dL es la densidad del líquido

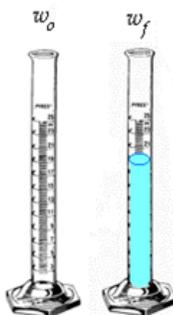


Figura 1. Método de la probeta

Determinación de la densidad por el principio de Arquímedes

Se pesa una sustancia (por lo general sólida) y se registra su peso (m_s). Luego se coloca agua en una probeta hasta una altura que sea capaz de cubrir la sustancia y se anota el volumen (v_o). Se introduce el objeto en la probeta y se registra el nuevo volumen (v_f).

$$dS = m_s / (v_f - v_o).$$

donde dS corresponde a la densidad del sólido.

Determinación de la densidad de soluciones

Se pesan 50.00 g de NaCl y se añaden a un balón volumétrico de 250 mL. Luego se adiciona agua desionizada y se agita hasta que todo el sólido se haya disuelto completamente. En seguida se añade más agua desionizada hasta el aforo. De esta solución se reparten 20.00 mL a cada equipo.

Determinar el peso de 5.00 mL de la solución de NaCl utilizando la probeta. *A partir de este momento se debe pesar en balanza digital.* Luego *diluir* la solución en la probeta añadiendo 1.00 mL más de agua desionizada y determinar de nuevo el peso de la solución (m_f). Repetir el procedimiento otras cinco (5) veces pesando la solución en cada caso.

$$d_{SLN} = m_{SLN} / v$$

☺ **RESULTADOS**

Método de la probeta

Temperatura del líquido (T): _____ °C

Peso de la probeta vacía (m_o): _____ g

Volumen del líquido (v): _____ mL

Tabla 1 Datos obtenidos con la probeta

	Método de la probeta		
Líquido	m_f (g)	$m_f - m_o$ (g)	d (g/mL)
etanol			
agua			

Método de Arquímedes

Tabla 2 Datos obtenidos con el método de Arquímedes

	Método de Arquímedes		
Sustancia	m_s (g)	$v_f - v_o$ (mL)	dS (g/mL)

Densidad de soluciones

$$m_{\text{probeta}} = m_o = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$$

$$m_{\text{SLN}} = m_f - m_o$$

$$d_{\text{SLN}} = m_{\text{SLN}} / v$$

Tabla 3 Densidad de soluciones de NaCl

				Resultados	
Solución de NaCl	Volumen, v (mL)	masa final m_f (g)	$w_{\text{SLN}} = w_f - w_o$ (g)	d_{SLN} (g/mL)	porcentaje p/p (%)
1	5.00				
2					
3					
4					
5					
6					

CALCULOS

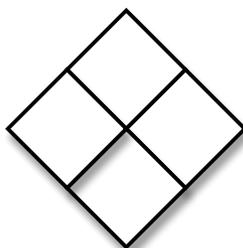
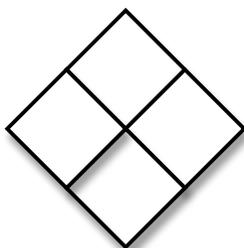
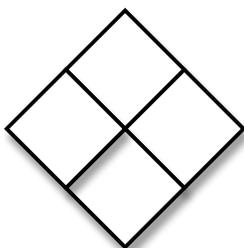
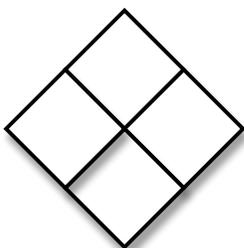
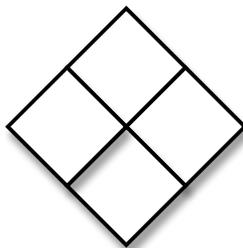
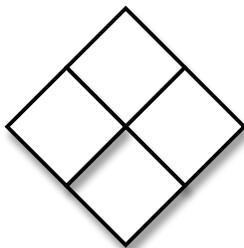
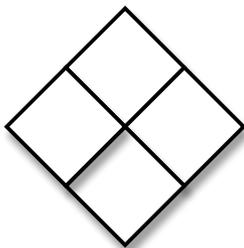
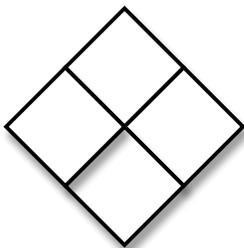
DIAGRAMAS

CLAVES CRETIB (ROMBOS DE SEGURIDAD)

Agua

Alcohol etílico

NaCl



CUESTIONARIO

- 1.- ¿La densidad sirve como criterio para establecer la pureza de un líquido?
- 2.- ¿Se afecta significativamente la densidad de un líquido con los cambios de temperatura?
- 3.- ¿Y con los cambios de presión?
- 4.- ¿Cómo se determina la densidad de un gas?
- 5.- ¿Qué factores afectan la densidad de los gases?

CONCLUSIONES

PRACTICA # 3

Determinación de grados Brix en una solución

Nombre del alumno _____ Fecha: _____

OBJETIVOS

- Determinar la concentración de azúcares en soluciones de sacarosa con el uso de un refractómetro.
- Aprender a preparar soluciones de azúcares a partir de la medición de los grados Brix.

INTRODUCCIÓN

Azúcar, término aplicado a cualquier compuesto químico del grupo de los hidratos de carbono que se disuelve en agua con facilidad; son incoloros, inodoros y normalmente cristalizables. Todos tienen un sabor más o menos dulce. En general, a todos los monosacáridos, disacáridos y trisacáridos se les denomina azúcares para distinguirlos de los polisacáridos como el almidón, la celulosa y el glucógeno.

Los azúcares más extendidos son las hexosas, que se caracterizan por la presencia de seis átomos de carbono en su molécula y por la fórmula empírica $C_6H_{12}O_6$. Las hexosas distintas con fórmula empírica y masa molecular iguales, son isómeros estructurales entre ellas. Las hexosas más importantes son la glucosa y la galactosa, que son aldehídos, y la fructosa, que es una cetona.

La fórmula empírica de los azúcares disacáridos, maltosa, lactosa y sacarosa, es $C_{12}H_{22}O_{11}$. La sacarosa se divide en una molécula de glucosa y otra de fructosa. El más importante es la sacarosa, llamado también azúcar de caña, aunque no proceda siempre de la caña de azúcar. Se utiliza para dar sabor dulce a las comidas y en la fabricación de confites, pasteles, conservas, bebidas alcohólicas y no alcohólicas, y muchos otros alimentos. Como material alimenticio básico, la sacarosa suministra aproximadamente un 13% de la energía que se deriva de los alimentos.

MATERIALES

 MATERIALES	 REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none">➤ Probeta➤ Vasos de precipitados➤ Espátula o cuchara➤ Balanza	<ul style="list-style-type: none">➤ Agua destilada➤ Azúcar de caña➤ Bebidas azucaradas➤ Jugo de frutas

PROCEDIMIENTO

En un vaso de precipitado de 250 ml preparar la solución de azúcar que se indicará; realizando previamente el cálculo de la cantidad de azúcar

necesaria. Agregar y disolver el azúcar pesada en la balanza a el agua contenida en el vaso de precipitado. Medir con el refractómetro los °Brix para verificar que se encuentre a la concentración de azúcar especificada.

Para conocer la concentración de azúcar colocar una pequeña gota de la solución o jugo en el lugar para muestra del refractómetro y obtener la lectura.

CÁLCULOS

RESULTADOS

Bebida o jugo	°Brix manual	°Brix automático	°Brix del producto

Concentración Solicitada	Volumen de agua utilizado	Masa de azúcar agregado	Observaciones (temperatura, °Brix)

CUESTIONARIO

1. ¿Qué representan los °Brix?
2. ¿Influye la temperatura en la determinación de los °Brix?

CONCLUSIONES

PRACTICA # 4

“pH de las sustancias”

Nombre del alumno _____ Fecha: _____

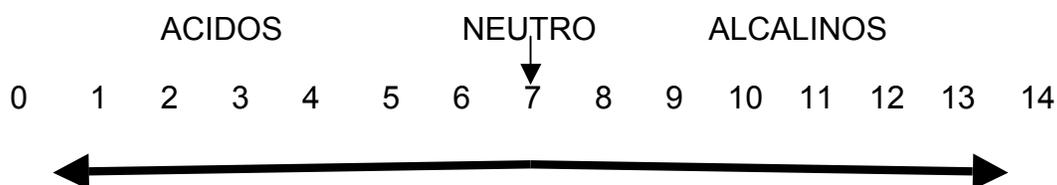
OBJETIVOS

- Aprender a medir el pH de líquidos usando diversos métodos.
- Distinguir entre ácidos y bases por medio de su pH y propiedades características.

INTRODUCCIÓN

Los **ácidos** son considerados como donadores de protones y las **bases** son aceptoras de protones. Un **ácido fuerte** se disocia casi totalmente en protones y aniones. Por ejemplo el HCl se disocia casi totalmente en agua en H^+ y Cl^- , de modo que la concentración de H en la disolución es prácticamente igual a la concentración molar de HCl añadido. En Bioquímica, la mayoría de las sustancias ácidas y básicas son **ácidos débiles** y **bases débiles**, que solo se disocian parcialmente.

La escala de medición de pH es universal la cual va del 0 al 14, donde los rangos para las sustancias ácidas es de 0 a 6.9 mientras el valor esta mas cercano al cero se incrementa el grado de acidez, y la escala de de pH para las sustancias alcalinas es de 7.1 a 14, por lo que mientras mas cercano este del 14 mayor será el grado de alcalinidad, el pH de 7 es para las sustancias neutras, las cuales están en equilibrio.



Material y equipo utilizado:

	<p>Vasos de precipitados para que se introduzca el electrodo del potenciómetro libremente y tomar la lectura de pH.</p> <p>Piceta con agua destilada.</p> <p>Líquidos diversos (ejemplo: Café, leche, refresco, jugo, yogurt, soluciones ácidas y básicas).</p>
--	---

Procedimiento:

1. Este experimento consiste en medir el pH de distintas sustancias, por lo que se inicia colocando los líquidos que trajo para la práctica en recipientes y posteriormente, introducir el electrodo del potenciómetro y medir el pH.
2. De preferencia realizar las determinaciones en los alimentos que más consumes, (tu refresco favorito, leche, jugo, cerveza, café, yogurt, etc.).
3. A estas mismas sustancias medir el pH con tiras reactivas universales para la determinación del pH, compara los resultados del método anterior.

SUSTANCIA	pH tira	pH potenciómetro

CUESTIONARIO

1. ¿El sabor de todos los alimentos, está de acuerdo con el pH que obtuvo como resultado en su determinación, mencione de cuales de ellos se caracteriza más?

CONCLUSIÓN

PRÁCTICA # 5

Preparación de disoluciones

Nombre del alumno _____ Fecha: _____

OBJETIVOS:

- *Aprender a realizar los cálculos necesarios para preparar una disolución.
- *Saber preparar disoluciones a partir de la concentración dada.

INTRODUCCIÓN:

Es una mezcla homogénea de dos o más sustancias. La sustancia presente en mayor cantidad se llama solvente. La sustancia presente en menor cantidad se llama soluto. La solución es la suma de solvente más soluto.

En las soluciones podemos medir su concentración mediante fórmulas. Las principales son:

$$\%masa = \frac{masa\ soluto}{masa\ solución} 100$$

$$M = \frac{mol\ soluto}{L\ solución}$$

MATERIALES

REACTIVOS	MATERIAL
Cloruro de sodio Alcohol etílico	Pipeta, probeta, matraz volumétrico, vaso de precipitado, balanza.

INSTRUCCIONES

Preparar una 250 mL de disolución 0.2 molar de Cloruro de sodio y otra de 500 mL 0.15 molar de Alcohol etílico.

CÁLCULOS

CONCLUSIÓN

PRÁCTICA # 6

La titulación de aceite vegetal usado (WVO)

Nombre del alumno _____ Fecha: _____

OBJETIVOS

- a) Saber realizar el procedimiento de titulación de sustancias.
- b) Realizar cálculos de concentración de sustancias de concentración desconocida, por medio de la titulación.

INTRODUCCIÓN

La "materia prima" para la producción de biodiesel será el aceite vegetal usado (WVO) de la cafetería. Cuando se calienta a temperaturas elevadas en presencia de agua de los alimentos, los ésteres de ácidos grasos en el aceite vegetal comienzan a romperse por una reacción química llamada hidrólisis, produciendo ácidos grasos libres y glicerol. Los ácidos grasos pueden inhibir la reacción de transesterificación mediante reacción con la base (KOH) catalizador utilizado en la transesterificación. Por esta razón, es muy importante que se determine la concentración exacta de ácidos grasos libres por valoración de la AVD con una concentración conocida de hidróxido de sodio (NaOH). A continuación, puede calcular la cantidad de catalizador KOH adicional que necesitará en la reacción de transesterificación.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

1. Fije una bureta de 10.0 mL limpio y seco para un soporte circular. Compruebe que la bureta esté seca. Mediante una probeta graduada obtener aproximadamente 7.5 ml de 0.010 M de NaOH. Asegúrese de que la llave de paso está cerrada, y se vierte la solución de NaOH en la bureta seca.
2. Usando una bureta medir 10 ml de 2-propanol (isopropanol) y se vierte en un matraz Erlenmeyer de 25 ml. El uso de un pipeta automática añadir exactamente 1.00 mL de WVO el isopropanol y agitar hasta disolver. Añadir 2-3 gotas de fenolftaleína.
3. Registre el volumen exacto de NaOH en la bureta con dos decimales. Colocar el matraz que contiene la WVO bajo la bureta y empezar a añadir gota a gota el NaOH, mientras se agita el matraz. Si las gotas de NaOH al caen sobre las paredes del matraz se tendrá que enjuagar con unas pocas gotas de agua destilada. La solución en el frasco puede volverse lechosa, esto es normal. Continúe agregando gota a gota NaOH en el matraz de agitación hasta obtener un color rosa claro que persiste por lo menos 15 segundos. Si la solución se vuelve

de color rosa brillante que usted necesita comenzar de nuevo. Registrar el volumen final de NaOH en la bureta a dos lugares decimales.

4. Enjuague la bureta con agua destilada y la abrazadera al revés con la llave abierta.

CUESTIONARIO

1) Completar la reacción para la titulación de un ácido carboxílico con NaOH (ácido / base de reacción):

2) Volumen de 0.010 M de NaOH utilizada en la valoración WVO _____.

3) moles de NaOH necesario para neutralizar los ácidos grasos libres en 1.0 ml de WVO _____

4) ¿Cuántos gramos y moles de NaOH serán necesarios como catalizador de **10.0 ml** de aceite vegetal **PURO** , si utilizamos 1% de catalizador?
_____gramos _____ moles

CÁLCULOS

CONCLUSIONES

PRÁCTICA # 7 Reacciones químicas

Nombre del alumno _____ Fecha: _____

OBJETIVOS

1. Realizar, observar y analizar diferentes reacciones químicas.

INTRODUCCIÓN

Cuando ocurre una reacción química, los productos obtenidos presentan diferentes características con relación a los reactivos, la estructura molecular cambia, de tal modo que existen cambios de color, olor, densidad, etc; en muchas de estas transformaciones pueden ocurrir cambios de estado de la materia.

MATERIALES

 MATERIALES	 REACTIVO A	 REACTIVO B
<ul style="list-style-type: none">➤ Vasos de precipitados➤ Tubos de ensayo➤ Balanza	<ol style="list-style-type: none">1. Ácido sulfúrico + gota de fenolftaleína +2. Ácido sulfúrico +3. Acido Clorhídrico +4. Ferrocianuro de potasio+	<ol style="list-style-type: none">1. Hidróxido de sodio2. Cloruro de Bario3. Nitrato de Plata4. Cloruro Férrico

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

En un tubo de ensayo colocar aproximadamente 1 ml del reactivo A. En otro tubo de ensayo, colocar 1 ml del reactivo B, si alguno de los reactivos fuera sólido, pesar aproximadamente 0.1 g. Vierta unas gotas (2 a 4) del reactivo A sobre el B, observe y registre. Vierta el resto, agite, observe y anote los cambios.

RESULTADOS

Reacción	Observaciones (Color, olor, estado agregación, etc.)

CONCLUSIÓN

DIRECTORIO



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

DR. RICARDO VILLANUEVA LOMELÍ
RECTOR GENERAL

DR. HÉCTOR RAÚL SOLÍS GADEA
VICERRECTOR EJECUTIVO

MTRO. GUILLERMO ARTURO GÓMEZ MATA
SECRETARIO GENERAL



CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR

DRA. LILIA VICTORIA OLIVER SÁNCHEZ
RECTORA

DR. HIRINEO MARTÍNEZ BARRAGÁN
SECRETARIO ACADÉMICO

DR. LUIS CARLOS GÁMEZ ADAME
SECRETARIO ADMINISTRATIVO

MTRO. ENRIQUE JARDEL PELÁEZ
DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL

DR. DANIEL EDÉN RAMÍREZ ARREOLA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

Av. Independencia Nacional No. 151, Autlán de Navarro, Jalisco, C.P. 48900
Tel. (317) 382 5010 www.cucsur.udg.mx

Centro Universitario de la Costa Sur CU Costa Sur UdeG @CUCSur CU Costa Sur @cucostasur