



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
"CUAUHTÉMOC"

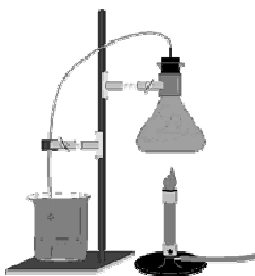


ACADEMIA DE QUÍMICA

TURNO MATUTINO

MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO

QUÍMICA III



5° NIVEL



NOMBRE DEL ALUMNO: _____

GRUPO: _____ MESA DE TRABAJO: _____

PROFESOR(A): _____

PROFESOR(A): _____

SEMESTRE
AGOSTO – DICIEMBRE

COORDINADORA: ING. MARÍA CRISTINA ALVAREZ ALFARO



REGLAMENTO DEL LABORATORIO DE QUÍMICA

- Para asistir a las prácticas se dará una tolerancia de 15 minutos en las clases que inicien a las 7:00 am. En las horas siguientes se darán 10 minutos de tolerancia. Después de este tiempo no se permitirá la entrada a ningún alumno al Laboratorio.
- Se debe utilizar siempre una bata de manga larga, para proteger la piel y la ropa.
- No se debe comer, beber o fumar dentro del Laboratorio.
- Es importante mantener la limpieza y el orden en el área de trabajo. En la mesa de trabajo solo debe estar el material, equipo, reactivos e instructivo de trabajo.
- Al inicio de la práctica se debe revisar que el material este limpio y en buen estado. Lea siempre antes de realizar cualquier experimento las instrucciones de la práctica. Tomando en cuenta las precauciones que se indican. (No cambiar los procedimientos señalados en el experimento, a menos que se le indique).
- El equipo de vidrio y porcelana (capsula, tubos de ensayo, termómetros, probetas, etc.) es frágil y se rompe fácilmente. Poner mucho cuidado en su manejo, en caso de que se llegue a romper se recogen con cuidado los fragmentos, se envuelven en un papel y se tiran al bote de la basura. Este material debe ser repuesto (por todos los integrantes del equipo) la próxima sesión de Laboratorio.
- Antes de usar el material para la medición de líquidos (probetas, pipeta, etc.) se debe asegurar que se encuentre limpio, así mismo, después de utilizar el material se debe lavar inmediatamente, nunca se debe dejar impregnado de ácidos o bases.
- Cuando se prende el mechero se debe de revisar que la flama sea de color azul, si no es así se regula la entrada de aire girando el collarín del mechero, para que la combustión sea completa. Después de utilizar el mechero se debe cerciorar que las llaves del gas cerraron perfectamente.
- Cuando se calienta una sustancia en un tubo de ensayo, debe sujetarse este con las pinzas adecuadas para ello, además se debe mantener inclinado con un movimiento circular suave, la boca del tubo no debe dirigirse a la cara de ninguno de los integrantes del equipo. En caso de que la sustancia despidan vapores tóxicos deberá llevarse a la campana de extracción.
- Las sustancias que se utilizan en el Laboratorio se deben manipular con mucho cuidado, no se tocan con las manos, se utilizan espátulas, pinzas, cucharillas, pipetas o goteros. Si se derrama alguna sustancia se debe limpiar de inmediato, en caso de que alguna sustancia llegue a caer en la piel o en los ojos, se debe lavar inmediatamente con abundante agua, así como avisar al profesor en caso de algún incidente (por leve que sea).
- Cuando se realiza un experimento, se emplea solo las sustancias indicadas; se revisan las etiquetas con los nombres de las sustancias (de los frascos reactivos o goteros), nunca se utilizan sustancias almacenadas en recipientes que carezcan de etiquetas con nombre o que no se puedan identificar. Nunca devuelva a los frascos los sobrantes de las sustancias utilizadas.
- Se debe tener mucho cuidado cuando se trabaje con ácidos, hidróxidos o algunas sustancias que son altamente corrosivas o venenosas, nunca se huelen directamente, ni se prueban.
- Para diluir un ácido, se agrega este (lentamente y que resbale por las paredes del recipiente) al agua. Si el proceso se invierte tiene lugar a una reacción violenta, fuertemente exotérmica y con proyecciones peligrosas.
- Para la determinación del olor de una sustancia, se acerca el recipiente que la contiene a una distancia prudente y con la mano se dirigen (abaníquese) los vapores hacia la nariz.
- Una vez concluida la práctica, se lava el material, se acomoda en su lugar y se limpia la mesa de trabajo. Todos los papeles deben desecharse al bote de basura, los residuos generados por la elaboración de la práctica deben colocarse en los recipientes destinados a estos, jamás desecharlos en los vertederos, ni al drenaje que se encuentra en el centro de la mesa de trabajo.
- Por seguridad es importante memorizar la ubicación exacta del equipo de seguridad, así como el manejo de este.

CRITERIOS OBLIGATORIOS PARA ACREDITAR EL LABORATORIO

- Contar con 80% de asistencias durante todo el semestre. (En caso de enfermedad presentar un justificante el cual ampara la falta más no la calificación de la práctica).
En caso de no poder asistir a la práctica tiene la opción de recuperar la misma durante la semana en curso tomando en cuenta la capacidad de los grupos y solicitar permiso al profesor en turno (solamente puede reponer un máximo de dos prácticas).
- Atención y buen comportamiento.
- Presentación de prácticas y cuestionarios debidamente contestados. (Según indique el profesor)

CRITERIOS INDISPENSABLES PARA ACREDITAR LA ASIGNATURA

1. Contar con la acreditación del Laboratorio
2. Contar con los puntos necesarios para su acreditación.
 - 20% Laboratorio
 - Exámenes y evaluación continua (El porcentaje lo indicara el profesor correspondiente)

NOTA IMPORTANTE:

- Al no contar con el 80 % de asistencias en el Laboratorio no podrá acreditar la asignatura, por tal motivo no tendrá derecho a presentar examen extraordinario, con lo cual deberá presentar el examen ETS.

NOMBRE Y FIRMA DEL ALUMNO

NOMBRE Y FIRMA PADRE O TUTOR



PRACTICA DE LABORATORIO No. 1
IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS FUNCIONALES I
Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

OBJETIVOS:

- El alumno identificara los grupos funcionales de: alcoholes, cetonas, ácidos carboxílicos y aminas, al efectuar pruebas químicas
- El alumno aplicara las reglas de la IUPAC para nombrar a alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y aminas

INTRODUCCIÓN:

Las propiedades y reacciones de los compuestos dentro de una familia son semejantes, como lo son sus estructuras. Las moléculas orgánicas se clasifican de acuerdo con sus partes reactivas, que se llaman *grupos funcionales*.

Los grupos funcionales de los compuestos orgánicos se pueden identificar a través de análisis sencillos, utilizando pequeñas muestras de compuestos para que reaccionen con cierto número de reactivos, y así descubrir si hay o no tal grupo funcional.

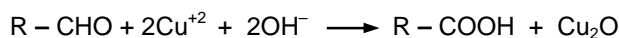
Identificación de alcoholes.

Los compuestos que poseen el grupo hidróxido (-OH) suelen llamarse alcoholes. Los alcoholes se clasifican en primarios, secundarios y terciarios, ya que el grupo hidróxido puede estar unido a un carbono que está ligado a uno, dos o tres átomos de carbono, respectivamente.

Los alcoholes primarios sustituyen su hidrogeno del hidróxido con mayor facilidad que los secundarios y estos a su vez reaccionan fácilmente en comparación con los alcoholes terciarios. En los alcoholes, como en otras familias orgánicas, al aumentar la longitud de la cadena de alquilo, disminuye la reactividad.

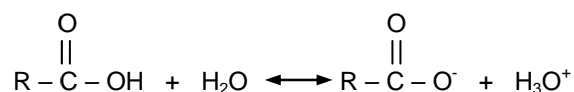
Identificación de aldehídos y cetonas.

Los compuestos que poseen el grupo carbonilo ($\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} =$) son los aldehídos y las cetonas. Para identificar el grupo carbonilo en aldehídos se realiza la prueba de Fehling. En presencia de un aldehído, el reactivo de Fehling el color azul se torna verde sucio y gradualmente se convierte en precipitados rojizo de óxido cuproso (Cu_2O). La reacción es la siguiente:



Identificación de ácidos carboxílicos.

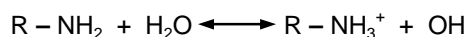
Los ácidos orgánicos poseen el grupo carboxilo ($-\text{COOH}$) y pueden descubrirse colocando el ácido orgánico en agua e introduciendo papel tornasol; el papel tornasol azul vira a rojo en presencia de un ácido. La reacción es la siguiente:



También se puede identificar y purificar a los ácidos orgánicos o ácidos carboxílicos aprovechando la reacción en la cual se forman sales orgánicas. Los ácidos orgánicos se desprotonan por el bicarbonato de sodio, base débil, formando la sal de sodio ácido, sodio con desprendimiento de burbujas de dióxido de carbono, seguramente es ácidos carboxílico

Identificación de aminas.

Las bases orgánicas que poseen el grupo amino ($-\text{NH}_2$) se puede descubrir en solución acuosa al utilizar papel tornasol rojo, que vira a azul. La reacción es la siguiente:



Nomenclatura de compuestos orgánicos.

Con la palabra *nomenclatura*, se hace referencia a la parte de la química que estudia las reglas y normas de forma sistematizada se siguen para asignar el nombre específico de un compuesto. El método científico para nombrar a los

compuestos, es el que establece la IUPAC, Internacional Unión of Pure and Applied Chemistry (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), según el cual, con base en unas cuantas reglas, se consigue el nombre más corto y preciso. De esta manera, la denominación para los compuestos es la misma, independientemente del idioma.

Para nombrar un compuesto orgánico, de acuerdo a la IUPAC, se toman en cuenta los siguientes puntos:

1. Se identifica el grupo funcional del compuesto orgánico
2. Se establece la fórmula general del compuesto y su nombre genérico (alcohol, cetona, etc.) del cual se deriva el sufijo.
3. Independientemente de la función química, existen dos tipos de compuestos: los sencillos y los ramificados.
4. El nombre específico de cualquier compuesto toma como eje de referencia el *alcano* que contenga el mismo número de átomos de carbono en la cadena.
5. El nombre de un compuesto sencillo (o normal) consta de dos partes.
 - a) *Un prefijo*, el cual indica el número de átomos de carbono que contiene la cadena hidrocarbonada.
 - b) *Un sufijo*, que señala el tipo de compuesto o función química.
6. Los compuestos ramificados se designan de la misma manera, anteponiendo al prefijo los nombres de los radicales, por orden alfabético o de complejidad del sustituyente, cuya posición en la cadena hidrocarbonada se anota mediante un número.

Prefijos			
Unidades		Decenas	
1	Un	10	Deca
2	Dode	20	Eicos
3	Tri	30	Triaconta
4	Tetra	40	Tetraconta
5	Penta	50	Pentaconta
6	Hexa	60	Hexaconta
7	Hepta	70	Heptaconta
8	Octa	80	Octaconta
9	Nona	90	Nonaconta

FUNCIÓN QUÍMICA	GRUPO FUNCIONAL		FORMULA GENERAL	NOMENCLATURA	SUFIJO	NOMBRE SISTEMÁTICO
	Nombre	Fórmula				Ejemplo
ALCOHOLES	Hidróxido	-OH	R - OH $C_nH_{2n+1}OH$	Se indica la posición del grupo hidróxido	-ol	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$ 1-Propanol
ALDEHÍDOS	Carbonilo	$\begin{array}{c} -C=O \\ \\ H \end{array}$	R - CHO $C_nH_{2n+1}CHO$	El carbono del grupo carbonilo, siempre es Carbono no. 1	-al	CH_3-CH_2-CHO Propanal
CETONAS	Carbonilo	$\begin{array}{c} -C=O \\ \end{array}$	$\begin{array}{c} R-C-R' \\ \\ O \end{array}$	Se indica la posición del grupo carbonilo	-ona	$CH_3-CO-CH_3$ 2-Propanona
ÁCIDOS CARBOXÍLICOS	Carboxilo	$\begin{array}{c} -C=O \\ \\ O- \end{array}$	R - COOH	El carbono del grupo carbonilo, siempre es Carbono no. 1	Acido -oico	CH_3-COOH Acido Etanoico
AMINAS	Amina	-NH ₂	R - NH ₂	se indica la posición del grupo amino	-amina	$CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$ 1-Propanoamina

DESARROLLO

EXPERIMENTO 1. Propiedades físicas de los alcoholes.

MATERIAL

- 4 Tubos de ensayo de 15x160 mm
- 1 Pipeta de 10 mL
- 1 Gradilla
- 1 Pinzas para tubo de ensayo

SUSTANCIAS

- Alcohol metílico (CH₃-OH)
- Alcohol Isopropílico (C₃H₇-OH)
- Alcohol terbutílico (C₄H₉-OH)
- Alcohol octílico (C₈H₁₇-OH)
- Agua destilada

Procedimiento

Enumere 4 tubos de ensayo del 1 al 4. A cada tubo agregue 1 mL de agua destilada, después adicione a cada tubo 1 mL de los alcoholes, según como se indica en la tabla 1. Agite y observe como es la solubilidad de cada uno de ellos. Registre sus datos en la tabla 1. Anote sus observaciones:

TABLA 1. PROPIEDADES DE ALCOHOLES			
TUBO No.	NOMBRE DEL ALCOHOL	SOLUBILIDAD	PUNTO DE EBULLICIÓN (°C)
1	Metílico		
2	Isopropílico		
3	Terbutílico		
4	Octílico		

¿Qué alcoholes son más solubles en el agua? _____

Ilustre el experimento

ACTIVIDAD 1. Nomenclatura de alcoholes.

Anote el nombre IUPAC de cada uno de los alcoholes que utilizó en el experimento 2, también escribo la fórmula semidesarrollada y condensada para cada uno de ellos en la tabla 3.

TABLA 3. NOMENCLATURA DE LOS ALCOHOLES			
NOMBRE	NOMBRE IUPAC	FORMULAS SEMIDESARROLLADAS	FORMULA CONDENSADA
Alcohol metílico			
Alcohol isopropílico			
Alcohol Terbutílico			
Alcohol Octílico			

EXPERIMENTO 2. Propiedades de aldehídos y cetonas.

MATERIAL

4 Tubos de ensayo de 15x160 mm
1 Pipeta de 10 mL
1 Pinzas para tubo de ensayo
1 Gradilla

SUSTANCIAS

Solución de formaldehído al 5% (HCHO)
Solución de acetaldehído al 5% (C₂H₃-HO)
Acetona (C₃H₆O)
Metil-etil-cetona (C₄H₈O)
Agua destilada

Procedimiento.

Enumere 4 tubos de ensayo del 1 al 4. A cada tubo agregue 1 mL de agua destilada, después adicione a cada tubo 1 mL de las sustancias, según como se indica en la tabla 4. Agite y observe como es la solubilidad de cada una de ellas. Registre sus datos en la tabla 4. Anote sus observaciones

TABLA 4. PROPIEDADES DE ALDEHÍDOS Y CETONAS			
TUBO No.	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	SOLUBILIDAD	PUNTO DE EBULLICIÓN °C
1	Formaldehído		
2	Acetaldehído		
3	Acetona		
4	Metil-etil-cetona		

¿Qué sustancia es más soluble en el agua? _____

Ilustre el experimento.

EXPERIMENTO 3. Identificación del grupo carbonilo (-CHO).

MATERIAL

1 Vaso de precipitado de 500 mL
4 Tubos de ensayo de 15x160 mm
1 Pipeta de 10 mL
1 Gradilla
1 Soporte con anillo y tela de alambre con asbesto
1 Mechero de bunsen
1 Pinzas para tubo de ensayo
1 pinzas para vaso precipitado

Solución A de Fehling
Solución B de Fehling
Solución de formaldehído al 5% (HCHO)
Solución de acetaldehído al 5% (C₂H₃-HO)
Acetona (C₃H₆O)
Metil-etil-cetona (C₄H₈O)
Agua destilada

Procedimiento.

Enumere 4 tubos de ensayo del 1 al 4. Ponga en cada uno de los tubos de ensayo 3 mL de solución A de Fehling y 3 ml de solución B de Fehling. Añada a cada tubo 0.5 mL de cada uno de las sustancias que se indican en la tabla 5, respectivamente.

Prepare un baño maría utilizando un vaso de precipitado de 500 mL, ponga agua de la llave hasta la mitad de éste, caliéntelo y cuando empiece a hervir introduzca con cuidado los tubos, continúe calentando durante 10 minutos, saque los tubos y observe en cuál de ellos ha aparecido un precipitado rojo. Escriba las reacciones efectuadas. Registre sus datos en la tabla 5. Anote sus observaciones:

TABLA 5. IDENTIFICACIÓN DEL GRUPO CARBONILO				
TUBO No.	REACTIVO DE FEHLING	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	APARECIÓ PRECIPITADO ROJO	REACCIONES
1	3 mL de A y 3 mL de B	Formaldehido		
2	3 mL de A y 3 mL de B	Acetaldehido		
3	3 mL de A y 3 mL de B	Acetona		
4	3 mL de A y 3 mL de B	Metil - etil - cetona		

¿En qué sustancias se pudo identificar el grupo carbonilo? _____

¿En qué sustancias no aparece un precipitado rojo? _____

¿Por qué? _____

Ilustre el experimento

Actividad 2. Nomenclatura de aldehídos y cetonas.

Anote el nombre IUPAC de cada uno de las sustancias que utilizo en el experimento 5, también escriba la formula semidesarrollada y condensada para cada uno de ellos en la tabla 6.

TABLA 6. NOMENCLATURA DE ALDEHÍDOS Y CETONAS			
NOMBRE	NOMBRE IUPAC	FORMULA SEMIDESARROLLADA	FORMULA CONDENSADA
Formaldehido			
Acetaldehído			
Acetona			
Metil - etil - cetona			

EXPERIMENTO 4. Identificación de los grupos carboxilo (R-COO-) y amino (-NH₂).

MATERIAL

2 Tubos de ensayo de 15x160 mm
 1 Pipeta de 10 mL
 1 Gradilla
 Papel tornasol azul
 Papel tornasol rojo
 Papel pH

SUSTANCIAS

Ácido acético (CH₃-COOH)
 Anilina (C₆H₅-NH₂)
 Agua destilada

Procedimiento.

Utilice 2 tubos de ensayo, a cada uno de ellos agregue 3 ml de agua destilada y con mucho cuidado adicione a uno de ellos 0.5 mL de ácido acético y al otro 0.5 mL de anilina. Observe sus características (color, olor y solubilidad en el agua). Para cada solución haga la prueba con papel tornasol azul, papel tornasol rojo y mida su pH. Registre sus datos en la tabla 7. Anote sus observaciones:

TABLA 7. PROPIEDADES DE ÁCIDOS Y BASES ORGÁNICAS					
TUBO No.	NOMBRE DEL ALCOHOL	SOLUBILIDAD	PRUEBA CON TORNASOL AZUL	PRUEBA CON TORNASOL ROJO	pH
1	Acido acético				
2	Anilina				

¿Qué sustancia es más soluble en el agua? _____

Ilustre el experimento.

ACTIVIDAD 3. Nomenclatura de ácidos orgánicos o ácidos carboxílicos y de aminas.

Anote el nombre IUPAC de cada una de las sustancias que a continuación se indican, también escriba la fórmula semidesarrollada y condensada para cada uno de ellos en la tabla 8.

TABLA 8. NOMENCLATURA DE ALDEHÍDOS Y CETONAS			
NOMBRE	NOMBRE IUPAC	FORMULA SEMIDESARROLLADA	FORMULA CONDENSADA
Acido fórmico			
acido acético			
3 - pentanoamina			
anilina			

CUESTIONARIO.

1. ¿Qué es un grupo funcional? _____

2. ¿Qué grupos funcionales se identificaron en ésta práctica de laboratorio? _____

3. ¿Qué se necesita saber para dar nombre IUPAC a un compuesto? _____

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFÍA.

- Devoré, G. Y Muñoz Mena, E. Química orgánica. México. Editorial Lirnusa. 1999.
- Domínguez, Xorge A Domínguez, Xorge A. Química orgánica experimental. México Editorial Limusa. 1992
- Flores de Labardini, T. Y Ramírez Delgado, A. Química orgánica. México NMS. Editorial Esfinge. 1990.
- Morrison, R.T. y Boyd, R. N. Química orgánica. Wilmington, Delaware, Addison-Wesley Iberoamericana. 1990.
- Wade, L. G. JR. Química orgánica. México. Printice-Hali Hispanoamericana. 1993.



PRÁCTICA DE LABORATORIO No. 2
IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS FUNCIONALES II
Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

OBJETIVOS:

- El alumno identificará los grupos funcionales de: halogenuros de alquilo, sales orgánicas, ésteres, éteres y amidas, al efectuar algunas pruebas físicas y químicas.
- El alumno aplicará las reglas de la IUPAC para nombrar a halogenuros de alquilo, sales orgánicas, ésteres, éteres y amidas.

INTRODUCCIÓN.

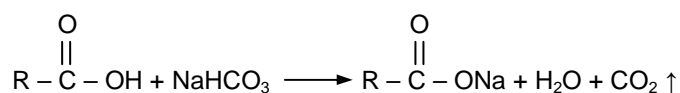
En esta práctica de laboratorio, tendrá la oportunidad de identificar los grupos funcionales de algunos otros compuestos orgánicos, así como algunas propiedades físicas y químicas. A continuación, se explica brevemente que se debe tomar en cuenta para conocerlas.

Identificación de halógenos.

Consideramos como halogenuros de alquilo a todos los compuestos de fórmula general R-X, donde la R corresponde a un radical de alquilo y la X corresponde a un halógeno, que puede ser flúor, cloro, bromo o yodo. Los halógenos se pueden con la Prueba de Beilstein, que consiste en calentar un alambre de cobre limpio, hasta que no coloree flama, se deja enfriar y se toma con el extremo del alambre la muestra líquida o sólida del compuesto que se va analizar. Si se observa una coloración verde, azul o violeta, la prueba señala la presencia de halógenos (la prueba no revela la presencia de flúor).

Identificación de sales de ácidos mono carboxílicos (sales orgánicas).

Las sales orgánicas derivan de los ácidos carboxílicos por la sustitución del hidrógeno del carboxilo por un ión metálico, su fórmula general es R-COOM, donde M representa al ión metálico. Las sales de los metales alcalinos son solubles en agua y debido a la hidrólisis de sus soluciones tienen reacción alcalina. Todas las sales son insolubles en éter y muy poco solubles en alcohol. Las sales de metales alcalinotérreos y otros metales son insolubles en agua. Una sal orgánica de sodio se puede formar al hacer reaccionar un ácido carboxílico con bicarbonato de sodio. Los ácidos orgánicos se desprotonan por el bicarbonato de sodio, base débil, formando la sal de sodio del ácido, dióxido de carbono y agua.




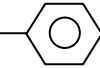
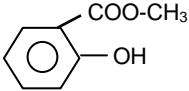
Identificación de ésteres.

Los ésteres son derivados alcohólicos de los ácidos carboxílicos, cuya fórmula general es R-COO-R'. Los ésteres se encuentran en la naturaleza en muchas variedades de especies vegetales. Muchos tienen olores agradables, fragantes, o aromas frutales y se emplean como aromatizantes y saborizantes. Los ésteres son insolubles en agua, pero solubles en alcohol. En la siguiente tabla se muestran algunos ejemplos de ésteres cuyos olores y sabores se utilizan para reemplazar los de algunas frutas y flores en perfumes, dulces y chicles.

TABLA A. OLORES Y SABORES DE ALGUNOS ÉSTERES

FORMULA	NOMBRE COMÚN	OLOR O SABOR
$\text{HCOO}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	Formiato de de isobutilo	Frambuesa
$\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	Acetato de isoamilo	Plátano

TABLA A. (CONTINUACIÓN)

FORMULA	NOMBRE COMÚN	OLOR O SABOR
$\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-(CH}_2\text{)}_6\text{-CH}_3$	Acetato de n-octilo	Naranja
$\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-}$ 	Acetato de bencilo	Jazmin
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	Butirato de n-butilo	Piña
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	Butirato de n-pentilo	Durazno
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-}$ 	Butirato de bencilo	Rosas
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$	Valerianato de isopentilo	Manzana
	Salicilato de metilo	Esencia de gaulteria

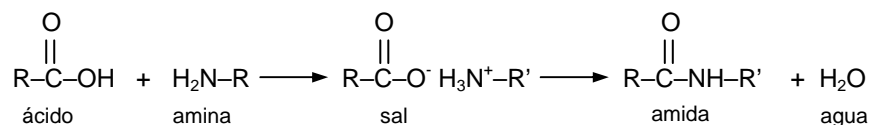
Identificación de éteres.

Los éteres son compuestos con fórmula general R-O-R' en donde R y R' pueden ser grupos alquilo o arilo (anillo de benceno). Al igual que los alcoholes, los éteres pueden considerarse derivados del agua en donde los grupos alquilo reemplazan a los átomos de hidrógeno. Los éteres son ideales como solventes para muchas reacciones químicas orgánicas, ya que disuelven una amplia gama de sustancias polares y no polares. Las sustancias no polares tienden a ser más solubles en los éteres que en los alcoholes, porque los éteres no tienen red de puentes de hidrógeno que pueda romper el soluto no polar. Los éteres son sustancias bastante inertes a las reacciones químicas, asemejándose en su inercia química a los hidrocarburos saturados, por lo que frecuentemente se usan como solventes.

Identificación de amidas.

A una amida de la forma R-CO-NH_2 se le llama amina primaria porque sólo tiene un átomo de carbono unido al átomo de hidrógeno.

Una amida se forma por la reacción de un ácido carboxílico con amoníaco o una amina. Un ácido reacciona con una amida formando el carboxilato de amonio. Cuando la sal se calienta a más de 100° , se elimina agua y se produce la amida.



El primer compuesto (formamida, HCONH_2) es líquido el resto son sólidos cristalinos. Los puntos de ebullición son más elevados que los de los ácidos correspondientes, y aumenta lentamente al aumentar el peso molecular. Las amidas de bajo peso molecular son solubles en agua, el resto sólo son solubles en alcohol y éter.

Nomenclatura de compuestos orgánicos.

Para dar nombre IUPAC a un compuesto orgánico primero se identifica el grupo funcional, así se establece la fórmula general y el nombre genérico (éter, ester, etc.) del cual se deriva el sufijo, posteriormente se señala la cadena principal del compuesto y se da el nombre específico de éste, tomando como referencia el alcano que contenga el mismo número de carbono en la cadena, para después designar la posición y los nombres de los sustituyentes de acuerdo a su complejidad. En la tabla siguiente se muestran algunos ejemplos.

FUNCIÓN QUÍMICA	GRUPO FUNCIONAL		FORMULA GENERAL	NOMENCLATURA	SUFIJO	NOMBRE SISTEMÁTICO
	Nombre	Formula				Ejemplo
HALOGENURO DE ALQUILO	Halógeno	$\begin{array}{c} -X \\ X= F, Cl, Br, I \end{array}$	$R-X$ $C_nH_{2n+1}X$	Se indica la posición del halógeno (fluor, cloro, bromo, yodo) al inicio del nombre y después el alcano.	----	CH_3-CH_2-Cl 1-cloroetano
SALES ORGÁNICAS	Carboxilo	$\begin{array}{c} -C=O \\ \\ O- \end{array}$	$R-COOM$ M=metal	El carbono del grupo carboxilo siempre es el Carbono No. 1	-ato de metal	$CH_3-COONa$ Etanoato de sodio
ESTERES	Carboxilo	$\begin{array}{c} -C=O \\ \\ O- \end{array}$	$R-COO-R'$	El carbono del grupo carboxilo siempre es el Carbono No. 1	-ato de alquil	$CH_3-COO-CH_3$ Etanoato De Metilo
ÉTERES	Oxi	$-O-$	$R-O-R'$	Se indica la posición del oxi.	Alquil-éter	CH_3-O-CH_3 metoximetano
AMIDAS	Amida	$\begin{array}{c} -C=O \\ \\ NH_2 \end{array}$	$R-CONH_2$	El carbono del grupo amida siempre es el Carbono No. 1	-amida	CH_3-CONH_2 etanoamida

DESARROLLO.

EXPERIMENTO 1. Identificación del grupo halogenuro (R-X)

MATERIAL

1 Porta-asas
1 Mechero de bunsen

SUSTANCIAS

1 pedazo de alambre de cobre
Clorhidrato de anilina
Yodoformo

Procedimiento.

Tome un alambre de cobre limpio, insértelo en el porta-asas, después caliente la punta del alambre en la zona de oxidación del mechero, hasta que no dé coloración a la flama. Déjelo enfriar, ahora tome una muestra de clorhidrato de anilina con el extremo limpio y luego acérquelo a la flama y observe la coloración que presenta, después limpie el alambre y repita el procedimiento, pero ahora con la muestra de yodoformo. Registre sus datos en la tabla 1. Anote sus observaciones:

MUESTRA	NOMBRE DEL COMPUESTO	COLORACIÓN
1	Clorhidrato de anilina	
2	yodoformo	

¿Qué elementos se identifican con esta prueba? _____

Ilustre el experimento.

ACTIVIDAD 1. Nomenclatura de halogenuros de alquilo

Escriba el nombre IUPAC para cada una de las fórmulas de halogenuros de alquilo que se muestran en la tabla 2.

TABLA 2. NOMENCLATURA DE HALOGENUROS DE ALQUILO	
FORMULA SEMIDESARROLLADA	NOMBRE IUPAC
CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -Br	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{I} \end{array}$	
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	

EXPERIMENTO 2. Obtención de una sal orgánica.

MATERIAL

2 Tubos de ensayo de 15x160 mm
 1 Pipeta de 10 ml
 1 Agitador
 1 Gradilla
 1 Pinzas para tubo de ensayo
 Papel pH

SUSTANCIAS

Solución de ácido acético al 5% (CH₃-COOH)
 Solución de bicarbonato de sodio al 5% (NaHCO₃)

NOTA. ES IMPORTANTE LAVAR ANTES Y DESPUÉS DE USAR LAS PIPETAS, PARA OBTENER BUENOS RESULTADOS EN LA PRÁCTICA Y NO CONTAMINAR LOS REACTIVOS.

Procedimiento.

En un tubo de ensayo ponga 1 mL de solución de ácido acético al 5 % y mida el pH; en otro tubo de ensayo ponga 2 mL de solución de bicarbonato de sodio al 5% y mida el pH. Después agregue la solución de bicarbonato de sodio a la solución de ácido acético, agite un poco (observe el burbujeo) y luego acerque un cerillo encendido a la boca del tubo. Cuando la reacción haya terminado, mida el pH de la sustancia resultante. Observe y anote lo que ocurre.

¿Qué sustancias se identifican al reaccionar con los bicarbonatos y carbonatos? _____

¿Qué gas se desprende de la reacción? _____

¿Cómo se comprueba? _____

Complete la siguiente ecuación química:



pH de la solución de ácido acético= _____

pH de la solución de bicarbonato de sodio= _____

pH de la solución resultante = _____

Ilustra el experimento

EXPERIMENTO 3. Solubilidad de sales orgánicas.

MATERIAL

4 Tubos de ensayo de 15x160 mm
1 Pipeta de 10 mL
1 Pinzas para tubo de ensayo
1 Agitador
1 Gradilla
Papel pH

SUSTANCIAS

Acetato de sodio ($\text{CH}_3\text{-COONa}$)
Acetato de calcio ($(\text{CH}_3\text{-COO})_2\text{Ca}$)
Etanol ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$)
Agua destilada

Procedimiento.

Enumere 4 tubos de ensayo del 1 al 4. En los tubos 1 y 2 ponga 2 mL de agua destilada, en los tubos 3 y 4, ponga 2 mL de etanol. Después adicione a 0.5 g de las sustancias, según como se indica en la tabla 3. Agite y observe como es la solubilidad de cada una de ellas. Mida el pH de cada una de las soluciones resultantes. Registre sus datos en la tabla 3.

TABLA 3 PROPIEDADES DE SALES ORGÁNICOS				
TUBO No.	SOLVENTE	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	SOLUBILIDAD	pH
1	2 mL de agua	0.5 g de Acetato de sodio		
2	2 mL de agua	0.5 g de Acetato de calcio		
3	2 mL de etanol	0.5 g de Acetato de sodio		
4	2 mL de etanol	0.5 g de Acetato de calcio		

¿Qué sustancias son solubles en agua? _____

¿Qué sustancias son solubles en alcohol? _____

Tomando en cuenta el pH resultante de cada una de las sales disueltas en agua, ¿qué característica, tiene cada una? (ácida, básica o neutra) _____

Ilustre el experimento.

ACTIVIDAD 2. Nomenclatura de sales orgánicas.

Anote el nombre IUPAC de cada uno de las sustancias que utilizó en el experimento 3, también escriba la fórmula semidesarrollada condensada para cada uno de ellos en la siguiente tabla 4.

TABLA 4. NOMENCLATURA DE SALES ORGÁNICAS			
NOMBRE	NOMBRE IUPAC	FORMULA SEMIDESARROLLADA	FORMULA CONDENSADA
Acetato de sodio			
Acetato de calcio			

EXPERIMENTO 4. Propiedades de esterés.

MATERIAL

2 Tubos de ensayo de 15x160mm
1 Pipeta de 10 mL
1 Pinzas para tubo de ensayo
Gradilla

SUSTANCIAS

Acetato de etilo ($\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$)
Etanol ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$)
Agua destilada

Procedimiento.

Enumere 2 tubos de ensayo con 1 y 2. A cada tubo agregue 1 mL de acetato de etilo, perciba el aroma. Después adicione al tubo 1, 1 mL de agua y al tubo 2, 1 mL de etanol. Agite y observe como es la solubilidad de cada una de las soluciones formadas. Registre sus observaciones en la tabla 5. Anote sus observaciones: _____

TABLA 5. PROPIEDADES DE ESTERES			
TUBO No.	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	SOLVENTE	SOLUBILIDAD
1	1 mL de acetato de etilo	1 mL de agua	
2	1 mL de acetato de etilo	1 mL de etanol	

¿Qué clase de aroma se percibe del ester? _____

Ilustre el experimento. _____

ACTIVIDAD 3. Nomenclatura de esteres.

Anote el nombre IUPAC de cada una de las sustancias que a continuación se indican en la tabla 6.

TABLA 6 NOMENCLATURA DE ESTERES		
FORMULA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE IUPAC
$\text{HCOO}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	Formiato de de isobutilo	
$\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	Acetato de isoarnilo	
$\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_2-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_3$	Acetato de n-octilo	
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Butirato de n-butilo	
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Butirato de n-pentilo	
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	Valerato de isopentilo	

CUESTIONARIO.

- ¿Qué grupos funcionales identificó en ésta práctica de laboratorio? _____
- ¿Qué diferencia tienen las sales orgánicas de los esteres, sí las dos familias las caracteriza un grupo carboxilo? _____
- ¿Qué diferencia existe entre las aminas y las amidas? _____
- ¿Qué grupo funcional caracteriza a los éteres? _____

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFÍA

- Devoré, G Y Muñoz Mena, E Química orgánica. México. Editorial Limusa. 1999.
- Domínguez, Xorge A, Domínguez, Xorge A. Química orgánica experimental México Editorial Limusa.1992
- Flores de Labardini, T. Y Rarnirez Delgado, A, Química orgánica. México NMS. Editorial Esfinge. 1990.
- Morrison, R.T. y Boyd, R. N. Química orgánica. Wilmington, Delaware, Addison-Wesley Iberoamericana. 1990. Wade, L. G. JR. Quirnica orgánica. México. Printice-Hail Hispanoamericana. 1993.



PRÁCTICA DE LABORATORIO No. 3
REACCIONES QUÍMICAS DE COMPUESTOS OXIGENADOS.

OBJETIVOS

- El alumno comprenderá que los alcoholes se oxidan para producir aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos.
- El alumno comprenderá la oxidación de aldehídos y cetonas.
- El alumno obtendrá un éster a partir de una reacción entre un ácido carboxílico y un alcohol.

INTRODUCCIÓN

Los alcoholes son una familia muy importante de compuestos orgánicos porque el grupo hidróxido (hidroxilo).

Se convierte con facilidad en cualquier grupo funcional. La oxidación de los alcoholes conduce a las cetonas, aldehídos y ácidos carboxílicos. Estos grupos funcionales, a su vez, participan en una gran variedad de reacciones. Por esas razones, la oxidación de los alcoholes es la reacción orgánica más común. Aunque hay varias sustancias que pueden oxidar a los alcoholes, solo se mencionará a la que se utiliza en la presente práctica. La oxidación de un alcohol produce la eliminación de dos átomos de hidrógeno: uno del carbono carbinol y otro del oxígeno del hidróxido. Un alcohol terciario no puede oxidarse fácilmente porque no hay un átomo de hidrógeno en el carbono del carbinol. Los alcoholes se pueden reducir para formar alcanos sustituyendo el grupo hidróxido por un átomo de hidrógeno. Observe la figura 1¹, que indica la oxidación en alcoholes.

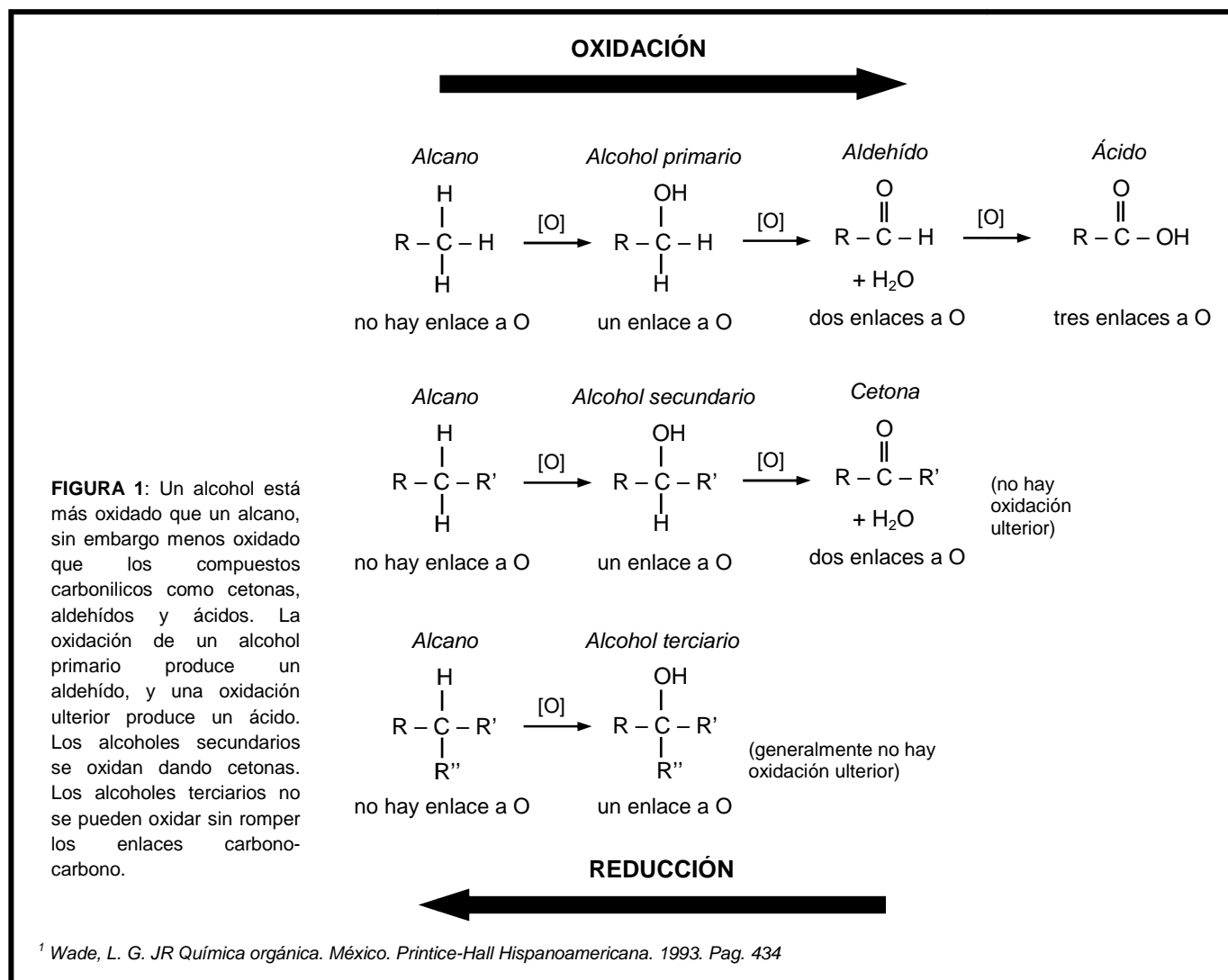


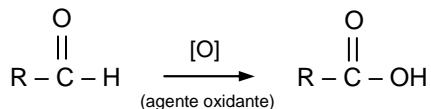
FIGURA 1: Un alcohol está más oxidado que un alcano, sin embargo menos oxidado que los compuestos carbonílicos como cetonas, aldehídos y ácidos. La oxidación de un alcohol primario produce un aldehído, y una oxidación ulterior produce un ácido. Los alcoholes secundarios se oxidan dando cetonas. Los alcoholes terciarios no se pueden oxidar sin romper los enlaces carbono-carbono.

¹ Wade, L. G. JR Química orgánica. México. Printice-Hall Hispanoamericana. 1993. Pag. 434

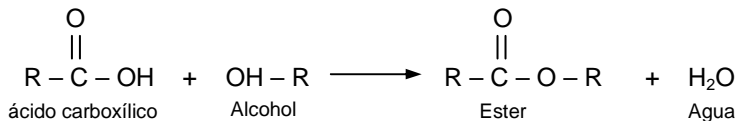
Oxidación de compuestos oxigenados en el laboratorio.

Cuando se entrega un alcohol primario o secundario al reactivo del ácido crómico, el color anaranjado cambia a verde o azul. Cuando un alcohol terciario, cetona o alcano se agrega al reactivo, no se observa cambio de color.

Los aldehídos se oxidan fácilmente y forman ácidos carboxílicos mediante oxidantes como ácido crómico, trióxido de cromo, permanganato y la mayor parte de los peroxiácidos.



Los ésteres se sintetizan generalmente por la reacción de alcoholes ácidos carboxílicos. Aunque la reacción es muy lenta e incompleta, se puede acelerar elevando la temperatura o adicionando catalizadores.



DESARROLLO.

EXPERIMENTO 1. Oxidación de alcoholes.

MATERIAL

- 4 Tubos de ensayo de 15x160 mm
- 2 Pipetas de 10 mL
- 1 Agitador
- 1 Pinzas para tubos de ensayo
- 1 Gradilla

SUSTANCIAS

- Metanol (CH₃-OH)
- Etanol (CH₃-CH₂-OH)
- 2-Propanol (CH₃-CH(OH)-CH₃)
- 2-Butanol (CH₃-CH(OH)-CH₂-CH₃)
- Mezcla crómica (Na₂Cr₂O₇/H₂SO₄)

NOTA: ES IMPORTANTE LAVAR ANTES Y DESPUÉS DE USAR LAS PIPETAS, PARA OBTENER BUENOS RESULTADOS EN LA PRÁCTICA Y NO CONTAMINAR LOS REACTIVOS.

Procedimiento

Enumere 4 tubos de ensayo del 1 al 4. Ponga a cada tubo de ensayo 1 mL de mezcla crómica, adicione a cada tubo 1 mL de cada una de las sustancias, como se indica en la tabla 1, respectivamente. Caliente suavemente cada una de las mezclas. Anote los cambios de color y olor de cada solución. Registre sus datos en la tabla 1. Escriba la fórmula para cada uno de los alcoholes, así como el nombre y la fórmula del compuesto resultante de la reacción de oxidación.

TABLA 1. OXIDACIÓN DE ALCOHOLES.					
TUBO No.	NOMBRE DEL ALCOHOLES	FORMULA DEL ALCOHOL	CAMBIO OCURRIDO	NOMBRE DEL COMPUESTO PRODUCIDO	FORMULA DEL COMPUESTO PRODUCIDO
1	Metanol				
2	Etanol				
3	2-Propanol				
4	2-Butanol				

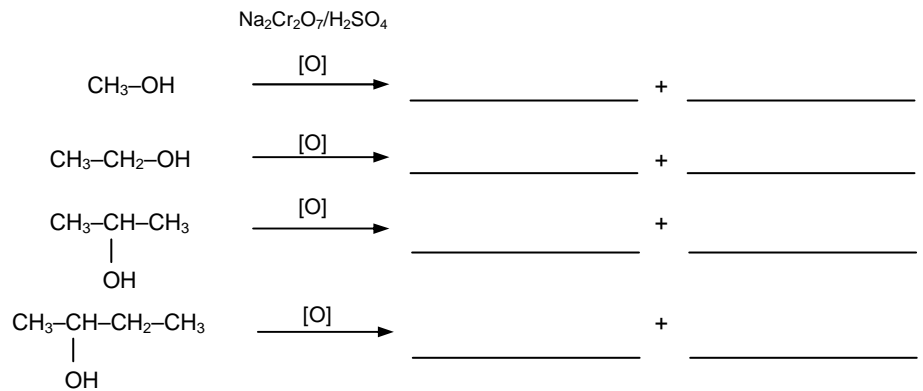
Al oxidarse un alcohol primario, ¿qué compuesto produce? _____

Al oxidarse un alcohol secundario, ¿qué compuesto produce? _____

¿Qué sucedió con el metanol? _____ ¿Por qué? _____

Ilustre el experimento

Complete cada una de las ecuaciones siguientes:



EXPERIMENTO 2. Oxidación de aldehídos y acetonas.

MATERIAL

- 4 Tubos de ensayo de 15 x160 mm
- 2 Pipetas de 10 mL
- 1 Agitador
- 1 Pinzas para tubos de ensayo
- 1 Gradilla

SUSTANCIAS

- Metanal (HCOH)
- Etanal (CH₃-CHO)
- Propanona (CH₃-CO-CH₃)
- 2-Butanona (CH₃-CO-CH₂-CH₃)
- Solución de permanganato de potasio al 2% (KMnO₄)
- Solución de ácido sulfúrico al 10% (H₂SO₄)

Procedimiento.

Enumere 4 tubos de ensayo del 1 al 4. Ponga en cada uno de los tubos de ensayo 0.5 mL de las sustancias que se indican en la tabla 2, respectivamente. Después añada a cada tubo 1 mL de solución de permanganato de potasio al 2% y de dos a tres gotas de solución ácido sulfúrico al 10%. Observe lo que sucede y anótelos.

TABLA 2. OXIDACIÓN DE ALDEHÍDOS Y CETONAS.

TUBO No.	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	FÓRMULA DE LA SUSTANCIA	OBSERVACIONES
1	Metanal		
2	Etanal		
3	Propanona		
4	2-Butanona		

¿En qué sustancias se observaron cambios? _____

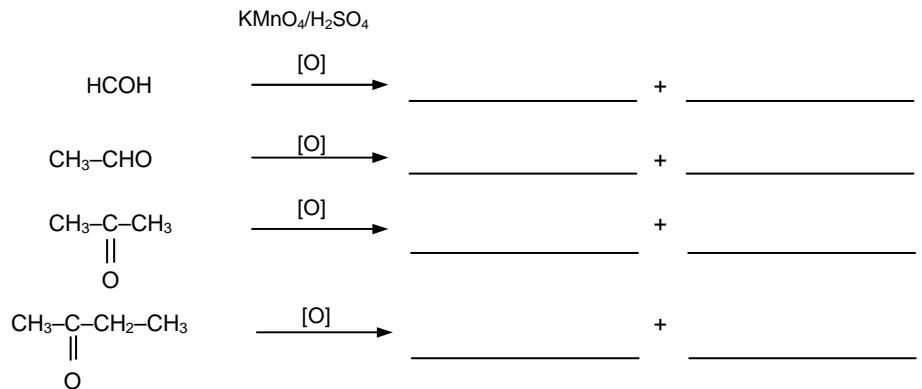
¿Por qué? _____

¿En qué sustancias no hay cambios? _____

¿Por qué? _____

Ilustre el experimento.

Completa cada una de las ecuaciones siguientes



EXPERIMENTO 3. Obtención de un aroma sintético² (un ester).

MATERIAL

- 1 Vaso de precipitados de 250 mL
- 1 Vaso de precipitados de 100 mL
- 1 Tubo de ensayo de 20x200 mm
- 1 Vidrio de reloj
- 1 Pipeta de 10 mL
- 1 Soporte con anillo y tela de alambre con asbesto

SUSTANCIAS

- Etanol (CH₃-CH₂-OH)
- Ácido salicílico (C₆H₄-((COOH)(OH)))
- Ácido sulfúrico concentrado (H₂SO₄)
- Agua destilada

Procedimiento

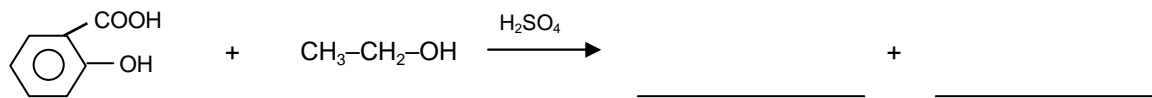
1. Prepare un baño de agua caliente para la reacción, llena un vaso de precipitados de 250 mL hasta casi la mitad de agua de la llave y colócalo en un anillo metálico con tela de alambre, sobre un mechero. Deje que el agua se caliente, *pero que ni hierva*.
2. Coloque 3 mL de etanol y 0.5 g de ácido salicílico en el tubo de ensayo grande. Mezcle los reactivos con un agitador de vidrio.
3. Agregue a la mezcla de reacción 5 gotas (con un gotero) de ácido sulfúrico concentrado y agítela. No permita que el ácido sulfúrico llegue al bulbo de hule del gotero.
4. Coloque el tubo de ensayo, con su contenido, en el baño de agua caliente durante cinco o seis minutos.
5. Vierta el contenido del tubo de ensayo en un vaso de precipitados de 100 mL que contenga unos 20 mL de agua fría, destilada. Tapa el vaso de precipitados con un vidrio de reloj y déjalo en reposo durante uno o dos minutos.
6. Quita el vidrio de reloj y dirige el olor del salicilato de metilo hacia tu nariz.

Anota tus observaciones: _____

¿A qué aroma se asemeja el olor del salicilato de metilo? _____

² Phillips. S. John. Strozak. .S. Víctor. Wilstrom. Cheryl. Química. Conceptos y aplicaciones. Mc Graw – Hill. México. 1999

Complete la ecuación de la reacción:



Ilustre el experimento

CUESTIONARIO:

1. ¿Qué diferencia existe entre el carbonilo de aldehídos con el de las cetonas? _____

2. ¿Qué compuesto se obtiene al oxidar un aldehído? _____
3. ¿Qué compuesto se obtiene al hacer reaccionar un ácido orgánico con un alcohol? _____
4. ¿Qué reactivos orgánico se requerirán para producir el ester butanoato de etilo? _____



5. En la industria, ¿Que usos tiene los esteres? _____

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFÍA:

- Devoré, G. Y Muñoz Mena, E. Química orgánica. México. Editorial Limusa. 1999.
- Dominguez, Xorge A. Química orgánica experimental. México. Editorial Limusa. 1992.
- Flores de Labardini, T. Y Ramírez Delgado, A. Química orgánica. México NMS. Editorial Esfinge. 1990.
- Morrison, R. T. y Boyd, R. N. Química orgánica. Wilmington, Delaware, Addison-Wesley Iberoamericana. 1990.
- Phillips. S. John. Strozak. .S. Víctor. Wilstrom. Cheryl. Química. Conceptos y aplicaciones. Mc Graw-Hill. México. 1999.
- Wade, L. G. JR. Química orgánica. México. Printice-Hall Hispanoamericana. 1993.



PRÁCTICA DE LABORATORIO No. 4
SAPONIFICACIÓN DE UNA GRASA
ELABORACIÓN DE UN JABÓN DE TOCADOR.

OBJETIVOS:

- El alumno elaborara un jabón de tocador mediante la hidrólisis alcalina de ácidos grasos.

INTRODUCCIÓN:

El termino saponificación proviene del latín "saponis" que quiere decir jabón trivialmente. La saponificación es la elaboración de un jabón, que se elabora a partir de la hidrólisis alcalina de un aceite o grasa (triglicéridos), que son ésteres de ácidos carboxílicos de cadena larga (ácidos grasos).

Las grasas y los aceites son mezclas naturales de esteres mixtos de ácidos grasos de peso molecular elevado con glicerina. Las grasas y aceites reciben nombres diferentes según su estado físico; las primeras son sólidas a 15°C y los segundos líquidos.

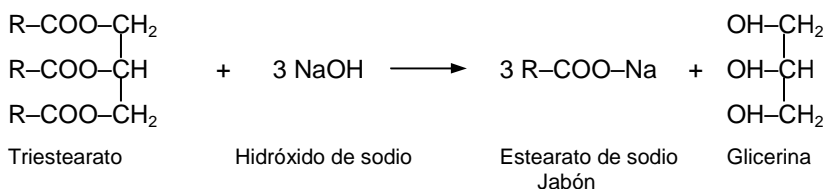
Cuando se hidroliza un aceite o grasa con hidróxido de sodio (NaOH) o hidróxido de potasio (KOH), se obtiene una sal de carboxilato, la cual se conoce como jabón, y una porción de glicerina.

Los ácidos grasos de los triglicéridos comunes son ácidos carboxílicos que pueden presentar entre 12 a 20 átomos de carbono; la mayoría de ellos están compuestos de pares de átomos de carbono debido que provienen de unidades de ácido acético.

Los ácidos grasos se clasifican en saturados (presentan enlaces simples) y no saturados (presentan enlaces dobles).

ÁCIDOS GRASOS SATURADOS		ÁCIDOS GRASOS NO SATURADOS	
Nombre	No. de átomos de carbono	Nombre	No. de átomos de carbono
Ácido láurico	12	Ácido oleico	18
Ácido mirístico	14	Ácido linoleico	18
Ácido palmítico	16		
Ácido esteárico	18		

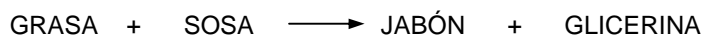
La reacción de hidrolisis alcalina de un éster, se presenta de la siguiente forma:



Proceso general de la fabricación de un jabón.

Las grasas y los aceites se hierven en hidróxido de sodio en solución acuosa, hasta lograr una hidrolisis completa. La adición de cloruro de sodio a la mezcla, hace que el jabón se precipite. Después de separar el jabón, puede aislarse la glicerina de la fase acuosa por destilación. Los jabones crudos se purifican sometiéndolos a varias precipitaciones y luego, pueden agregarse perfumes y colorantes, si se desea un jabón de tocador. Para obtener un jabón medicinal, se agregan entonces las sustancias que van a conferir una propiedad específica y si se desea obtener un jabón áspero se le adiciona arena, carbonatos y otros rellenos o cargas.

La reacción química se simplifica de la siguiente manera:



DESARROLLO

EXPERIMENTO. Hidrolisis alcalina.

MATERIAL

- 1 Vasos de precipitados de 1000 mL
- 1 Vasos de precipitados de 250 mL
- 1 Probeta graduada de 100 mL
- 2 Agitadores de vidrio
- 1 Soporte universal
- 2 Anillos (mediano y grande)
- 1 Tela de alambre con asbesto
- 1 Pinzas para vaso de precipitados
- 1 Espátula
- 1 Piseta
- 1 Mechero de bunsen
- 1 Termómetro -10 – 250 °C
- 1 Pedazo de tela "manta de cielo"
- Papel pH

SUSTANCIAS

- 50 g de aceite de coco
- 75 mL de solución de hidróxido de sodio al 10% (NaOH)
- Cloruro de sodio (NaCl)
- Agua destilada
- Esencia

Procedimiento:

1. Pese en un vaso de precipitados de 1000 mL, 50 gramos de aceite de coco.
2. Caliente suavemente hasta que el aceite se funda completamente, sigue calentando controlando la temperatura, de tal manera que no exceda de 80°C.
(Es importante utilizar el anillo mediano para colocar sobre él la tela de alambre, y el anillo grande se utiliza para colocar dentro el vaso de precipitados, y así tener mayor soporte para que no se derrame el aceite)
3. Mida 75 mL de solución de hidróxido de sodio al 10% en peso.
4. Agregue lentamente la solución de hidróxido de sodio al vaso que contiene el aceite, esta operación se debe realizar en un lapso de 30 minutos aproximadamente, agitando constantemente, manteniendo la temperatura menor a 80 °C.
Después de agregar la solución de hidróxido de sodio, continúe la agitación durante 30 o 40 minutos, hasta obtener un producto homogéneo y cremoso. Terminando el tiempo de reacción, retire el mechero.

Anote sus observaciones: _____

¿Qué reacción se está llevando a cabo? _____

5. Prepare una solución saturada de cloruro de sodio en un vaso de precipitados de 250 mL, mezclando 60 g de NaCl con 200 mL de agua destilada.
6. Adicione 50 mL de la solución saturada de cloruro de sodio al vaso que contiene el producto de la reacción y caliente suavemente.
7. Realice una decantación para separar el líquido que se encuentra presente.
Repita los pasos 6 y 7 tres veces más.

Anote sus observaciones: _____

¿Para qué se adiciona la solución de cloruro de sodio? _____

8. Filtre el contenido del vaso utilizando un colador de plástico con un pedazo de manta de cielo. Reciba la fase líquida en un vaso de precipitados de 250 ml.

Anote sus observaciones: _____

¿Qué subproductos están presente en la fase líquida? _____

ELABORE UN DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE JABÓN.

CUESTIONARIO:

1. ¿De qué están compuestos los aceites y las grasas? _____

2. ¿Qué es la saponificación? _____

3. Menciona dos reacciones características de esterés, que se estudian en el curso de química IV. Escribe un ejemplo para cada una de ellas. _____

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFÍA:

- Devoré, G. Y Muñoz Mena, E. Química orgánica. México. Editorial Limusa. 1999.
- Dominguez, Xorge A. Química orgánica experimental. México. Editorial Limusa. 1992.
- Flores de Labardini, T. Y Ramírez Delgado, A. Química orgánica. México NMS. Editorial Esfinge. 1990.
- Morrison, R. T. y Boyd, R. N. Química orgánica. Wilmington, Delaware, Addison-Wesley Iberoamericana. 1990.
- Wade, L. G. JR. Química orgánica. México. Printice-Hall Hispanoamericana. 1993.



PRÁCTICA DE LABORATORIO No. 5
COMPUESTOS DERIVADOS DEL BENCENO
SÍNTESIS DEL NARANJA II

OBJETIVO:

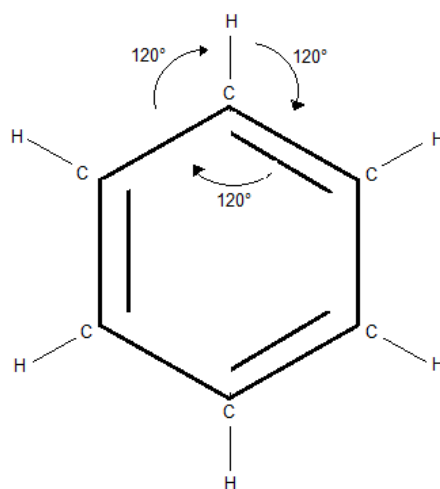
- La obtención en el laboratorio el colorante naranja II y la aplicación en el teñido de la fibra de lana.

INTRODUCCIÓN:

Cuando se separan mezclas de hidrocarburos que proceden de fuentes naturales como el petróleo o el carbón, ciertos compuestos tienen olor agradable y por tanto se llaman *hidrocarburos aromáticos*.

Al examinar estos compuestos entre los que se encuentran la pirola, la canela y la vainilla, se observa una característica común: un anillo de átomos de carbono de seis miembros llamado anillo bencénico.

El benceno tiene la fórmula C_6H_6 y su estructura plana con ángulos de enlace de 120° .



Los hidrocarburos aromáticos forman una familia particular de hidrocarburos no saturados. Comúnmente se clasifican en esta familia los hidrocarburos que tienen las propiedades químicas del benceno. Su fórmula fue establecida por Kekulé en 1865. La describió como una molécula hexagonal plana, insaturada y sus reacciones son por sustitución, pudiendo demostrar que sus hidrógenos son equivalentes. El benceno se caracteriza por su estabilidad, que se explica por fenómeno de resonancia.

Se conocen muchos hidrocarburos aromáticos o arenos; los más importantes son el tolueno, el etilbenceno, el estireno, los xilenos, el fenol, etc., presentando las mismas características que el benceno.

Los compuestos aromáticos se obtienen principalmente del petróleo. Por destilación de alquitrán de la hulla se obtienen principalmente el naftaleno y el fenantreno.

El benceno se utiliza para fabricar etilbenceno del que se obtiene el estireno; también se utiliza para obtener fenol, ciclohexano, anilina, clorobenceno, detergentes, etc.

El tolueno es un disolvente industrial, al igual que los xilenos, estos últimos se utilizan en la obtención de fibras artificiales y plastificantes. (Butruille, 1975).

El fenol es tratado con dióxido de carbono para dar el ácido salicílico, se requiere en la producción de salicilatos para uso medicinal. Así como la anilina tratada con sulfonación dando como producto principal el ácido sulfanílico que se utiliza en la síntesis de colorantes y en medicina y los naftoles que también son de gran importancia para la manufactura de colorantes son preparados con ácidos sulfónicos. (Morrison, 1976)

Obtención del naranja II

El hombre desde tiempos muy remotos ha utilizado colorantes de origen vegetal, animal y mineral para cambiar su medio, tratando de hacerlo más agradable y desde entonces una de las industrias en donde los colorantes encuentran su mayor aplicación es la textil, empleándose en el teñido o estampado de fibras naturales y sintéticas.

Uno de los grupos más numerosos de colorantes y de más variadas aplicaciones es los correspondientes a los azoicos caracterizados por la presencia de ($-N=N-$) en su estructura molecular.

Para ejemplificar un compuesto derivado del benceno y las síntesis de colorantes azoicos a partir del ácido sulfanílico, se ha seleccionado el colorante naranja II [Sal monosódica del ácido (4-(2-hidroxi-1-naftaleno) azo) bencensulfónico], como un colorante específico para la tinción de fibras de origen animal.

DESARROLLO

EXPERIMENTO 1: Obtención de Naranja II.

MATERIAL

- 1 Vaso de precipitados de 100 mL
- 2 Vasos de precipitados de 250 mL
- 1 Agitador
- 1 Pipeta
- 1 Termómetro
- 1 Cuba
- 1 Mechero de Bunsen
- 1 Soporte universal con anillo de hierro
- 1 Tela de asbesto

SUSTANCIAS

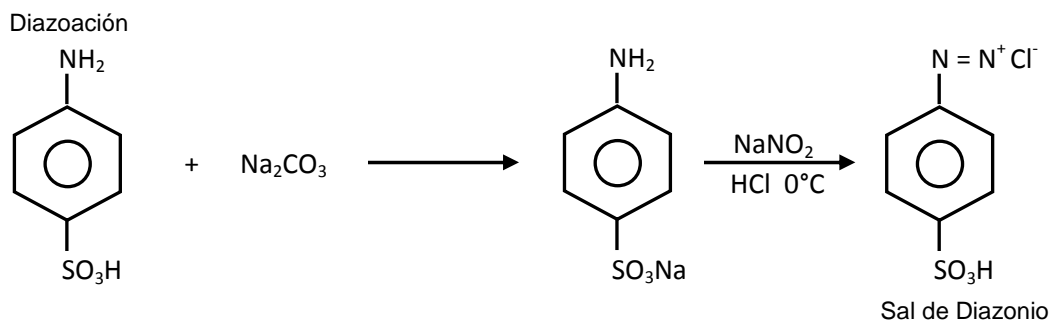
- 1.4 g B-Naftol
- 1.5 mL Hidróxido de sodio al 30%
- 1.7 g Acido sulfanílico
- 2.5 g Carbonato de sodio
- 2.5 mL Acido clorhídrico conc.
- 3.5 mL Nitrito de sodio al 20%
- 10 g Cloruro de sodio
- 0.5 g Carbonato de sodio
- Agua destilada
- Hielo

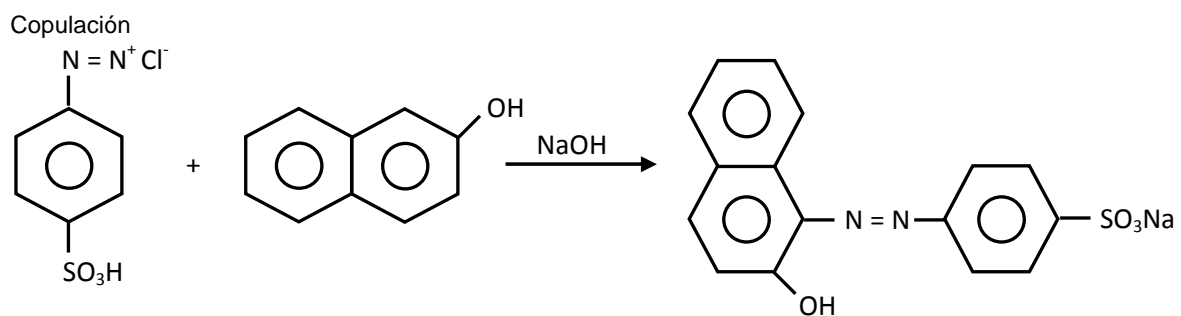
Procedimiento:

1. En el primer vaso de precipitados (250 ml). Disuelve perfectamente 1.7 g de ácido sulfanílico y 0.5 g de carbonato de sodio en 100 ml de agua destilada.
2. Enfría la solución en un baño de hielo-sal hasta 5°C , posteriormente adiciona 2.5 ml de ácido clorhídrico concentrado y 3.5 ml de nitrito de sodio al 20%.
NOTA: AGREGAR LENTAMENTE EL ACIDO CLORHÍDRICO.
3. En el segundo vaso de precipitados (250 ml), disuelve 1.4 g de B- Naftol, 1.5 ml de solución de hidróxido de sodio al 30%, 2.5 de carbonato de sodio en 20 ml de agua destilada.
4. Enfría la solución en un baño de hielo-sal hasta 5°C .
5. Vacía lentamente la mezcla del vaso 1 al segundo vaso, mezclando por 5 minutos.
6. Calienta suavemente hasta su disolución y agrega 10 g de cloruro de sodio (NaCl), agita, deja enfriar el colorante aproximadamente a 10°C y filtra.

Anota tus observaciones: _____

Síntesis del Naranja II





Investiga:

Otras reacciones de compuestos derivados del benceno...

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFÍA

TITULO	AUTOR	EDITORIAL	PAGS



PRÁCTICA DE LABORATORIO No. 6
ESTADO GASEOSO

OBJETIVO

- El alumno comprobara el comportamiento de los gases ideales de acuerdo a las leyes que los rigen y establecer las ecuaciones correspondientes.

INTRODUCCIÓN

El estado gaseoso es una forma en la cual se presenta la materia y este estado de agregación es el que presenta una mayor energía cinética molecular. Las moléculas de los gases, se desplazan en línea recta, cuando chocan lo hacen en forma elástica, el grado de desplazamiento está en función de su energía cinética y el peso molecular del gas.

No presentan forma definida y ocupan el volumen de recipiente que los contiene. Los gases tienen un comportamiento ideal cuando se encuentran generalmente en condiciones de presión y temperatura cercanos a las condiciones atmosféricas pero varían su comportamiento en forma significativa cuando se muestran a altas presiones y temperaturas extremas, por lo que se corrigen los modelos matemáticos establecidos para los gases ideales.

Diferentes científicos del siglo XVIII, investigaron el comportamiento del estado gaseoso, manipulando las variables de estado para ver el comportamiento de los gases. Por ejemplo Boyle, mantuvo la temperatura constante y estableció su ecuación $P_1V_1 = P_2V_2$; Charles mantuvo la presión constante y estableció la ecuación $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ Gay-Lussac mantuvo el volumen constante y estableció la ecuación $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

Las anteriores ecuaciones se pueden combinar, sin mantener constante alguna de las variables de estado y se obtiene el modelo siguiente:

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

Si se introduce la cantidad de la materia en la ecuación de comportamiento de los gases se obtiene:

$$PV = nRT$$

Donde R es la constante universal del estado gaseoso y se calcula su valor al sustituir los valores para $n=1$ a C.P.T. que de acuerdo a los principios de Avogadro se tiene un $V=22.4L$, por lo que:

$$R = 0.082 \frac{(atm)(L)}{(mol)(K)}$$

CONCEPTOS ANTECEDENTES (INVESTIGAR)

- Menciones cinco características del estado gaseoso _____

- Enuncie la Ley de Charles _____

- Enuncie la Ley de Boyle-Mariotte _____

- Enuncie la Ley Gay-Lussac _____

5. ¿Cuáles son las condiciones normales de presión y temperatura? _____
- _____
6. Mencione el principio de Avogadro: _____
- _____
7. ¿A cuántos °K equivalen 50°C? _____
8. Convertir 1 atmosfera de presión a:
- mmHg _____
- KPa _____
- Torrs _____

DESARROLLO

EXPERIMENTO 1. Ley de Boyle-Mariotte

MATERIAL

1 Manómetro en "U"
 1 Pinzas de Hoffman
 Manguera de hule

SUSTANCIAS

Mercurio (Hg)

Procedimiento

A un manómetro en "U", colocar en uno de sus extremos la manguera de hule. Agregar cuidadosamente 6 ml de Hg por el extremo más alto del manómetro en "U" doblar la manguera y colocar las pinzas de Hoffman a efecto de obstruir dicho extremo y evitar la salida del aire atrapado en dicho ramal.

Los niveles de mercurio en ambos ramales deberán tener la misma altura $h_2 = h_1$, por lo tanto $\Delta h = 0$.

Para medir el volumen del aire atrapado en el ramal uno, se mide la altura total del ramal y se le resta la altura del mercurio (h_1) en ese ramal, luego se multiplica por el área del tubo del mencionado ramal.

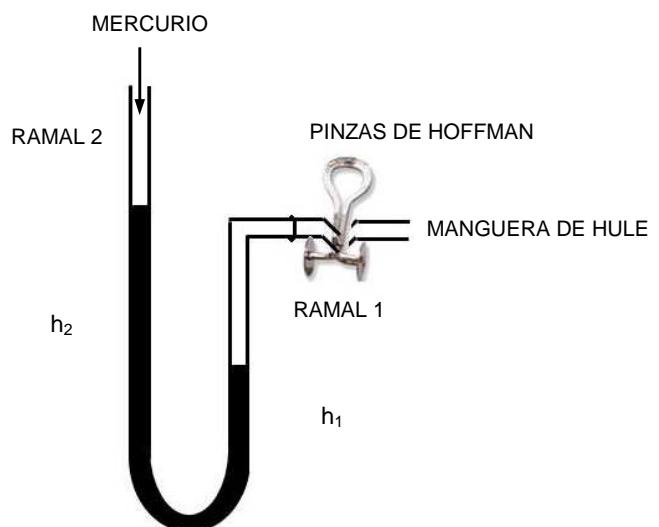
Se le va agregando en el ramal dos, pequeñas cantidades de mercurio (aproximadamente 5cm de altura entre cada una de las mediciones) y en cada caso se va midiendo la variación de las alturas de ambos ramales, para calcular la ΔP , y el volumen del aire, se anotan las mediciones en el cuadro correspondiente y posteriormente se graficará la variación de la presión contra el volumen.

$$P_T = P_{ATM} + \Delta h$$

$$V = \frac{\pi}{4} d^2 h$$

d = diámetro interior del tubo (0.7cm)

h = altura del aire encerrado h_1



REGISTRO DE DATOS.

ΔP (cm de Hg)

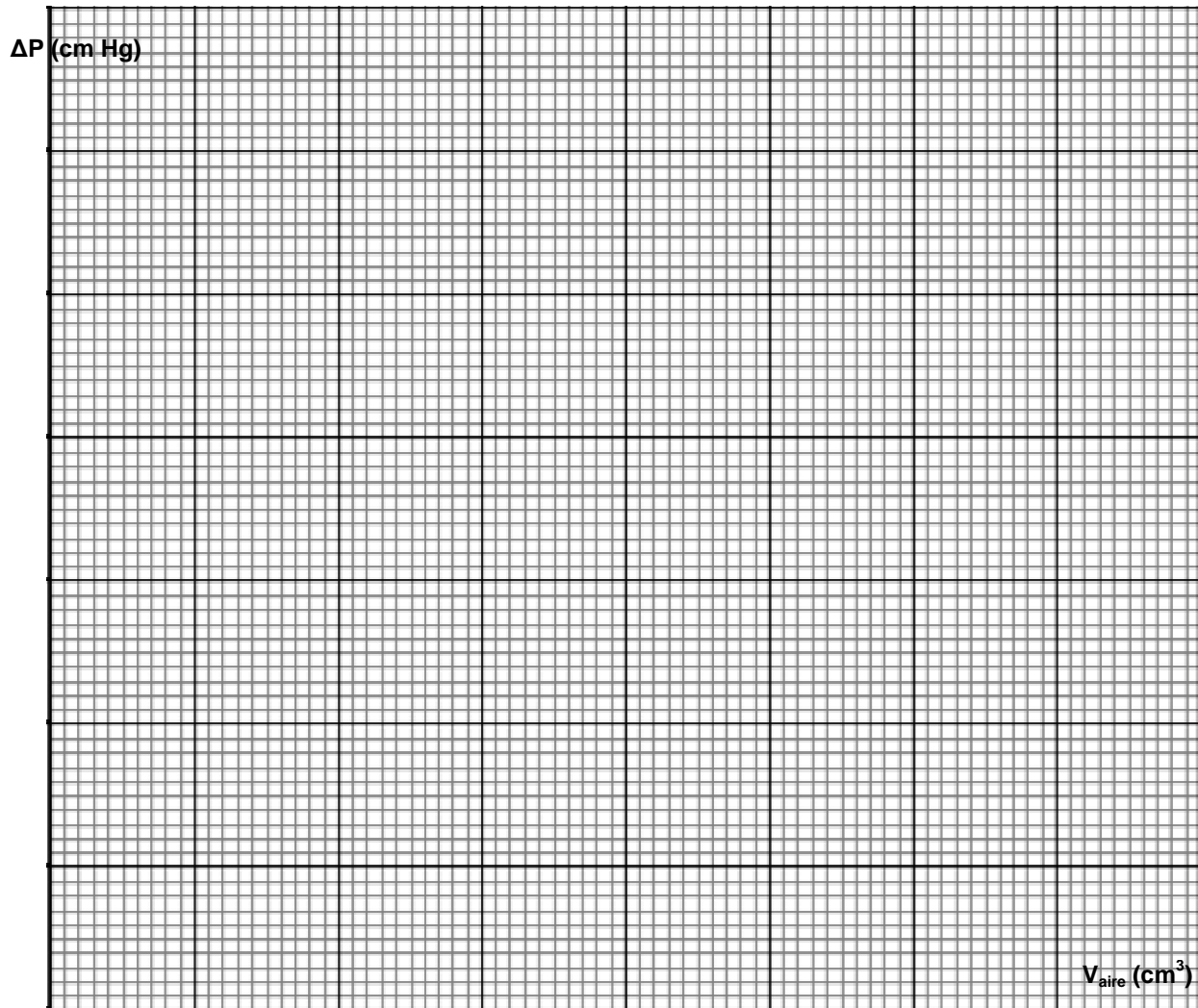
$V_{\text{aire}} \text{ (cm}^3\text{)}$

Lectura	h_2	h_1	$\Delta P = h_2 - h_1$
1			
2			
3			
4			
5			
6			

P_T	h_{aire}	$V = (a)(h_{\text{aire}})$

GRAFICAR

ΔP (cm Hg) contra $V_{\text{aire}} \text{ (cm}^3\text{)}$



Anota tus observaciones del experimento _____

Indicar como varía la presión con respecto al volumen de acuerdo a la grafica: _____

Establece la ecuación que representa el experimento realizado, sobre el comportamiento del gas

EXPERIMENTO 2. Efecto de la presión atmosférica en un sistema gaseoso

MATERIAL

- 1 Refresco de lata
- 1 Pinzas para crisol
- 1 Mechero
- 1 Clavo
- Masking tape

Procedimiento

Retirar el líquido de un refresco de lata haciendo un orificio por la parte lateral del envase, utilizando un clavo cuidando que no se deforme la lata.

Sujetar con unas pinzas para crisol y calentar directamente de la llama del mechero hasta eliminar los residuos existentes de líquidos, sin retirar del calentamiento y con mucho cuidado tapar el orificio con un trozo de Masking tape. Hecho lo anterior colocar el bote sobre la mesa de trabajo y observar.

¿Qué se observa en el experimento? _____

¿Se mantiene constante el volumen del sistema gaseoso? _____

¿Por qué? _____

¿Se mantuvo constante la presión, volumen o la temperatura? _____

Indicar cual: _____

Indicar la razón por la cual se deforma la lata de aluminio: _____

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFÍA

TITULO	AUTOR	EDITORIAL	PAGS



PRÁCTICA DE LABORATORIO No. 7 SOLUCIONES

OBJETIVOS

- El alumno conocerá a los diferentes tipos de soluciones existentes
- El alumno aprenderá a preparar soluciones cualitativas y cuantitativas.
- El alumno aprenderá a calcular la concentración de una solución, así como la cantidad de soluto y solvente presentes

INTRODUCCIÓN

La definición más usada de solución establece que es una mezcla homogénea formada por dos componentes, uno que se encuentra en menor proporción llamado soluto y otro que se encuentra en mayor proporción llamado solvente. Entonces se dice que el soluto es el medio disperso el solvente el medio dispersor

Estas soluciones son llamadas binarias, sin embargo existen soluciones terciarias, cuaternarias, etc., Dependiendo del número de componentes.

Las soluciones binarias pueden ser:

Solidas: En donde el solvente y el soluto se encuentran en estado sólido, como ejemplo tenemos a las aleaciones, zinc-cobre que forman el latón o cobre con estaño para obtener bronce

Líquidas: En donde el soluto y el solvente están en estado líquido como el agua con alcohol, el aceite lubricante con gasolina.

Sólido-líquido: En estas soluciones el soluto es sólido y el solvente está en estado líquido como sal con agua o azúcar con agua

Líquido-gas: El agua con dióxido de carbono un ejemplo claro donde el soluto es gaseoso y el solvente líquido.

Gas-gas: El ejemplo más claro es el aire donde se mezclan numerosos gases (N_2 , O_2 , CO_2 , H_2). Aunque esta no sería una solución binaria. La relación que existe entre el soluto y el solvente de una solución binaria se le llama concentración.

Las soluciones binarias se clasifican como;

Cualitativas: Son aquellos que no especifican numerosas su concentración.

- **Diluidas:** Contienen una porción pequeña de soluto en gran cantidad de solvente
- **Concentradas:** Es la que contiene una cantidad apreciable de soluto en una proporción no mucho mayor de solvente.
- **Saturada:** En ella ya no se puede disolver mas soluto del que ya se encuentra a temperatura ambiente.
- **Sobresaturada:** Es aquella que contiene mayor cantidad de soluto de la que le corresponde a la temperatura ambiente.

Cuantitativas: Son aquellas que dan el valor exacto de la concentración existente:

- Porcentaje en peso o masa
- Masa del soluto = $\frac{m \text{ del soluto}}{m \text{ de solución}} \times 100$
- Masa de la solución = $m_{\text{soluto}} + m_{\text{solvente}}$

Molares o molaridad: Se define como número de moles de soluto en un litro de solución, es decir $\frac{n}{L}$, por lo que sus unidades son moles/Litro. La fórmula que se ocupa para calcular la molaridad de cualquier solución es:

$$M = \frac{n}{V}$$

M = Molaridad

n = Número de moles de soluto.

V = Volumen del solvente.

Recordando que $n = \frac{m}{PM}$; PM = Peso molecular

$$M = \frac{m}{(PM)(V)}$$

Normales o normalidad: Se define como los gramos-equivalentes de soluto contenidos en un litro de solución. La fórmula para calcular la normalidad de cualquier solución es:

$$N = \frac{m}{(Peq)(V)}$$

N = Normalidad

m = Masa de soluto

V = Volumen solvente

Peq = Peso equivalente

Vale la pena aclarar que existen otras soluciones en donde se expresa en relación exacta de soluto y solvente como las molares, las formales, las partes por millón, etc.

DESARROLLO

EXPERIMENTO 1. Identificación del solvente y soluto

MATERIAL

2 Vasos de precipitados de 100 mL

1 Agitador

1 Gotero

SUSTANCIAS

Jabón de polvo

Jabón líquido

Procedimiento

- a) Toma un vaso de precipitados de 100mL y ponle agua de la llave a la mitad, luego coloca una pizca de detergente en polvo y revuelve con un agitador.

Anota lo que observaste. _____

En la solución que realizaste; ¿Qué sustancia es soluto? _____

¿Por qué? _____

¿En qué estado de agregación se encuentra? _____

¿Qué sustancia es el solvente? _____ ¿Por qué? _____

¿En qué estado de agregación se encuentra? _____

- b) Toma otro vaso de precipitados de 100 mL y ponle agua de la llave a la mitad, agrega diez gotas de lava trastes y mezcla con un agitador.

Anota lo que observaste. _____

En la solución que realizaste; ¿Que sustancia es el soluto? _____

¿Por qué? _____

¿En qué estado de agregación se encuentra? _____

¿Qué sustancia es el solvente? _____ ¿Por qué? _____

¿En qué estado de agregación se encuentra? _____

¿Puede existir un soluto en estado gaseoso?, pon un ejemplo _____

EXPERIMENTO 2. Soluciones cualitativas.

MATERIAL

- 1 Vaso de precipitados de 250 mL
- 1 Cuchara
- 1 Soporte universal
- 1 Anillo de hierro
- 1 Tela de alambre con asbesto
- 1 Termómetro

SUSTANCIAS

- Agua de garrafón
- Azúcar

- Toma un vaso de precipitados de 250 mL y ponle aproximadamente 100ml de agua de garrafón, agrégale una cucharada de azúcar
Anota las características de la solución (color, olor, sabor) _____
- Ahí mismo vuelve a agregar otra cucharada de azúcar.
Anota las características de la solución. _____
- Nuevamente agrega dos cucharadas de azúcar.
Anota las características de la solución. _____
- Ponle ahora tres cucharadas de azúcar.
Anota lo que observas _____
- Caliente la solución hasta que se disuelva toda la azúcar. Anota la temperatura: _____
 - ¿Cuál es el soluto y el solvente? _____
 - ¿Cómo varía el soluto? _____
¿Cómo se mantuvo el solvente? _____
 - ¿Cómo se llama la relación entre el soluto y el solvente? _____

Relaciona las soluciones que realizaste anteriormente con los siguientes tipos:

- () Sobresaturada
- () Diluida
- () Saturada
- () Concentrada

EXPERIMENTO 3. Soluciones porcentuales

MATERIAL

- 1 Vaso de precipitados de 100mL
- 1 Agitador
- 1 Balanza electrónica

SUSTANCIAS

- Sal de mesa

En un vaso de precipitados de 100ml agrega 50ml de agua destilada y 5gr de sal de mesa, agita.

- Calcula el porcentaje en masa de la solución, considerando que la densidad del agua es de 1g/ml

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
$m_{\text{solute}} =$ _____			
$V_{\text{solvente}} =$ _____			
$\rho_{\text{agua}} =$ _____			
$m_{\text{solvente}} =$ _____			

EXPERIMENTO 4. Soluciones valoradas

MATERIAL

- 2 Matraces aforados de 100 mL
- 1 Balanza
- 1 Probeta de 50 mL

SUSTANCIAS

- Sulfato de cobre II
- Acido acético (CH₃-COOH)
- Agua destilada

a) Coloca en un matraz aforado de 100 mL, 3 g de sulfato de cobre II y afora con agua destilada hasta la marca.

1. ¿Qué es la normalidad? _____
2. ¿Cómo se calcula? _____
3. ¿Cuál es el soluto? _____
4. ¿Cuál es su estado de agregación? _____
5. Calcula la normalidad de la solución que preparaste

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
m soluto = 3g	$N = \frac{m}{(Peq)(V)}$		
V solución = 100mL			
Peq CuSO ₄ = _____			

6. Ponle una etiqueta a tu solución indicando la normalidad.

b) Prepara 100 mL de una solución 1.5 molar de acido acético que tiene una pureza de _____ % y cuya densidad es de _____ g/cm³

1. ¿Qué es la molaridad? _____
2. ¿Cómo se calcula? _____
3. ¿Cuál es el soluto? _____
4. ¿Cuál es su estado de agregación? _____
5. ¿El soluto es 100% puro? _____
6. ¿En qué unidades debes poner el soluto? _____

Datos	Fórmula	Sustitución	Resultado
m ácido = _____	$M = \frac{m}{(PM)(V)}$		
V ácido = _____			
ρ ácido = _____	$m = (M)(PM)(V)$		
V solución = _____			
M ácido = _____			

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFÍA

TITULO	AUTOR	EDITORIAL	PAGS



PRÁCTICA DE LABORATORIO No. 8
SOLUCIONES II

OBJETIVOS:

- Preparar y valorar soluciones de hidróxido de sodio y ácido clorhídrico

INTRODUCCIÓN:

Una solución es una mezcla cuyos componentes son un solvente, el cual está en mayor concentración y uno o varios solutos disueltos en el solvente, que se encuentran en menor concentración. En química generalmente se usan soluciones acuosas homogéneas, en la que los solutos (gases, líquidos o sólidos) se encuentran disueltos en agua. De acuerdo con la cantidad de soluto las soluciones pueden ser: diluidas, concentradas, saturadas y sobresaturadas, como lo observamos en la práctica anterior.

Según la forma de expresar el soluto con relación a la del solvente, se utilizan diferentes tipos de soluciones cuantitativas como:

Molares (M), se preparan disolviendo un número conocido de moles de soluto por litros de solución y su expresión matemática es:

$$M = \frac{n}{V}$$

Porcentaje en peso (%W), se preparan disolviendo un peso conocido en gramos del soluto en 100g de solución que incluye al soluto y al solvente:

$$\%W = \frac{m_s}{m_{\text{solución}}} \times 100$$

Normales (N), se preparan disolviendo un número de equivalentes gramo de soluto por litro de solución:

$$N = \frac{m}{(P_{eq})(V)}$$

Esta forma de expresar la concentración es la que más se usa en química para valorar las soluciones, ya que de acuerdo a la ley de las proporciones recíprocas de Richter: en todas las reacciones químicas, los equivalentes de las sustancias que intervienen en la reacción son idénticos.

Para calcular el equivalente gramo de un elemento, ion o molécula, se divide su peso molecular-gramo, entre las valencias intercambiables, oxidadas o reducidas que participan en una reacción química.

Para obtener la normalidad de una solución, esta se valora utilizando sustancias patrón u otras soluciones previamente valoradas. El punto final de la titulación se utilizan indicadores cuyo cambio de color indica el término de la valoración (Rivas, 1975)

DESARROLLO:

EXPERIMENTO 1. Titulación y valoración

MATERIAL

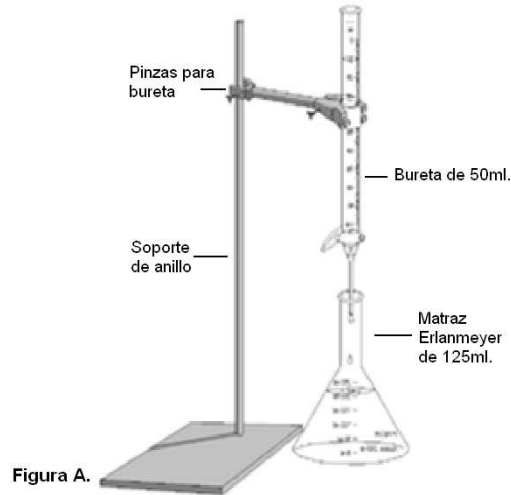
- 1 Soporte universal
- 1 Pinzas para bureta
- 3 Matraces Erlenmeyer de 250 o 125 mL
- 1 Buretas de 50mL

SUSTANCIAS

- Solución problema de Ácido acético
- Solución valorada de NaOH al 0.1N
- Fenolftaleína

Procedimiento:

Monta un aparato de titulación, como se muestra en la figura A



1. En una bureta se colocara la solución de NaOH 0.1N, hasta la marca de aforo.
2. En 3 matraces vierte 10 mL de ácido acético (solución problema) y etiquétalos, agrega 3 gotas de fenolftaleína a cada matraz y agita.
3. Con la mano derecha coloca el matraz debajo de la bureta, de manera que la punta de la misma este a 1 o 2 cm dentro de la boca del matraz y con la mano izquierda controla la llave de salida de la bureta
4. Comienza la titulación, ajustando la llave de paso de la bureta de modo que la base caiga sobre el ácido gota a gota.
5. Agita el matraz para que la base y el ácido se mezclen hasta el cambio de color o "vire"; en ese momento han realizado una neutralización, (cuando el color de la muestra no regrese a incolora y cuidando no agregar mas solución de NaOH, ya que afectará los resultados).

Nota: para que sea más claro el cambio de color o vire coloca una hoja blanca debajo del matraz durante la titulación.

6. Registra el volumen gastado de la solución de NaOH (bureta) y repite el procedimiento con los otros 2 matraces.

Volumen gastado en la muestra 1: _____

Volumen gastado en la muestra 2: _____

Volumen gastado en la muestra 3: _____

7. Elabora un promedio de las cantidades gastadas de las 3 neutralizaciones y completa los siguientes datos:

Volumen promedio de NaOH: _____

Volumen de ácido: _____
(Muestra de la solución problema
contenida en cada matraz)

Molaridad de ácido: _____

Volumen de la base: _____
(Volumen promedio gastado de NaOH)

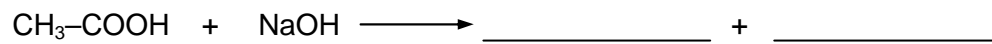
Normalidad de la base: _____
(Dato que te dará tu profesor)

8. Sustituyendo los datos en la formula, calcula la molaridad de la solución problema de Acido Acético, por el principio de equivalencia:

$$N_A V_A = N_B V_B$$

Donde: $N_A V_A$ = Concentración normal y volumen del ácido.
 $N_B V_B$ = Concentración normal y volumen de la base.

Completar la reacción efectuada:



¿Qué establece el principio de equivalencia?

En base a lo observado anota tus conclusiones.
