

# **MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

PARA LA ESPECIALIDAD DE:

## **ANÁLISIS QUÍMICO Y CONTROL DE CALIDAD**

### **Primera Edición:**

I.Q. Sonia Jiménez.  
Lic. María del Socorro Vuelvas.  
Lic. Amparo Guevara.  
Lic. Zuni Amaris.  
I.Q. Henry Gonzalez.  
Q.F. Alfredo de Ávila.  
I.Q. Ariel Jiménez.  
I.Q. Luis Coba.  
Lic. Heberto Coneo.  
Lic. Javier Martínez.  
Q.F. Antonio Castro.  
Q.F. Alexander



## PROLOGO.

Este manual de Experiencias de Laboratorio está diseñado con el fin de proporcionar conocimientos y prácticas para confrontar la teoría con la práctica para los estudiantes de la Institución Educativa CASD Manuela Beltrán y las instituciones adscrita al Nodo Petroquímico Plástico en la especialidad de ANALISIS QUIMICO Y CONTROL DE CALIDAD.

Los docentes del Nodo Petroquímico Plástico CASD Manuela Beltrán que imparten conocimiento en la especialidad de Análisis Químico y Control de calidad diseñaron este manual para que los estudiantes aprendiz adquieran destrezas y habilidades en el manejo de los conceptos básicos en Aplicación de Fenómenos Químicos, Principio y Procedimiento de muestreo químico, Operación y almacenamiento de productos químicos, control de calidad y Análisis Instrumental.

La utilización de este cuaderno de prácticas, te permitirá aplicar los aprendizajes revisados en la asignatura previamente.

Para facilitar el estudio de este **Cuaderno**, deberás:

- Revisar y tomar en cuenta las Consideraciones Generales de Prevención y Seguridad en el Laboratorio indicadas al inicio del **Cuaderno**, así como las medidas de prevención y seguridad específicas de cada práctica señaladas en cada una de ellas.
- Revisar los contenidos enmarcados en el apartado de "Conceptos antecedentes" previamente,
- Resolver las Actividades que se presentan al final de cada práctica.
- Seguir los procedimientos tal y como se presentan en este cuadernillo.

Agradecemos de antemano la utilización de este material, esperando que te sea de gran apoyo.



## INDICE

<b>PROLOGO.</b>	
<b>1. BUENAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO DE QUIMICA.</b>	5
<b>2. ESQUEMA DE UN INFORME DE LABORATORIO DE QUIMICA</b>	8
<b>3. EXPERIENCIAS DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>	9
3.1. Reconocimiento del Material de Laboratorio.	10
3.2. Determinación de peso, Masa y Volumen.	16
3.3. Determinación de puntos de ebullición y fusión.	21
3.4. Determinación de Densidad.	26
3.5. Método de separación de mezcla.	30
3.6. Electrolisis del agua.	35
3.7. Propiedades periódicas	38
3.8. Determinación de PH mediante indicadores.	40
3.9. Obtención de óxidos ácidos y ácidos.	44
3.10. Obtención de óxidos básicos y Bases.	47
3.11. Obtención de Sales.	50
3.12. Preparación de Soluciones.	53
3.13. Preparación de Alcohol antiséptico a partir de la dilución de etanol analítico.	57
3.14. Reacciones Químicas.	61
3.15. Relación estequiometrias: Identificación del Reactivo Limite.	64
<b>4. EXPERIENCIA DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS II</b>	68
4.1. Obtención y propiedades del Metano.	69
4.2. Preparación de alquenos.	73
4.3. Obtención de Acetileno.	77
4.4. Solubilidad de aromáticos	80
4.5. Obtención de Alcoholes.	84
4.6. Determinación de °API	87
4.7. Identificación de Aldehídos y Cetonas.	92
4.8. Obtención de acetato de isoamilo (aceite de plátano)	97
4.9. Absorción de polímeros. La Ciencia secreta de los pañales.	100
4.10. Reacción Química: Demostraciones del gas Dióxido de Carbono.	103
<b>5. EXPERIENCIA DE PROCEDIMIENTO Y PRINCIPIOS DE MUESTREO QUIMICO</b>	107
5.1. Análisis Cualitativo (Determinación de Ag, Pl y Hg) y Espectro de la Llama.	108
5.2. Manejo Básico de Equipo para análisis IN-SITU.	111
5.3. Salida de Campo: Muestreo de Agua.	116
5.4. Tratamiento de Agua Potable: Prueba de Jarra.	124
5.5. Salida de Campo: Muestreo de Suelo.	128
5.6. Determinación de ácido cítrico en jugos de frutas entalados	131
5.7. Muestreo de Gases.	137
5.8. Cuarteador para muestras Solidas.	140



<b>6. OPERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUIMICOS.</b>	143
6.1. Manejo de Balanza.	144
6.2. Manejo del Mechero.	147
6.3. Laboratorio sobre Frases de Riesgo y Seguridad.	151
6.4. Elaboración y etiquetado de un producto.	154
6.5. Técnica de almacenamiento de residuos para el reciclaje.	157
<b>7. CONTROL DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA, PROCESO Y PRODUCTO TERMINADO.</b>	163
7.1. Análisis del control de calidad del vinagre comercial.	164
7.2. Determinación de la acidez de una muestra de leche.	169
7.3. Fabricación de producto comercial aplicando Normas BPL, BPM y HACCP.	172
7.4. Construcción de gráficos de control, diagrama de pareto, histogramas de frecuencia utilizando las TIC'S.	177
7.5. Análisis de control de calidad en agua de procesos: Caldera y Compresores.	185
7.6. Análisis Granulométricos de muestras solidas por tamizado.	193
7.7. Ensayo de Identificación de distintos plásticos	200
7.8. Ensayo de resistencia a diferentes tipos de plásticos.	206
1.1. Determinación de proteína en alimentos	211
1.2. Determinación del contenido de Sal en la Mantequilla.	215
<b>2. ANALISIS TECNICO INSTRUMENTAL</b>	218
2.1. Análisis Volumétrico: Titulación de Ácidos-Bases.	219
2.2. Análisis Gravimétrico	223
2.3. Cromatografía de papel.	228
2.4. Visitas a los laboratorios a entidades como: UniCartagena, Cardique, Aguas de Cartagena, entre otras.	232
<b>TABLA PERIODICA</b>	234

## **BUENAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO DE QUIMICA**

### **OBJETIVOS:**

- Que el alumno se informe de las reglas generales sobre el trabajo en el laboratorio.
- Que el estudiante se concientice de la seriedad del trabajo de laboratorio por ello de las precauciones que durante de las practicas debe tener.
- Que el alumno conozca de los primeros auxilio que se deben prestar en caso de accidentes en el laboratorio.

Todas las actividades realizadas por el ser humano requieren ser desempeñadas con responsabilidad y entusiasmo; el grado de responsabilidad está delimitado entre otras cosas por las características de la propia actividad, de tal manera que su desempeño no implique un riesgo en cuanto a la seguridad de la o las personas que intervienen en ella.

Por tal motivo, dadas las características de las actividades que se efectúan en los laboratorios, se te pide que tomes en consideración las siguientes medidas:

1. El laboratorio debe estar limpio tanto en la realización de la práctica como al final de ésta.
2. Debes guardar orden y disciplina dentro del laboratorio para evitar accidentes en el mismo.
3. Revisa que el área de trabajo se encuentre en condiciones de limpieza antes de iniciar la práctica.
4. Debes manejar una higiene personal antes, durante y después de la práctica, ya que de no hacerlo, se podrán ver afectados los resultados del análisis. Al finalizar la práctica lávate las manos con abundante agua y jabón, no te seques con la bata.
5. Queda prohibido fumar, consumir alimentos o bebidas, el uso de lentes de contacto y de zapatos abiertos (tipo huarache). Asimismo, en el caso de las mujeres se recomienda vestirse con pantalón, si se utiliza falda, no se deben usar medias de nylon.
6. El material y equipo a utilizar debes tenerlo limpio y seco antes de iniciar la práctica.
7. Para transferir líquidos con pipeta, deberás utilizar perillas de hule. Queda prohibido pipetear con la boca.
8. Cuando utilices reactivos, entérate de las características de los mismos en las tablas de propiedades y cuidados para su manejo que se encuentran en los laboratorios.
9. No debes calentar los disolventes orgánicos directamente en la flama del mechero, sino utilizar Parrillas eléctricas.
10. Queda prohibido utilizar los instrumentos de medición sin la supervisión del profesor, laboratorista o sin el auxilio del manual de uso del instrumento.
11. Las puertas de acceso y salidas de emergencia deberán estar siempre libres de obstáculos, accesibles de ser utilizadas en cualquier eventualidad.
12. Cuando preparas disoluciones ácidas, siempre debes verter el ácido en el agua, nunca el agua en el ácido.

### **EVITE SIEMPRE:**

1. Colocar artículos de vidrio caliente en superficies frías o mojadas.
2. Limpiar los artículos con cepillos gastados de tal manera que las partes metálicas del cepillo no toque el vidrio.

3. Calentar vasos de vidrio que tengan ralladuras de consideración.
4. Mezclar ácido sulfúrico con agua en una probeta, pues el calor resultante de la mezcla, puede quebrar la base de la probeta.
5. Almacenar soluciones alcalinas en buretas o matraces, ya que los tapones o válvulas se pueden atascar.
6. Succionar ácidos o álcalis fuertes con la pipeta en la boca, puede quemarse.

### **LIMPIEZA DE MATERIAL**

Inmediatamente después de terminar un experimento, se lavan los aparatos que se ha utilizado, pues si se dejan sucios durante largo tiempo es más difícil eliminar las impurezas.

Los aparatos limpios se colocan con sus aberturas boca abajo en un escurridor para que el agua se elimine rápidamente.

Existen dos tipos de limpieza:

1. **Limpieza corriente o mecánica:** Primero lavar con agua, si las manchas persisten, usar cepillos o escobilla con abundante jabón y enjuagar repetidas veces.
2. **Limpieza Química:** Se emplean cuando la suciedad no ha sido posible eliminarla por el procedimiento anterior. El producto químico más usado es la mezcla de cromo – ácido sulfúrico, la cual se prepara así: En un vaso de precipitado se disuelve 15 gr de dicromato de potasio en 40 c.c. de agua destilada, se vierte con mucho cuidado y agitando al mismo tiempo 150 c.c. de ácido sulfúrico concentrado. Una vez preparada la mezcla se guarda en un frasco de color oscuro. Si pasado algún tiempo esta presenta un color verde, es porque ha perdido su carácter y por lo tanto su poder de limpieza.

### **PRIMEROS AUXILIOS EN EL LABORATORIO TRATAMIENTO DE QUEMADURAS**

- a) Quemaduras con ácidos: lávese la parte lesionada con un gran volumen de agua, aplíquese una gasa empapada en solución de bicarbonato de sodio y véndese.
- b) Quemaduras de álcalis: Lávese la parte lesionada con un gran volumen de agua, aplíquese una gasa empapada en solución de ácido bórico y véndese.
- c) Quemaduras de llamas u objetos calientes: No debe lavarse con agua aplíquese glicerina o vaselina.
- d) **Quemaduras de ácidos o álcalis en los ojos:** lávese los ojos inmediatamente con un gran volumen de agua, después con solución de ácido bórico en el caso de lesiones producidas por álcalis. Complétese el tratamiento en ambos casos agregando un agota de aceite de oliva, de semilla de algodón o de resino.
- e) **Quemaduras de Bromo:** lávese completamente con abundante agua y aplíquese glicerina o una solución diluida al 1% de Fenol.
- f) Quemaduras de Fenol: lávese con abundante agua y aplíquese una solución diluida al 1% de Bromo.



1. **INCENDIO DE TEJIDOS:** los fuegos pequeños pueden pagarse con una toalla o con un papel de asbesto. Si el fuego prende en los vestidos de algunas personas, envuélvase a esta en una manta incombustible y colóquesela bajo la ducha.
2. **CORTES:** Es mejor dejar de sangrar al principio para prevenir la infección. Lávese la herida cuidadosamente. Quítese la suciedad y los trocitos de vidrio. Desinféctese con algún antiséptico, por ejemplo tintura de yodo merthiolate o mecharen.
3. **PERDIDA DEL SENTIDO:** Debe inhalar amoniaco a sales de amonio para oler o aplicarle paños fríos en la cabeza. Una fricción en el pecho y extremidades puede ser suficiente para recupera el sentido.
4. **ENVENAMIENTO:** Cuando se supone que hay envenenamiento, el paciente debe tomar una cucharadita de antídoto universal disuelta en un vaso pequeño de agua.
5. Luego llámese al medico inmediatamente o envíese el paciente al hospital sin menor demora.
6. **INCENDIOS DE REACTIVOS:** apáguese todos los mecheros y quítense todos los materiales combustibles de las proximidades del fuego. Los fuegos pequeños pueden apagarse con un trozo de papel de asbesto o con una toalla. Un liquido orgánico ardiendo en un vaso en menos peligrosos que si se extiende encima de la mesa. No soplar sobre la llama.



## ESQUEMA DE UN INFORME DE LABORATORIO DE QUIMICA

1. ESPECIALIDAD: \_\_\_\_\_ MODULO: \_\_\_\_\_

CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

2. INTEGRANTES DEL GRUPO DE TRABAJO

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. TITULO DEL LABORATORIO: \_\_\_\_\_

4. JUSTIFICACION

5. OBJETIVOS

- 
- 
- 
- 

6. MATERIALES Y EQUIPOS

7. REACTIVOS

8. MARCO TEORICO (DESARROLLO)

9. PROCEDIMIENTO (lo que hizo en la práctica de laboratorio)

10. INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS Y RESPUESTAS A CUETIONAMIENTOS

11. CONCLUSIONES

12. BIBLIOGRAFIA O REFERENCIA BIBLIOGRAFICA



*Institución Educativa* **CASD** *Manuela Beltrán*

*¡Educación con Pertinencia y Calidad para el Sector Industrial!*

*Creada por Resolución No. 1691 de Diciembre 31 de 2002*

*NIT. 890.481.209-4/ Dane 113001028483*

*Secretaría de Educación Distrital/ Alcaldía de Cartagena de Indias*

# EXPERIENCIAS DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I

## AFQ I



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>	<b>LABORATORIO No. 1</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES DE LABORATORIO</b>	
		Revisión:
		Página 10 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANÁLISIS QUÍMICO DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>APLICACIÓN DE FENOMENOS QUÍMICOS I</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>PROPIEDADES Y GENERALIDADES DE LA MATERIA</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Reconocimiento de los instrumentos de laboratorio para la medición de las propiedades de la materia.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>Reconocimiento de los diferentes tipos de materiales de laboratorio</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

En el laboratorio se emplean una variedad de implementos para la realización de las Experiencias, algunos de ellos son denominados volumétricos, ya que se usan para medir Volúmenes de fluidos, ya sean líquidos o gases.

Entre los aparatos volumétricos más usados tenemos: Probetas, Pipetas, Buretas, Vasos de precipitado, tubos de ensayo, entre otros (Fig. 1.2). En algunos aparatos el líquido se mide adicionándolo en el interior de este, mientras que en otros como en el caso de las pipetas el líquido se mide llenando esta mediante succión (o vacío) con peras de caucho. Una alternativa



poco recomendable es hacerlo por succión por la boca y poniendo el dedo índice sobre la parte superior de la pipeta para evitar la salida de líquido, pero cuando se trabaja con líquidos corrosivos o venenosos esto puede desembocar en quemaduras o envenenamiento. Al medir un líquido con el uso de pipetas se debe tener la precaución de que la punta inferior quede muy por debajo de la superficie del líquido, ya que de lo contrario absorberá aire, el cual impulsará el líquido hasta hacer contacto con la boca o con la pera de caucho.

### 3. OBJETIVOS

- Familiarizar al estudiante con los implementos usados en el Laboratorio de Química.
- Capacitar al estudiante para adquirir habilidad en el manejo de pipetas, buretas, balones, vasos de precipitado y tubos de ensayo.
- Instruir al estudiante en las reglas básicas de comportamiento y seguridad dentro de un laboratorio de Química

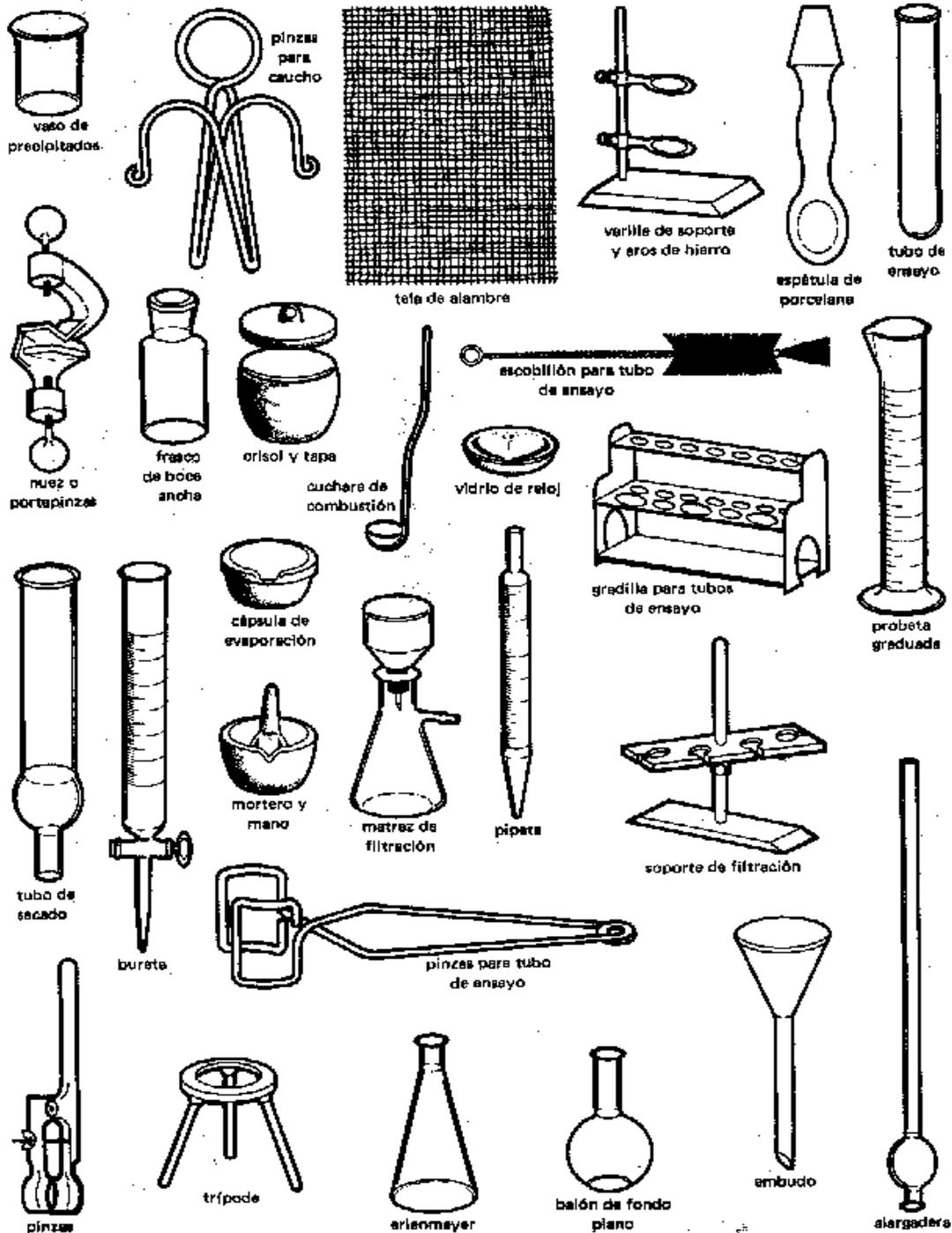
### 4. RECURSOS / MATERIALES

Vaso de Precipitado

- Erlenmeyer
- Balón de Fondo Redondo
- Balón de Fondo Plano
- Balón Volumétrico
- Probeta
- Bureta
- Pipeta Graduada.
- Pipetas Aforadas
- Tubos de Ensayo
- Embudo
- Condensador

- Embudo de Separación
- Cápsula de Porcelana
- Termómetro
- Gradilla
- Triángulo
- Pinza para Tubos de Ensayo
- Espátula
- Soportes
- Vidrio de Reloj
- Balón de Destilación
- Balanza Analítica.

5. FIGURAS



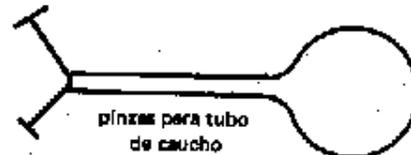
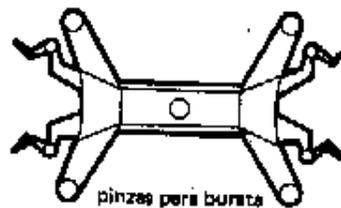
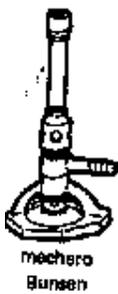
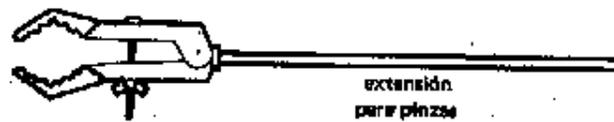
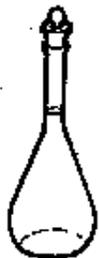
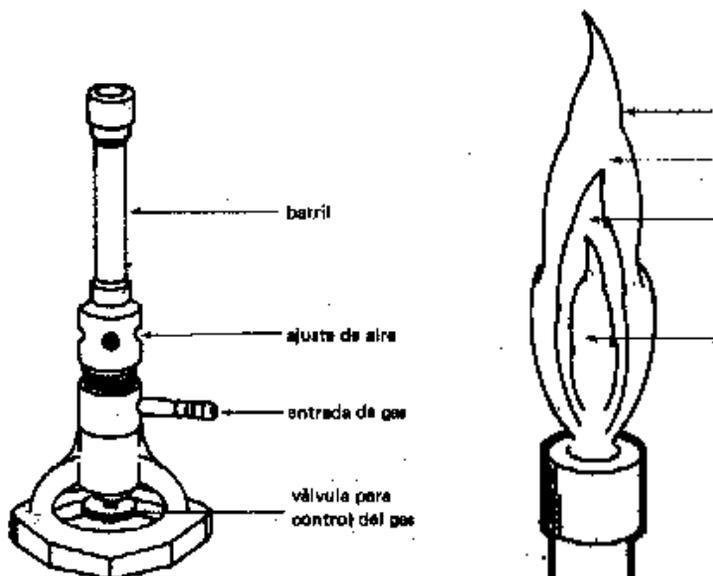


Fig. 1.1 (Continuación).



**Fig 1. Mechero a gas y Zonas térmicas de una llama de mechero**

## 6. PROCEDIMIENTOS

1. El estudiante hará un reconocimiento a conciencia de todos los implementos que se usan, así como las precauciones que se deben tomar durante su manejo, lo anterior debe quedar consignado en el informe que entregara al profesor.
2. El profesor hará una demostración experimental de la forma como se llenan las pipetas y las Buretas.
3. Medir 10 ml. de agua con una pipeta graduada y colocarlos en una tubo de ensayo.
4. Medir 10 ml. de agua con una pipeta aforada de 5 ml. y colocarlos en un tubo de ensayo.
5. Colocar 50 ml de agua medidos desde una bureta en un cilindro graduado de 100 ml y comparar el volumen con las divisiones del cilindro.
6. Colocar en una vaso de precipitado de 250 ml, 200 ml de agua medidos con un cilindro, comparando los volúmenes.
7. Medir con una pipeta graduada 10 ml de una solución de Ácido Sulfúrico y colóquelos en un tubo de ensayo.



## 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

- Que volumen cree usted más exacto, el medido con una pipeta aforada o el medido con una graduada.
- Que implementos volumétricos miden vaciando?
- Para que se usan los implementos que se le entregaron en esta sesión de laboratorio?
- Cual es el objetivo de la vaselina en la llave de las buretas de titulación?

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

[http://www.angelfire.com/hi/odeon/Laboratorio\\_1.PDF](http://www.angelfire.com/hi/odeon/Laboratorio_1.PDF)



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>	<b>LABORATORIO No. 2</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: DETERMINACION DE PESO, MASA Y VOLUMEN</b>	
		Revisión:
		Página 16 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANALISIS QUIMICO DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>PROPIEDADES Y GENERALIDADES DE LA MATERIA</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Diferenciar y clasificar las propiedades físicas y químicas de materia según los conocimientos adquiridos.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>Determinación de Peso, Masa y Volumen</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

Las propiedades susceptibles de medición más importantes son: Longitud, temperatura, masa, peso, energía y trabajo. Las unidades se han establecido con base en patrones de comparación a los que les asigna generalmente el valor unitario de la propiedad física a medir.

La química es una ciencia experimental y las medidas son fundamentales para la mayoría de los experimentos. Es importante por lo tanto aprender a usar con propiedad estas medidas observando su precisión y fuente de error.



### 3. OBJETIVOS

- Adquirir habilidad y destreza en el manejo de aparatos e instrumentos de mediciones en el laboratorio.
- Adquirir habilidad y destrezas en el manejo de la pipeta graduada y aforada, bureta, probeta, balanza
- Adquirir habilidad en las observaciones del menisco al medir líquidos.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

Pipeta, probeta, vaso de precipitados, balones aforados, tubos de ensayo, Erlenmeyer, líquidos a medir, soportes universales, balanza., monedas.



## 5. FIGURAS

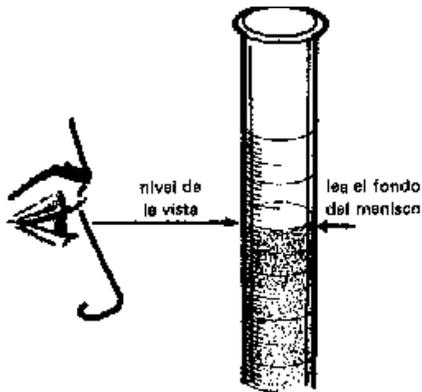


Fig 1.1 Posición Correcta para la medición de Líquidos dentro de un Recipiente.

## 6. PROCEDIMIENTOS

### 1- volumen de Líquidos

### 1- Uso de Pipetas

Examine las pipetas que encuentran en su puesto de trabajo, determine su capacidad y las divisiones graduadas que posee. Coloque la Pipeta en un frasco grande, lleno con agua hasta las dos terceras partes, de tal manera que la punta de la pipeta quede por debajo del nivel del líquido, ascienda más arriba de la marca superior de la pipeta, tápela con el dedo índice y controle la salida del líquido ensayando descargues del 1 ml, 2 ml, 3ml etc. Luego cuente el número de gotas que hay en 1 ml, realizando tres ensayos y sacando el valor promedio. Registre sus datos

**PRECAUCIÓN:** Las pipetas se pueden llenar succionando con la boca, siempre que no exista el peligro de que el líquido que se mida no se transfiera a la boca porque si son sustancias tóxicas o corrosivas pueden causar daños en los tejidos de la boca o envenenamiento.

Uso de la probeta:

- Examine una probeta graduada de 100 ml y observe que esta calibrada en milímetros,
- use la probeta más apropiada para medir varios volúmenes con una precisión + 0.1 ml.
- Llene con agua un Erlenmeyer de 125 ml, hasta el borde y mida el volumen del agua en la probeta.
- Practique varias mediciones de volúmenes con Probeta
- Registre sus datos.



Para determinar el volumen de los sólidos, se aplica el principio de Arquímedes. En una prueba mida 20 ml, de agua con la mayor exactitud. Registre este volumen en su libreta de apuntes, coloque con cuidado una roca (que no sea porosa), dentro de la probeta y anote el nuevo volumen total.

$$\text{Roca} + \text{Agua } V_i - V_{H_2} = V \text{ Roca}$$

- Medición con la Bureta: La bureta se lava primero con agua destilada, se lubrica untándole grasa para bureta o vaselina a la parte gruesa de la llave de la bureta, después se enjuaga con un poco de líquido del que se va a llenar dejándola escurrir por la punta de la bureta.
- Coloque la bureta en un soporte Universal y asegúrela bien, luego proceda a llenar la bureta vertiendo el líquido con un vaso de precipitado o con la ayuda de un embudo estando la llave cerrada. Hay que tener cuidado para no dejar burbujas de aire en la punta. Para expulsar el aire se abre la llave y se cierra una vez halla salido.
- Cuando se este midiendo o valorando hay q evitar que el liquido baja más de la marca inferior, porque por debajo no hay graduación; en este caso se cierra la llave y se vuelve a llenar la bureta si se necesita mas liquido
- Cuando se rota la llave, se debe mantener siempre una presión hacia dentro para evitar que el líquido se salga por la llave. Mida 1 ml, 2ml, 3 ml. La superficie o una solución generalmente se curva hacia arriba cuando se hace contacto con las paredes del recipiente, debido a la forma semilunar que adopta se llama Menisco. Para lograr mayor exactitud las probetas, buretas y pipetas se debe leer en la parte inferior del menisco (Líquidos Transparentes) en caso poco frecuente en que el Menisco es convexo (Líquidos oscuros). La lectura se hace en la parte superior. Para mayor precisión se debe tratar de observar el Menisco con la vista al máximo nivel de la posición de este. La concavidad del Menisco se parecía mejor contra un fondo que sea más oscuro que el líquido, colocándose detrás de el y un poco por debajo del menisco. Para liquido transparente se puede usar el dedo es mejor dibujar un rectángulo oscuro sobre el papel. El objeto oscuro colócalo detrás y debajo del Menisco se refleja en la cavidad y hace más perceptible la forma exacta y colocación del menisco.

## II. MASA DE SOLIDOS Y LIQUIDOS

Examine con cuidado la balanza que el profesor ha colocado sobre la mesa, identifique sus diferentes partes, lea y anote la masa total mostrada por las divisiones de cada uno de los brazos de la balanza.

El profesor dará instrucciones específicas sobre como usar el tipo de balanza disponible. Antes de usarla observe las siguientes precauciones:

- Coloque la balanza sobre una superficie completamente plana y seca
- Nunca coloque sustancias químicas directamente sobre el platillo de pesada, colóquelas primero sobre un papel de pesada,(Filtro) o en un



reciente, así se evita la corrosión o manchado de los platillos, pero recuerda que debe descontar la masa del papel o del recipiente utilizando la masa total hallada.

- Limpie cualquier material que quede en la balanza que quede en la balanza, una vez equilibrado halla la masa con la precisión específica.
  1. Una moneda con una precisión de 0,1 gr, que anote su masa una roca, un trozo de metal, etc.
  2. Un vaso precipitado seco de 250 ml, o de 400 ml, con una precisión de 01 gr. Anote su masa, vierta 10 ml, de agua, vuelva a pesar su contenido la diferencia entre las dos pesadas de la masa del líquido.
  3. Un Erlenmeyer seco de 250 ml, con una precisión de 01 gr.
  4. Pesar un objeto que el profesor le proporcionara como muestra problema con una precisión de 01 gr.

## 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

- I. Volumen:
  1. ¿Cuántas gotas están contenidas en un ml?
  2. Volumen del agua contenida en el tubo de ensayo
  3. Volumen del agua contenida en el Erlenmeyer
  4. Volumen total de agua + roca
  5. Volumen de roca
- II. Masa:
  1. Masa de la moneda
  2. Masa del vaso de precipitado
  3. Masa del Erlenmeyer seco
  4. Masa de la muestra problema

### PREGUNTAS COMPLEMENTARIAS:

1. ¿Qué pueda suceder si el recipiente de donde va extraer con un pipeta?
2. ¿Que puede suceder si al hacer una medición no observa un plano?
3. ¿Cuál es la diferencia entre una pipeta graduada y una bureta? ¿Cuáles son los usos de cada una?
4. Explique: ¿Como se calibra la balanza con que trabajo?
5. ¿Que sucedería si esta no es colocada en un lugar completamente plano?

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>	<b>LABORATORIO No. 3</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: DETERMINACION DEL PUNTO DE EBULLICION Y FUSION</b>	
		Revisión:
		Página 21 de 5

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANÁLISIS QUÍMICO DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>APLICACIÓN DE FENOMENOS QUÍMICOS I</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>PROPIEDADES Y GENERALIDADES DE LA MATERIA</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Realizar montajes de las operaciones básicas del laboratorio de análisis químico		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>DETERMINACION DEL PUNTO DE EBULLICION Y FUSION.</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

El fenómeno de fusión es el paso de una sustancia de estado sólido a estado líquido por la acción del calor, este cambio se lleva a cabo a una temperatura determinada, la cual no experimenta muchas variaciones con los cambios de presión, pero si con la presencia de impurezas, esto hace que el punto de fusión sea utilizado muy a menudo como criterio de pureza de un compuesto sólido.

Los puntos de fusión de las moléculas reflejan hasta cierto punto el tipo de fuerzas intermoleculares que están presentes, sin embargo aunque se esperaría que los compuestos donde existen fuerzas de Van der Waals fundirían a temperaturas más bajas que aquellos donde existe dipolo- dipolo, hay otros aspectos que también se deben considerar al hacer el análisis de los puntos de fusión de los compuestos, como por ejemplo, la simetría de la molécula, ya que entre más simétrica sea, esta se acomoda mejor en la red cristalina que crea el cristal haciendo la molécula más compacta y el punto de fusión más elevado.



Cuando un compuesto líquido se deposita en un recipiente abierto, se calienta y se produce un progresivo aumento de la presión de vapor de dicho líquido; al prolongar su calentamiento llega un momento en el cual la presión de vapor del líquido se hace igual a la presión atmosférica. La temperatura a la cual se produce este equilibrio de presiones se constituye en el punto de ebullición de este líquido. El punto de ebullición de un líquido depende de la presión exterior y es mayor entre mayor sea dicha presión.

### 3. OBJETIVOS

- Determinar el punto de fusión de una sustancia pura.
- Determinar el punto de ebullición de una sustancia pura.
- Establecer la diferencia entre los fenómenos de fusión y ebullición.
- Adquirir la destreza necesaria en el manejo del equipo utilizado para la determinación de los puntos de fusión y ebullición

### 4. RECURSOS / MATERIALES

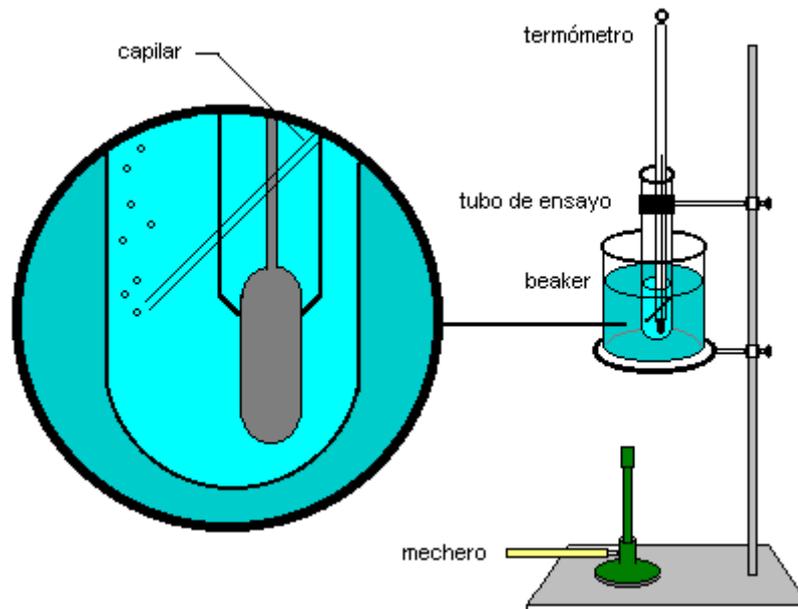
#### **MATERIALES**

- Vaso de Precipitado
- Soporte metálico
- Pinzas
- Capilares
- Mortero de Porcelana
- Tapón de Caucho Perforado
- Termómetro
- Malla de Calentamiento (o Placa )
- Aro Metálico
- Mechero
- Núcleos de Ebullición
- Balón de Fondo Plano de 250 ml
- Agitador
- Banda de Caucho (o Alambre de Cobre)
- Vidrio de Reloj

#### **REACTIVOS**

- Ácido Benzoico
- Ácido Salicílico
- Ácido Succínico
- Urea
- Alcohol Etilico
- Alcohol Metílico

## 5. FIGURAS



## 6. PROCEDIMIENTOS

### A) PUNTO DE FUSION

- 1) Pulverizar la muestra en un mortero
- 2) Pasar parte de la muestra a un vidrio de reloj
- 3) Introduzca la muestra al capilar de Punto de Fusión, golpeando sobre la superficie del mesón para que el sólido descienda al fondo del capilar.
- 4) Una el capilar al termómetro por medio de una banda de caucho u un alambre de cobre.
- 5) Introduzca el termómetro con el capilar al baño de aceite y caliente con agitación para homogeneizar la temperatura del baño.
- 6) Cuando el sólido empiece a reblandecer tome la temperatura y luego cuando se halla fundido completamente lea nuevamente la temperatura. El punto de fusión esta comprendido en el intervalo de temperaturas medidas.



## **B) PUNTO DE EBULLICION**

- 1) Deposite 100 ml de líquido en un balón de fondo plano de 250 ml
- 2) Introduzca algunos núcleos de ebullición para regular la misma y evitar proyecciones bruscas de líquido.
- 3) Tape el balón con un tapón de caucho atravesado con un termómetro (no presione el tapón, solo dejarlo descansar sobre la boca del balón)
- 4) Coloque el conjunto anterior sobre un aro o trípode y sujetar al soporte con una llave o pinza.
- 5) Caliente suavemente a una temperatura moderada hasta conseguir que el líquido entre en ebullición, en este momento leer la temperatura en el termómetro, este será el punto de bullición del líquido.

## **C) GRAFICA DE PRESION D E VAPOR vs TEMPERATURA**

Con los datos siguientes construya una gráfica en papel milimetrado y úsela para determinar el punto de ebullición aproximado del agua en Bucaramanga donde la presión atmosférica es 683 mm Hg y en Cali que es 670 mm Hg

<b>TEMPERATURA (grados Centígrados)</b>	<b>Presión (mm Hg)</b>
0	4.6
20	17.6
40	55.3
60	149.4
80	355.1
100	760
120	1488.



## 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Explique claramente los cambios de la materia observados y clasifíquelos en cambios físicos y químicos.
2. ¿Qué efecto ejercerá cada una de las siguientes circunstancias sobre el punto de fusión observado y en el intervalo de fusión de una muestra?: a) uso de un capilar de paredes gruesas; b) una calefacción rápida; c) empleo de mucha cantidad de muestra.
- 3.

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- Brown, T.L. LeMay, H.E. & Bursten, B.E. 1999. Química: La ciencia central. Pearson-Prentice Hall, séptima edición. México.
- Budavari, S. The Merck Index: an encyclopedia of chemical drugs and biological. Guide for safety in the chemical laboratory. Manufacturing Chemists Association. Whitehouse station, Merck & CO. doceava edición. New York.
- Chang, R. 2002. Química, editorial McGraw-Hill, séptima edición, Colombia.
- Skoog, D.A. & West, D.M. 2001. Química Analítica. McGraw Hill. Séptima edición. México.



NODO PETROQUIMICO PLASTICO	EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I	LABORATORIO No. 4
	Revisión:	
NOMBRE DEL LABORATORIO: DETERMINACION DE DENSIDAD		Página 26 de 4

## 1. IDENTIFICACIÓN

PROGRAMA DE FORMACIÓN:	ANÁLISIS QUÍMICO DE CONTROL DE CALIDAD		
MODULO DE APRENDIZAJE:	APLICACIÓN DE FENOMENOS QUÍMICOS I		
UNIDAD DE APRENDIZAJE:	PROPIEDADES Y GENERALIDADES DE LA MATERIA	Duración en Horas(Presencial):	2
RESULTADO DE APRENDIZAJE:	Diferenciar y clasificar las propiedades físicas y químicas de materia según los conocimientos adquiridos.		
ACTIVIDAD DE E-A-E:	DETERMINACION DE DENSIDAD	Duración en Horas(Presencial):	2
TIPO DE EVIDENCIA:	DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO		
DURACIÓN:	Dos (2) horas		
Elaborado por:		GRUPO No:	
DOCENTE:			

## 2. INTRODUCCION

La densidad es una propiedad de cada sustancia y es muy útil en su identificación, la densidad es la relación de la masa de una sustancia al volumen ocupado por esa masa para la determinación de esa propiedad física se requiere la medida de dos cantidades, la masa y el volumen o sea que:

$$D = \text{MASA} / \text{VOLUMEN} \quad \text{G/ML} \quad \text{O} \quad \text{G/CM}^3 = \text{KG/L}$$

En el sistema métrico el resultado se expresa en gramos /centímetros cúbicos para a los sólidos, gramos/milímetros o centímetros cúbicos para los líquidos, mientras que la unidad gramos/litros se usa para los gases.

**DENSIDAD DE LOS SOLIDOS:** El método mas solido para hallar la densidad de los salidos consiste en pasar una muestra del mismo con lo que de averigua su masa y hallar el volumen que esta muestra ocupa midiendo las dimensiones del ejemplar.



Si va a determinar la densidad de un sólido irregular se aplica el principio de Arquímedes que establece: cuando se sumerge un sólido insoluble en un líquido, el cambio de volumen de este es igual al volumen del sólido sumergido.

**DENSIDAD DE LOS LIQUIDOS:** es posible determinar la densidad de un líquido del mismo modo que un sólido; esto es midiendo la masa y el volumen de la muestra dada, utilizando el picnómetro a los densímetros.

### 3. OBJETIVOS

- Adquirir destreza para determinar numéricamente las densidades de los sólidos y líquidos con los datos obtenidos en el experimento.
- Identificar las densidades como una propiedad física de las sustancias.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

- Piedra o cuerpo sólido no poroso, trozo de cobre, plomo, aluminio y hierro.
- Balanza
- Probeta de 250 ml y 500 ml
- Aceite, agua, alcohol y leche

### 5. FIGURAS



Figura 3.1 Picnómetro

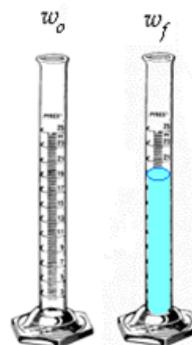


Figura 3.2 Método de la probeta



## 6. PROCEDIMIENTOS

1.
  - a. Calcular la masa de cada uno de los cuerpos sólidos (piedra, cobre, plomo y hierro) en la balanza.
  - b. colocar en al probeta agua aproximadamente hasta la mitad. Registrar el volumen.
  - c. Introducir con cuidado el solido dentro de la probeta, de tal forma que quede sumergido y sin burbujas de aire. Cuando el agua este en reposo, observar y registrar el volumen; la diferencia entre el volumen final y el volumen inicial corresponde al volumen del solido.
  - d. Dividir la masa del solido entre su volumen, para determinar su densidad. Repetir la actividad con los otros cuerpos sólidos. Elaborar la correspondiente tabla de datos teniendo en cuenta objeto, masa, volumen y densidad.

OBJETO	MASA(g)	VOLUMEN(ml)			DENSIDAD(g/ml)
		V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>solido</sub>	

2.
  - a. Calcule la masa para cierta cantidad de agua, para lo cual coloque la probeta vacía sobre la balanza y registre su masa (M<sub>1</sub>), luego coloque en la probeta la cantidad de agua deseada póngala en la balanza y registre su masa (M<sub>2</sub>). La diferencia entre la masa final y la inicial corresponderá a la masa del agua.  
Registre el volumen de agua medido, divida la masa entre este volumen para hallar la densidad, repetir la actividad con los otros cuerpos líquidos. Elabore la correspondiente tabla de datos.

LÍQUIDO	MASA(g)			VOLUMEN(ml)	DENSIDAD(g/ml)
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>liquido</sub>		



## 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Compare el resultado experimental de la densidad de los cuerpos de cobre, hierro, plomo y aluminio con los valores hallados en los textos. Analice las posibles causas de error y la manera como se pueden corregir estos errores o minimizarlos.
2. ¿La densidad es una propiedad que permite diferenciar los cuerpos? ¿Por qué?
3. ¿Puedes utilizarse con cualquier tipo de sólido este método? ¿Serviría, por ejemplo para medir la densidad de un terrón de azúcar?
4. Ordena en forma ascendente la densidad para los diferentes líquidos. ¿Que puedes concluir?
5. Indique las limitaciones que puede tener el método desarrollado para la determinación de la densidad de los líquidos.

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

[http://www.quiminet.com/ar6/ar\\_aasdarmzgt-novedades-en-la-medicion-de-densidad-de-liquidos.htm](http://www.quiminet.com/ar6/ar_aasdarmzgt-novedades-en-la-medicion-de-densidad-de-liquidos.htm)

<http://fc.uni.edu.pe/lfgeneral/pdf/exp-fisica-edu-secundaria.pdf>

[http://dec.fq.edu.uy/catedra\\_inorganica/general2/practico/LAB2.pdf](http://dec.fq.edu.uy/catedra_inorganica/general2/practico/LAB2.pdf)

<http://chemkeys.com/es/2004/07/03/la-determinacion-de-la-densidad-de-solidos-y-liquidos/>



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>	<b>LABORATORIO No. 5</b>
	Revisión:	
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: METODO DE SEPARACION DE MEZCLA</b>		Página 30 de 5

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANALISIS QUIMICO DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>PROPIEDADES Y GENERALIDADES DE LA MATERIA</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Realizar montajes de las operaciones básicas del laboratorio de análisis químico		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>METODOS DE SEPARACION DE MEZCLA</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

En la fabricación de medicinas, alimentos y otros productos químicos la pureza de las sustancias es esencial. La pureza es una de las ideas mas antiguas y recurrentes; pues el grado de pureza de una sustancia y su determinación es fundamental. En el laboratorio es necesario - la mayoría de las veces- trabajar con sustancias puras, para que alguna impureza no interfiera en el experimento planeado. Obtener sustancias puras significa haber eliminado otras sustancias, al separarlas de la primera.

Para lograr una separación se aprovecha el hecho de que los diversos componentes de una mezcla tiene diferentes propiedades físicas y químicas. En general, una separación es la operación por la cual una mezcla se divide en al menos dos fracciones de diferente composición.

Las principales técnicas de separación basadas en las diferencias de las propiedades de los componentes de las mezclas se muestran en la siguiente tabla:



TÉCNICAS DE SEPARACION	PRINCIPIO
Filtración	Baja solubilidad
Destilación	Dif. Punto de ebullición
Sublimación	Dif. Punto de sublimación
Extracción	Dif. de solubilidad en dos disolventes inmiscibles
Cristalización	Dif. de solubilidad en dos disolventes fríos y calientes
Cromatografía	Dif. Movilidad de una sustancia que migra a través de un soporte.
Baja solubilidad	Baja solubilidad

Antes de asistir a la sesión de práctica, investigue:  Métodos de separación de mezclas y soluciones.

### 3. OBJETIVOS

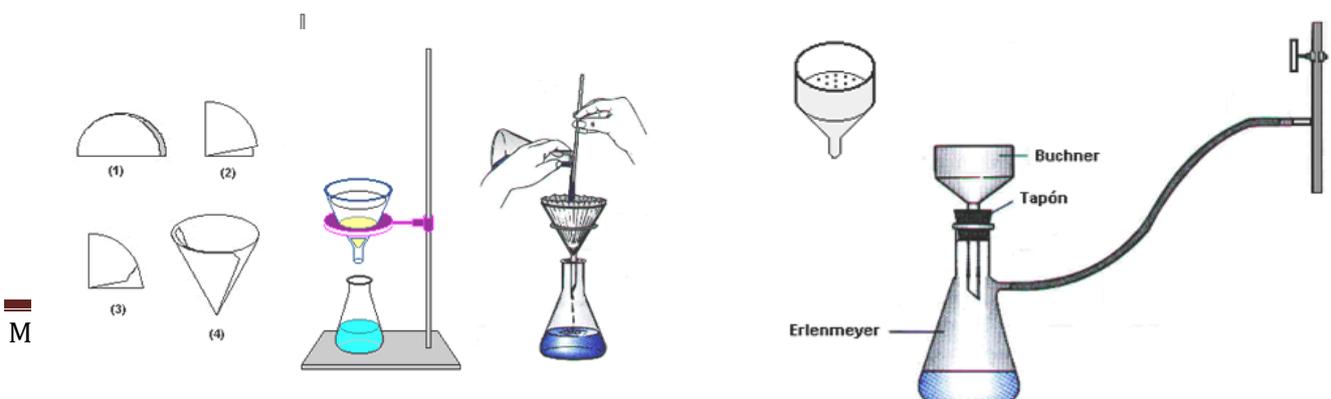
- Preparar y separar mezclas según la naturaleza de sus componentes
- Identificar los procesos de separación de mezclas

### 4. RECURSOS / MATERIALES

**Materiales:** Vaso de precipitado de 100, 250, 400 mL, Embudo tallo largo, papel de filtro, Vidrio reloj, cápsula de evaporación, embudo de separación, balanza de un plato, cilindro graduado de 10 y 50 mL, balones aforados de 100 y 250 mL, pipeta volumétrica de 5 mL, pipeta graduada de 5, 10 mL, agitadores.

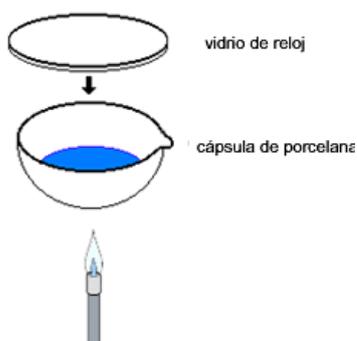
**Reactivos:** Arena, sal, aceite vegetal, agua coloreada,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaCl}$ .

### 5. FIGURAS

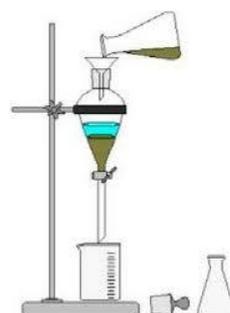




## FILTRACION

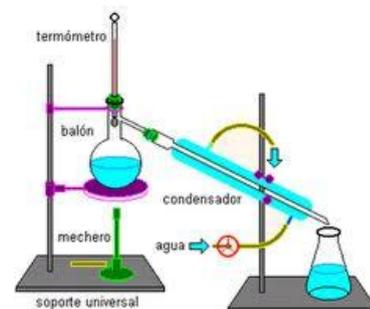


SECADO

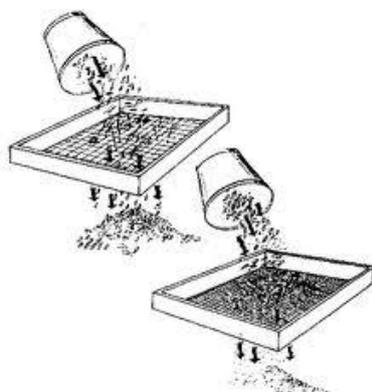


DECANTACION

## SECADO



DESTILACION



TAMIZADO.

## 6. PROCEDIMIENTOS

### Experimento N° 1 Preparación y Separación de mezclas

#### **Experimento N° 1.1 Preparación de una mezcla de arena y sal**

1. En un vaso de precipitado pese 5 gr. de NaCl y 5 gr. de arena.
2. Añada 20 mL de agua de chorro y mezcle con el agitador. Observe como cambia la apariencia de la arena y el cloruro de sodio al combinarlos con agua.
3. Doble el papel de filtro previamente pesado en cuartos, ábralo formando un cono y colóquelo en el embudo humedeciendo con agua de la piseta para fijarlo.
4. Coloque el embudo en un porta embudos e introduzca el tallo del embudo en un vaso de precipitados (beaker). Vierta la mezcla preparada sobre el papel



cuidadosamente, transfiera todos los residuos de arena arrastrando con agua contenida en la piseta.

5. Al final vierta agua sobre el papel de filtro para que baje hasta el beaker.

6. Vierta el líquido filtrado en una cápsula de porcelana (debe pesarla previamente) e introdúzcala en la estufa por una hora y media aproximadamente hasta alcanzar la sequedad. Deje enfriar la cápsula y péselo. Anote sus observaciones.

7. Coloque el papel de filtro con la arena en un vidrio de reloj e introdúzcalo en la estufa junto con la cápsula de porcelana. Deje enfriar y péselo. Anote sus observaciones.

**En su Informe:**

- Indique el nombre y el principio del método de separación utilizado.
- Reporte la cantidad en gr. de las sustancias separadas. Diseñe una tabla para presentar la información.

**Experimento N° 1.2 Preparación de una mezcla de aceite y agua.**

1. En un beaker coloque 10 mL. de aceite vegetal y 20 mL. de agua. Agite cuidadosamente con el agitador y anote sus observaciones.

2. Transfiera la mezcla a un embudo de separación. Intente transferir todo el aceite arrastrándolo con más agua utilizando la piseta.

3. Tape el embudo de separación y deje reposar por 10 minutos, luego quite el tapón abra la llave del embudo y deje salir el agua. Al aproximarse al nivel del aceite reduzca la velocidad de salida del líquido.

4. Cuando sólo quede aceite en el embudo transfíeralo a un cilindro graduado, anote el volumen obtenido.

**En su Informe:**

- Indique el nombre y el principio del método de separación utilizado.
- Reporte la cantidad en gr. de las sustancias separadas. Diseñe una tabla para presentar la información.

**Experimento N° 2 Separación de mezclas**

**Experimento N° 2.1 Preparación de una mezcla de harina de maíz y limadura**

1. Observe características iniciales de los componentes de la mezcla.

2. Vierta aproximadamente 100 gr. de la mezcla en un recipiente limpio y seco.

3. Acerque a la mezcla un imán observe y anote sus resultados.

---

---

---

**Experimento N° 2.2 Preparación De Una Mezcla De harina de maíz y granos.**

1. Observe características iniciales de los componentes de la mezcla.

2. Utilice un tamiz suministrado por el profesor. Observe y anote sus resultados:\_\_\_\_\_

---

---



*Institución Educativa* **CASD** *Manuela Beltrán*

*¡Educación con Pertinencia y Calidad para el Sector Industrial!*

*Creada por Resolución No. 1691 de Diciembre 31 de 2002*

*NIT. 890.481.209-4/ Dane 113001028483*

*Secretaría de Educación Distrital/ Alcaldía de Cartagena de Indias*

## 7. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- Brown, T; y col. 1998. Química: La Ciencia Central, Prentice Hall Hispanoamericana S.A, Mexico.
- Chang, Raymond 1992. Química. Mc Graw Hill. México.
- Day Jr, y Underwood, A.L 1989 Química analítica Cuantitativa. Prentice Hall Hispanoamericana S.A 5ta Edición.
- Garritz A, Chamizo J.A 1994. Química. Editorial Addison Wesley Iberoamericana. Wilmington, Delaware, EUA



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>	<b>LABORATORIO No. 6</b>
	Revisión:	
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: ELECTROLISIS DEL AGUA</b>		Página 35 de 234

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANÁLISIS QUÍMICO DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>EL LENGUAJE DE LA QUÍMICA</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Determinar formulas químicas a partir de los conceptos básicos		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>ELECTROLISIS DEL AGUA</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

Dado que el agua pura no conduce electricidad, si se le agregan unas gotas de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ), se utilizan electrodos de platino y se aplica corriente continua nos encontramos con que el volumen de  $H_2$  (cátodo) es el doble que el de  $O_2$  (ánodo). Cuando ya sólo quede en el tubo de ensayo el  $H_2$  y el  $O_2$  utilizando una astilla observaremos que en el  $O_2$  arde intensamente mientras que en el  $H_2$  se produce una explosión. Si cuidadosamente uniéramos el oxígeno con el hidrógeno, por ejemplo colocando los dos polos dentro del mismo tubo de ensayo, al acercar una chispa eléctrica no solo tendríamos una pequeña explosión sino también notaremos unas pequeñas gotitas de agua en las paredes del tubo, que fueron originadas por la unión de dos hidrógenos y un oxígeno gracias a la chispa eléctrica.



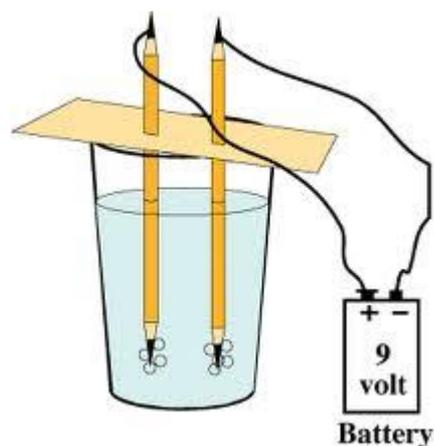
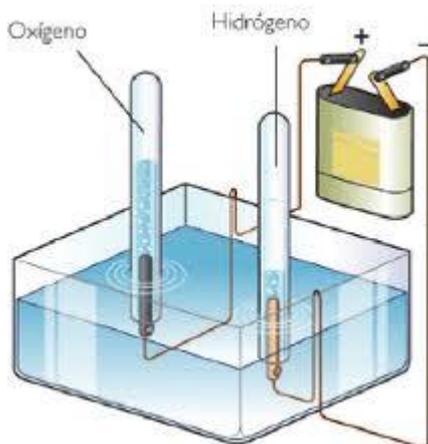
### 3. OBJETIVOS

- o Aprender a construir celdas electrolíticas.
- o Desarrollar la capacidad de observar los cambios de cada celda.
- o Comprender los procesos que ocurren en cada celda que se va a construir.
- o Contextualizar las actividades con procesos industriales que aplican la electrolisis, como el método Hall-Héroult , para producir aluminio, la purificación del cobre y la galvanización.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

- 2 tubos de ensayo
- vaso de precipitados
- manguera transparente
- trozo de corcho o goma
- pilas de petaca
- vinagre
- agua

### 5. FIGURAS





## 6. PROCEDIMIENTOS

1. Llenar el recipiente con agua y vinagre. (Elegir uno que pueda contener los tubos de ensayo cómodamente)
2. Ubicar la manguerita hasta el fondo del tubo de ensayo e introducirlos en el recipiente con agua.
3. Succionar lentamente, a través de la manguerita, hasta que no quede ninguna burbuja de aire en el tubo, cuidando que el agua con vinagre no llegue a la boca. Efectuar la misma operación con el segundo tubo.
4. Realizar dos perforaciones en la goma permitiendo introducir los tubos y evitando que toquen el fondo (2 cm. del fondo)
5. Tomar un cable negro (previamente curvado y con un tramo pelado), colocarlo dentro de uno de los tubos y conectar el otro extremo en el borne negativo de la batería. Luego realizar la misma operación con el cable rojo en el otro tubo, conectando el otro extremo a un interruptor o directamente al polo positivo de la batería. (Se deben pasar los cables por debajo de la "goma eva" cuidando que NO ENTRE AIRE EN NINGUNO DE LOS TUBOS)
6. La reacción comienza inmediatamente por lo que se observará el desprendimiento de burbujas desde el extremo pelado del cable.
7. Al poco tiempo se podrá observar una diferencia entre las burbujas de uno y otro tubo.
8. Con esta experiencia separamos del agua una parte de oxígeno y dos de hidrógeno. Para poder identificar si es oxígeno o hidrógeno, tomar uno de los tubos y, sin darlo vuelta, introducir CON CUIDADO en el mismo una astilla de madera encendida. Si la llama se aviva se está en presencia de oxígeno. Si se produce una pequeña explosión, es hidrógeno.

## 7. PREGUNTAS COMPLEMENTARIAS

1. ¿Qué es la electrolisis? ¿Quién es el electrolito?.
2. ¿Qué ocurre al pasar la electricidad por el electrolito?.
3. ¿Qué son los iones? ¿Hacia donde se dirigen los iones?
4. Escribe la ecuación química que representa los procesos que tienen lugar en cada electrodo y la ecuación química global de la electrolisis del agua.
5. Realiza un informe con todo el proceso seguido, desde el análisis del problema, al análisis de los resultados y las conclusiones obtenidas.
6. ¿Cómo descomponer el yoduro de potasio, o el cloruro de sodio por la acción de la corriente eléctrica?

## 8. BIBLIOGRAFIA

<http://www.iesalonsoquesada.org/inicio/fisica/departafyq/TecnicasLaboratorio/1-6-RQ-DescomposicionH2O.pdf>

[http://www.inteligenciaartificial.cl/ciencia/quimica/produccion\\_hidrogeno.htm](http://www.inteligenciaartificial.cl/ciencia/quimica/produccion_hidrogeno.htm)



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I AFQ</b>	<b>LABORATORIO No. 7</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: PROPIEDADES PERIÓDICAS DE LOS ELEMENTOS.</b>		Revisión:
		Página 38 de 2

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANÁLISIS QUÍMICO DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>APLICACIÓN DE FENOMENOS QUÍMICOS I</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>EL LENGUAJE DE LA QUÍMICA</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Interpretar y argumentar las propiedades de los elementos según el periodo y el grupo correspondiente en tabla periódica		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>PROPIEDADES PERIÓDICAS</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

El sistema periódico de los elementos se basa en la ley enunciada en 1869 por Mendeleev, quien dice que "las propiedades de los elementos son función periódica de sus pesos atómicos".

En 1879 Meyer enunció la misma ley y relacionó las propiedades de los elementos con su volumen atómico. Al hacer una gráfica en la que se tomen sobre las abscisas los pesos atómicos y sobre las ordenadas los volúmenes atómicos se nota que el elemento de mayor actividad química tiene volumen atómico más grande.

Esta ley periódica, que indica la manera como se va repitiendo la misma propiedad después de un cierto número de elementos, fue modificada por Moseley, quien estableció un nuevo concepto: el número atómico, que es el número de casilla que corresponde al elemento en la tabla. Según esto se puede decir que las propiedades de los elementos son función periódica de sus números atómicos. En realidad, con el número atómico y el peso atómico se pueden interpretar las estructuras electrónicas del elemento.



### 3. OBJETIVO

- Reconocer las características físicas de los elementos metálicos y no metálicos y localizarlos en la tabla periódica.

### 4. MATERIALES Y REACTIVOS

Muestras de diferentes elementos en sus recipientes originales o en tubos de ensayo: sodio, potasio, magnesio, calcio, hierro, níquel, yodo, cobre, azufre, zinc, mercurio, fósforo, estaño, plomo, silicio, aluminio y carbono.

### 5. PROCEDIMIENTO

Examinar cuidadosamente los elementos y escribir los resultados en la siguiente tabla:

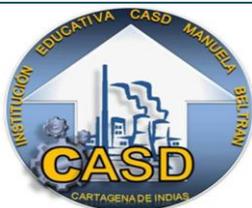
<b>NOMBRE</b>	<b>SODIO</b>	<b>POTASIO</b>	<b>MAGNESIO</b>
Símbolo			
Estado			
Color			
Olor			
Forma de presentación sólidos			
Grupo			
Periodo			
Metal o no metal			

### 6. PREGUNTA

Para cada uno de los elementos observados indicar los valores de las siguientes constantes: densidad, punto de ebullición, punto de fusión, radio atómico, radio iónico, primera y segunda energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad.

### 8. BIBLIOGRAFIA

-Chang, Raymond. Química I actividades, McGraw-Hill Interamericana, 2009 .



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>	<b>LABORATORIO No. 8</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: SUSTANCIA INDICADORES DE PH</b>	
		Revisión:
		Página 40 de 4

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	Análisis Químico Industrial y Control de Calidad		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	Aplicación de los Fenómenos Químicos Industriales		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	Soluciones	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Preparar soluciones para el análisis de productos e insumos químicos según las unidades de concentraciones químicas y físicas		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Determinar el grado de acidez o basicidad de varias sustancias mediante el uso de indicadores de pH	Duración en Horas(Presencial):	3 Hrs
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b> Entrega de la matriz diligenciada		
<b>DURACIÓN:</b>	Tres ( 3) horas		
<b>Elaborado por:</b>	Docentes AFQ	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>	Docentes AFQ de AQI y OPI		

## 2. INTRODUCCION

Fundamento teórico: pH: Es la medida del grado de acidez o basicidad de una solución.

Se da en una escala del cero al catorce (0-14). Se usa para expresar la concentración de iones de hidrogeno de una solución. Una solución neutra tiene un pH de 7 El pH de una solución acida es inferior a siete (7) y el de la alcalina es superior. En términos generales una reacción acida cuando la concentración de iones de Hidrogeno exceda a la de iones Hidroxilo.

Mediciones del pH:



Para medir el pH se puede utilizar dos métodos: el Colorimétrico y el electrométrico. El procedimiento más fácil para medir el pH, de un líquido consiste en el uso de los papeles indicadores, de los cuales el papel tornasol sirve únicamente para determinar si un líquido es alcalino (se vuelve azul) o si es ácido (se vuelve rojo). Método colorimétrico: para medir el pH, se emplean soluciones diluidas de diversos indicadores que abarquen la escala de pH, las soluciones de los indicadores deben conservarse en frascos bien tapados y al abrigo de la luz. Método electrométrico: es el más exacto, se basa en el uso de un equipo llamado potenciómetro o pHmetro, que tiene dos electrodos asociados. Al sumergirlos en un líquido producen una fuerza electromotriz originada por la diferencia entre los dos electrodos. Esta diferencia de potencial varía con la concentración de iones de hidrógeno presentes en el líquido que se examina.

### 3. OBJETIVOS

1. Identificar los diferentes tipos de indicadores de pH
2. Determinar el viraje de cada indicador
3. Desarrollar habilidades y destrezas en el manejo de implementos de laboratorio.
4. Determinar las sustancias, ácidas, básicas y neutras
5. Comparar las determinaciones de pH cualitativas y cuantitativas

### 4. RECURSOS / MATERIALES

**Materiales:** 12 vasos de precipitados de 150 ml, 12 tubos de ensayo, 6 agitador de vidrio, 3 pH metro, 12 cuenta gotas, 12 gradilla, 6 Pipetas, 6 vidrio de reloj, pipeteadores.

**Reactivos y Equipos:** Agua destilada, jugo de limón, leche de magnesia, bicarbonato de sodio, azul de bromo timol, papel indicador universal, papel tornasol azul, papel indicador tornasol rojo, anaranjado de metilo, rojo de metilo, fenolftaleína, repollo morado solución de ácido clorhídrico, solución de sulfúrico, solución de ácido nítrico), Hidróxido de Sodio y de potasio.

### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza gafas de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.
- Adiciona los ácidos al agua, deslizándolos por las paredes del recipiente.
- Evita succionar la pipeta con la boca.
- Utilizar pipeteadora



## 6. PROCEDIMIENTOS

### Parte A:

**Método Colorimétrico:** Registra lo observado en la siguiente matriz.

#### Datos y Observaciones

	Sustancias	Indicadores de pH							
		1 Papel indicad or universa l	2 Papel tornas ol azul	3 Papel tornas ol rojo	4 fenolftaleín a	5 Anaranjad o de metilo	6 Rojo de metil o	7 Azul de bromotim ol	8 Repoll o morad o
A	Agua								
B	Vinagre								
C	Jugo de limón								
D	Bicarbonat o de sodio								
E	Leche de magnesia								
F	Acido nítrico								
G	Acido sulfúrico								
H	Acido clorhídrico								
I	Gaseosas								
J	Orina								

### Parte B

**Método potenciométrico:** Registra lo observado en la siguiente matriz.

#### Datos y Observaciones

	Sustancias	pH
A	Agua	
B	Vinagre	
C	Jugo de limón	
D	Bicarbonato de	



	sodio	
E	Leche de magnesia	
F	Acido nítrico	
G	Acido sulfúrico	
H	Acido clorhídrico	
I	Gaseosas	
J	Orina	

### **Análisis y conclusiones**

#### **7. CONSULTA COMPLEMENTARIA**

1. Cuál es la importancia de utilizar indicadores para medir Ph?
2. Que sustancias posee el repollo morado para que de los diferentes colores en un determinado PH?
3. Que función tiene la fenolftaleína en la medida del PH?

#### **8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA**

- Bautista López, Jorge Enrique. Química I, Teoría, Práctica y cotidianidad. Editorial Educar Editores. Primera edición. Bogotá, 2009
-



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>	<b>LABORATORIO No. 9</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: OBTENCION Y RECONOCIMIENTO DE OXIDOS ACIDOS Y ACIDOS</b>	
		Revisión:
		Página 44 de 3

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>Análisis Químico Industrial y Control de Calidad</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>Aplicación de los Fenómenos Químicos Industriales</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>EL LENGUAJE DE LA QUIMICA</b>	Duración en Horas (Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Identificar las funciones químicas inorgánicas y sus propiedades.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>Obtención y Determinación de Óxidos ácidos y ácidos</b>	Duración en Horas (Presencial):	3 Hrs
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b> Entrega de la matriz diligenciada		
<b>DURACIÓN:</b>	Tres ( 3 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<b>Docentes AFQ</b>	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>	<b>Docentes AFQ de AQI y OPI</b>		

## 2. INTRODUCCION

Los óxidos ácidos son combinación binaria de oxígeno con los no metales cuando dichos óxidos reaccionan con el agua originan soluciones de carácter ácido, de ahí su nombre de óxidos ácidos, para saber si una solución de carácter ácido, empleamos los indicadores, que son generalmente orgánicas que tienen la propiedad de cambiar de color en presencia de ácido o de bases.

## 3. OBJETIVOS

- Deducir experimentalmente las reacciones correspondientes a la formación de óxidos y de ácidos oxácidos.-
- Reconocer la acidez de una sustancia mediante el uso de indicadores específicos.
- Desarrollar habilidades y destrezas en el manejo de material de laboratorio.



#### 4. RECURSOS / MATERIALES

##### RECURSOS Y MATERIALES:

Mechero bunsen, cuchara de combustión, Erlenmeyer, frasco de boca ancha, tubos de ensayo, probeta graduada, agua destilada, papel tornasol rojo, papel tornasol azul, solución de fenolftaleína, gotera, azufre en polvo, agitador, pipetas, ácido clorhídrico, ácido fosfórico y ácido nítrico.

#### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

1. Tener mucho cuidado con el uso de los ácidos, siga las instrucciones del docente, recuerde que la mayoría de los ácidos son corrosivos y tóxicos.
2. Recuerde utilizar la bata, ya que la fenolftaleína mancha.
3. Utilice siempre el tapa boca, para evitar contaminación y deficiencia respiratoria a la hora de manipular sustancias químicas.
4. Utilice con mucho cuidado la pipeta, trate al máximo de no absorber con la boca y pedirle al profesor una pera.

#### 6. PROCEDIMIENTOS

1. En una cuchara de combustión coloque aproximadamente dos (2) gramos de azufre en polvo y caliéntalo. Una vez que este en combustión, tenga precaución con el gas originado, produce asfixia, introduzca la cuchara en un Erlenmeyer, o una probeta, o columna de vidrio o frasco de la boca ancha que contiene aproximadamente 20 ml., de agua fría destilada. Cuando termine la combustión retire inmediatamente la cuchara de combustión y agite la solución.
2. En tres tubos de ensayo rótulos adicione 4 ml, de un tornasol azul.  
Observe: Al tubo N° 1. Introdúzcale una tira de papel tornasol azul  
Observe: Al tubo N° 2 Introdúzcale una tira de papel tornasol rojo  
Observe: Al tubo N°3 Adiciónale una tres gotas de solución de fenolftaleína.
3. Prepare soluciones diluidas de ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido fosfórico, ácido nítrico y ensaye en cada una de ellas con los aplicadores de la experiencia N° 2. Saque soluciones.



## 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. ¿Como se originan los óxidos ácidos y los ácidos?
2. Escriba tres reglas para nombrar los óxidos ácidos y los ácidos.
3. Escriba ocho ejemplos de Óxidos ácidos, con su formula y sus respectivos nombres.
4. ¿Como se reconocen las sustancias ácidos?
5. ¿Como se clasifican los ácidos?
6. Escriba las formulas moleculares para los siguientes ácidos  
Acido nitroso, acido nítrico, acido sulfúrico, acido fosforoso, acido fosfórico, acido hipocloroso, acido cloroso, acido clórico, acido perclórico, acido carbónico, acido clorhídrico, acido sulfhídrico, acido bromhídrico.

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- [http://www.uclm.es/profesorado/afantinolo/Docencia/Inorganica/Tema8/Trans\\_T8I\\_Q.pdf](http://www.uclm.es/profesorado/afantinolo/Docencia/Inorganica/Tema8/Trans_T8I_Q.pdf)



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>	<b>LABORATORIO No. 10</b>
	Revisión:	
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: OBTENCION DE OXIDOS BASICOS Y BASES</b>		Página 47 de 3

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	Análisis Químico Industrial y Control de Calidad		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	Aplicación de los Fenómenos Químicos Industriales		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>EL LENGUAJE DE LA QUIMICA</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Identificar las funciones químicas inorgánicas y sus propiedades.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>Obtención de Óxidos Básicos y bases</b>	Duración en Horas(Presencial):	3 Hrs
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b> Entrega de la matriz diligenciada		
<b>DURACIÓN:</b>	Tres ( 3) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<b>Docentes AFQ</b>	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>	<b>Docentes AFQ de AQI y OPI</b>		

## 2. INTRODUCCION

Algunas vez ha observado una lamina de hierro que se deja a la intemperie durante algún tiempo?. Habrá observado que un polvo rojo la cubre, llamado oxido o herrumbre. Inmediatamente surge la pregunta: ¿Qué ha ocurrido? Sencillamente el oxígeno del aire húmedo ha oxidado el material, el cual presenta ahora características diferentes a las de su estado inicial. Se ha perdido el calor y brillo característico del metal. La formación del oxido de hierro constituye un cambio químico, puesto que dicho producto no es lo mismo que el hierro puro.

Los óxidos son combinaciones binarias del oxígeno con elementos metales, o con no metales o con algunos metaloides. Algunos de los óxidos de los metales al reaccionar con el agua originan soluciones de carácter básico, razón por la cual también se les conocen como óxidos básicos.

Los óxidos de los no metales, al reaccionar con el agua originan soluciones de carácter ácidos, por lo cual se le denomina también óxidos ácidos.



Para saber si una sustancia es ácida o básica se emplean los indicadores, que son generalmente sustancias de carácter orgánico que tienen la propiedad de cambiar de color en presencia de bases o ácidos.

### 3. OBJETIVOS

- Identificar experimentalmente las reacciones correspondientes a la formación de óxidos.
- Reconocer el carácter básico de algunos compuestos, utilizando los indicadores químicos apropiados.
- Utilizar la nomenclatura correcta para óxidos básicos y bases.
- Adquirir habilidad y destreza en el manejo de material de laboratorio.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

Magnesio, sodio, óxido de calcio, agua destilada, papel tornasol rojo y azul, fenolftaleína en solución, papel de filtro, mechero de gas, vasos de precipitados, pinzas metálicas, pipetas, embudo, tubos de ensayo, espátula, gradilla, cuchillo, paletas de madera, fósforos.

### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utilice la bata.
- Si se realiza reacciones violentas, exotérmicas, por favor utilice siempre guantes y gafas.
- Limpie los materiales al finalizar la experiencia.
- Marque los tubos de ensayo para identificar que sustancias tiene.

### 6. PROCEDIMIENTOS

1. – Coloque con una pinza, una cinta de magnesio a la llama del mechero, reoja el producto formado en un vaso de precipitado hasta que termine la combustión.
  - Observe y anote los resultados de la reacción, haga el esquema.
  - Cual es la composición química del compuesto formado?
  - Escriba la ecuación de formación del compuesto con su nombre respectivo.
2. – Agregue agua destilada al residuo formado en el # 1. Y divida la solución en tres porciones, las cuales van tres tubos de ensayo:



- Al tubo #1 agréguele una tira de papel tornasol rojo.
  - Al tubo #2 agréguele una tira de papel tornasol azul.
  - Al tubo #3 agréguele cinco gotas de solución de fenolftaleína.
  - Observe y escriba los resultados para cada caso, haga esquema, escriba las ecuaciones de la reacción indicando el nombre del compuesto formado.
3. En vaso precipitado coloque una pequeña cantidad de óxido de calcio (cal viva) y agréguele agua destilada. Agite y filtre, recoja el filtrado en tres tubos de ensayo.
- Al tubo #1 introduzca una tira de papel tornasol rojo.
  - Al tubo #2 introduzca una tira de papel tornasol azul.
  - Al tubo #3 agregue cinco gotas de solución de fenolftaleína.
  - Observe y escriba los resultados para cada caso. Haga esquemas. Escriba la ecuación correspondiente.
4. Corte un trocito de sodio y séquelo con un papel de filtro para remover impurezas, deposítelo con cuidado en un vaso de precipitado que contenga agua destilada. (no marcarse acercarse demasiado, a veces ocurre pequeñas explosiones). Ahora divida en producto resultante en tres tubos de ensayo:
- Al tubo #1 introduzca una tira de papel tornasol rojo.
  - Al tubo #2 introduzca una tira de papel tornasol azul.
  - Al tubo #3 agréguele cinco gotas de solución de fenolftaleína.
  - Observe y escriba los resultados para cada caso. Haga esquemas. Escriba la ecuación correspondiente.

#### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Escriba las fórmulas moleculares para los siguientes óxidos: Óxido de potasio, Óxido de Calcio, Óxido de aluminio, Óxido de Sodio, Óxido de Zinc, Óxido de plata, Óxido de Bario, Óxido de Litio, Óxido Ferroso, Óxido Férrico, Óxido Cuproso, Óxido Cúprico, Óxido Mercurioso, Óxido Mercúrico.
2. Como se reconoce las bases?
3. Escriba 10 ejemplo de bases o Hidróxidos comunes, con sus fórmulas y respectivos nombres.
4. En que consiste la corrosión de los metales.

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- Babor e Ibarz. Química General. Editorial Marín.
- Cham Study. Química una ciencia experimental. Manual de laboratorio. Editorial Reverte.
- Gutiérrez Rivero Lilia y Poveda Vargas Julio. Química I. Editorial Educar.



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>	<b>LABORATORIO No. 11</b>
	Revisión: Página 50 de 3	
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: OBTENCION DE SALES</b>		

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>Análisis Químico Industrial y Control de Calidad</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>Aplicación de los Fenómenos Químicos Industriales</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>EL LENGUAJE DE LA QUIMICA</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Reconocer y aplicar los diferentes sistemas de nomenclatura para nombrar compuestos químicos.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>Obtención de Sales</b>	Duración en Horas(Presencial):	3 Hrs
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b> Entrega de la matriz diligenciada		
<b>DURACIÓN:</b>	Tres ( 3) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<b>Docentes AFQ</b>	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>	<b>Docentes AFQ de AQI y OPI</b>		

## 2. INTRODUCCION

En la naturaleza muchas sustancias se encuentran bajo la fórmula de sales: el agua de mar es rica en cloruro de sodio, la arena es rica en silicato, las rocas calizas en Bicarbonato, los huesos en fosfatos. La inmensa mayoría de las sales son compuestos iónicos, de tal modo que están constituida por una parte positiva o catión, que generalmente es un metal y una parte negativa o anión que es la parte común con el acido del cual se origina la sal.

## 3. OBJETIVOS

- Obtener sales por medio de experimentos sencillos.
- Adquirir habilidad y destreza en el manejo del material de laboratorio.
- Reconocer las diferentes sales que tiene la naturaleza.
- Nombrar las sales dependiendo de su origen.



#### 4. RECURSOS / MATERIALES

Zn, HCL, Cu, HNO<sub>3</sub>, Na, Agua destilada, Fenolftaleína, mechero bucen, soporte universal, papel filtro, Tapón de caucho para tubo de ensayo, capsula de porcelana, tubo de ensayo, espátula, cuchillo, pipeta, gotero, toalla pequeña y fósforos.

#### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utilice la bata a la hora de realizar la experiencia.
- Lave los materiales utilizado al finalizar la experiencia.
- Utilice guantes y gafa de seguridad.

#### 6. PROCEDIMIENTOS

1. En un tubo limpio y seco, coloque 3 granallas de Zn, agregue despacio 10 gotas de HCL diluido (pregunte al docente la concentración de la solución) introduzca el tapón de caucho en el tubo de ensayo para tapar el recipiente, espere un tiempo aproximado de 2 minutos. Destape y acerque un fosforo encendido a la boca del mismo. Anote todo lo que observe y escriba la ecuación respectiva.
2. En un tubo de ensayo agregue 5 ml de HNO<sub>3</sub> Concentrado, agréguele limadura de cobre: observe con mucho cuidado. No respire el gas que se desprende es muy venenoso. Anote todo cuanto observe. Escriba la ecuación respectiva.
3. En una capsula de porcelana coloque 5 ml de agua destilada, agréguele un trocito de sodio bien seco y del tamaño de un grano de arroz, deje unos pocos minutos para lograr que reacciones totalmente, agregue una gota de fenolftaleína. Observe, Luego con una pipeta adicione gota a gota HCL diluido hasta que el color rosado desaparezca, es decir esta neutralizando el proceso, luego lleve la capsula al soporte y caliente hasta lograr la evaporación completa del liquido, deje enfriar, observe y pruebe el sólido obtenido. Saque conclusiones al respecto.

#### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Como se puede obtener las sales?. Escriba tres métodos.
2. Como se clasifica las sales? De ejemplos.
3. Nombre las siguientes Sales: Ca(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, FeSO<sub>4</sub>, NaS, NaCl, KBr, AgNO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.



4. Escriba las formulas de las siguientes sales: Permanganato de potasio, Sulfato de Magnesio, Cloruro de Aluminio, Hipoclorito de Sodio, Sulfito de Cobre, Cloruro de Plata, Yoduro de Plata.
5. Cuáles son las reglas para nombrar las sales.

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- Gutiérrez Rivero Lilia y Poveda Vargas Julio C. Química I. Educar Editores, Bogotá, 1984, p.p., 86, 87.
- Montoya Potes Rafael. Química Fundamental I. Editorial BEDOUTT.
- Bejarano Guillermo. Química Fundamental I. Experimentos y conceptos. Editorial Norma. Bogotá 1960, p.p., 64, 66.



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>	<b>LABORATORIO No. 12</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: COMO PREPARAR SOLUCIONES</b>	
		Revisión:
		Página 53 de 3

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	Análisis Químico Industrial y Control de Calidad		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	Aplicación de los Fenómenos Químicos Industriales		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	Soluciones	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Preparar soluciones para el análisis de productos e insumos químicos según las unidades de concentraciones químicas y físicas		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>COMO PREPARAR SOLUCIONES</b>	Duración en Horas(Presencial):	3 Hrs
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b> Entrega de la matriz diligenciada		
<b>DURACIÓN:</b>	Tres ( 3) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<b>Docentes AFQ</b>	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>	Docentes AFQ de AQI y OPI		

## 2. INTRODUCCION

Una solución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias, que al observarla al microscopio es imposible distinguir sus componentes. La composición y las propiedades de las soluciones son uniformes en cualquiera de sus partes.

Las soluciones se forman cuando un gas, un líquido o un sólido se disuelven con otro líquido, gas o sólido. La sustancia disuelta se denomina soluto y generalmente se encuentra en pequeñas cantidades y la sustancia que disuelve se denomina solvente y se presenta en mayor cantidad.

En el laboratorio las soluciones diluidas se pueden preparar a partir de soluciones estándar o con una concentración conocida. La cantidad de soluto contenido en un volumen conocido de la solución se puede determinar mediante la expresión:



Cantidad de soluto = volumen de la solución X concentración de la solución

Para preparar una solución diluida es necesario tomar un volumen determinado de la solución concentrada que contenga la cantidad de soluto (moles, gramos o equivalentes gramo) y se le agrega la cantidad de solvente hasta alcanzar la concentración y el volumen esperado de la solución diluida.

Al diluir, la cantidad de soluto permanece constante y el volumen aumenta, dando como resultado una solución diluida. Como las soluciones tienen la misma cantidad de soluto, pero volumen diferente se relacionan mediante la siguiente expresión:

$$\text{Volumen1} \times \text{Concentración1} = \text{Volumen2} \times \text{Concentración2}$$
$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

### 3. OBJETIVOS

6. Identificar algunos factores que afectan la solubilidad de las sustancias
7. Diferenciar y utilizar distintas unidades para expresar la concentración de una solución.
8. Utilizar los instrumentos apropiados para preparar una solución de concentración definida.
9. Realizar los cálculos en forma adecuada para la preparación de soluciones

### 4. RECURSOS / MATERIALES

**Materiales** : 1 mortero, 3 vasos de precipitados de 150 ml, 5 tubos de ensayo, agitador de vidrio, Espátula, Balanza, Matraz Volumétrico ( 50, 100 y 250 ml ), 1 gradilla, Pipetas (diferentes volúmenes), Etiquetas y lápiz vidriograf.

**Reactivos y Equipos:** Agua destilada, Cloruro de sodio, de potasio y de amonio, Azúcar, Ácidos (clorhídrico, sulfúrico, nítrico), Nitratos de Sodio y de cobre, Hidróxido de Sodio y de potasio.

### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza gafas de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita Tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.
- Adiciona los ácidos al agua, deslizándolos por las paredes del recipiente.



- Evita succionar la pipeta con la boca.

## 6. PROCEDIMIENTOS

### Parte A: Factores que afectan la solubilidad

1. Toma dos vasos de precipitados de 100 ml y dos cubos de azúcar. En cada vaso coloca 20 ml de agua y marca cada uno con 1 y 2.
2. Coge uno de los cubos de azúcar y tritúralo muy bien en el mortero. Luego adiciona el otro cubo de azúcar al vaso 1 y agrega el triturado al vaso 2. Deja en reposo por 10 minutos.
3. Marca cuatro tubos de ensayo y adiciona a cada uno 5 ml de agua.
4. Mide 0,2 g de nitrato de potasio, yodo, hidróxido de sodio y óxido de calcio. Luego, agrégalos a cada uno de los tubos. Tápalos y agita.
5. Registra las observaciones en cada proceso.

### Parte B: Preparación de soluciones

#### Solución 1.

1. Toma un vaso de precipitado de 150 ml, limpio y seco, determina su masa en la balanza.
2. Agrega 10 g de cloruro de sodio.
3. Mide 90 ml de agua en una probeta y agrégala al vaso. Agita muy bien hasta completar la disolución de la sal.

#### Solución 2.

4. Toma un vaso de precipitado de 150 ml, limpio y seco, determina su masa en la balanza. Agrega 11,7 g de sal.
5. Con ayuda de un embudo, pasa la sal del vaso a un matraz volumétrico de 100 ml.
6. Enjuaga el vaso con una pequeña cantidad de agua para disolver la cantidad de sal que haya podido quedar adherida y pásala también al matraz.
7. Adiciona agua hasta completar el volumen de la marca. Tapa y agita el matraz invirtiéndolo varias veces.
8. Rotula la solución. ¿Qué concentración obtuviste?
9. Prepara una dilución a partir de la solución anterior. Explica detalladamente el procedimiento que se va a seguir. Realiza los cálculos correspondientes.
10. Solicita a tu profesor la lista de soluciones para preparar. Realiza los cálculos y describe el procedimiento para su preparación.

### Datos y Observaciones

#### Parte A



Registra lo observado a través de cada uno de las etapas propuestas.

### Parte B

No. Solución	Masa de soluto	Masa solvente	Unidades de concentración	Volumen final de la solución	Instrumentos utilizados

### Análisis y conclusiones

Con base en las observaciones y datos tomados durante la práctica:

1. ¿Cómo afecta el tamaño de las partículas la solubilidad de una sustancia?
2. ¿Por qué la solubilidad se ve afectada por la naturaleza del soluto y del solvente?
3. Para la solución 1, calcula el porcentaje en masa de la solución. ¿Cuál será el resultado si la cantidad de agua adicionada es 120 g?
4. Es posible expresar la concentración de la solución 1 en otra unidad. ¿Cuál? Realiza los cálculos.
5. Para la solución 2, calcula la molaridad. ¿Es posible expresar la concentración de esta solución en porcentaje?
6. Presenta los cálculos para la dilución que realizaste.
7. ¿Se puede expresar la concentración de la solución 2 en otras unidades? ¿Cuáles? Realiza los cálculos.
8. Realiza los cálculos para la preparación de las soluciones asignadas por tu profesor.
9. Expresa la concentración de las soluciones dadas por tu profesor por lo menos en una unidad diferente.

### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Las soluciones preparadas de concentración conocida se deben guardar en recipientes cerrados. ¿Cuál es la razón?
2. ¿Cuáles son los posibles errores que pueden presentarse en la preparación de soluciones?
3. Todos los materiales volumétricos no tienen la misma precisión. Consulta acerca de ellos y establece por qué todos no se utilizan para preparar soluciones molares o normales.

### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- Bautista López, Jorge Enrique. Química I, Teoría, Práctica y cotidianidad. Editorial Educar Editores. Primera edición. Bogotá, 2009



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS PRACTICAS DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>	<b>LABORATORIO No.</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: PREPARACION DE ALCOHOL ANTISEPTICO A PARTIR DE LA DILUCIÓN DE ETANOL ANALITICO</b>		Fecha: 2010
		Página 57 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	ANALISIS QUIMICO Y CONTROL DE CALIDAD		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	APLICACIÓN DE FENOMENOS QUÍMICOS		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	LAS SOLUCIONES	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Realizar cálculos analíticos para la determinación de concentración en diferentes soluciones.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	PREPARACION DE ALCOHOL ANTISEPTICO A PARTIR DE LA DILUCION DE ETANOL ANALITICO	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<b>DOCENTES A QI</b>	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

Se define dilución al proceso de disminuir la concentración de una solución mediante la adición de agua. Cabe destacar que siempre se podrá partir de una solución concentrada a una solución diluida, pero jamás el caso contrario, pues no es posible obtener una solución de mayor concentración a partir de una diluida.

El proceso de dilución es ampliamente utilizado en la industria para la fabricación de productos químicos, farmacéuticos, petroquímicos, licoreros, entre otros. El alcohol medicinal (70%), utilizado por sus propiedades bactericidas y antisépticas para curar y desinfectar heridas, es un



claro ejemplo de este proceso, ya que es obtenido mediante la mezcla de agua destilada con alcohol analítico, que corresponde al mismo alcohol (etanol) pero de concentración más elevada (96%)

A diferencia de lo que dicta la lógica, **el alcohol al 70% o Antiséptico** es mas efectivo para desinfectar heridas y esterilizar cosas, debido a que el alcohol a 96% no funciona tan bien a la hora de ingresar a las paredes de la membrana de los microorganismos.

**Factor de Dilución:** Un factor de dilución es una expresión matemática que te permite calcular cuanto se ha diluido una solución resultante preparada a partir de una solución stock o más concentrada. Se calcula como el volumen final dividido entre el volumen inicial.

### 3. OBJETIVOS

- Obtener una solución de alcohol antiséptico a partir de la dilución de alcohol analítico

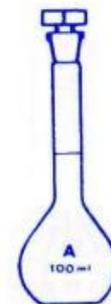
### 4. RECURSOS / MATERIALES

#### Materiales y Equipos

- 1 Probeta 50 ml
- 1 matraz con tapa 50ml

#### Reactivos

- Alcohol Etilico al 96%
- Agua destilada



### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza guantes de seguridad, tapabocas y bata de laboratorio.
- Evita Tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque ocasionar irritación a la piel.

### 6. PROCEDIMIENTOS

1. En una probeta de vidrio graduada medir lo más exactamente posible 36, 45 ml de alcohol al 96% o analítico



2. verter la cantidad de alcohol en el matraz
3. enjuagar la probeta con aprox 5 ml de agua destila y vertirlo al matraz, agitar suavemente
4. Cuidadosamente, completar volumen hasta el aforo
5. tape el matraz y mezcle con cuidado por 1 minuto por inversión.

### Cálculos

**Para determinar la cantidad de alcohol requerida en el proceso de dilución se tienen en cuenta la siguiente ecuación:**

$$V_2 = \frac{C_1 \times V_1}{C_2} \quad \text{Ecu. 1}$$

Donde:

C1= Concentración porcentual de alcohol antiséptico (70)

C2 = Concentración porcentual de alcohol analítico (96)

V1= Volumen que se desea preparar de alcohol diluido (50ml)

V2 =Volumen que se requiere tomar de alcohol concentrado

Para determinar el factor de dilución se tiene en cuenta la siguiente formula:

$$Fd = \frac{V_2}{V_1} \quad \text{Ecu. 2}$$

**Al desarrolla la formula 1 para la preparación de 50 ml de alcohol diluido (70%) se tiene:**

$$V_2 = \frac{70 \times 50 \text{ mL}}{96}$$

$$V_2 = 34.5 \text{ ml}$$

Por lo tanto el volumen de alcohol analítico que se requiere para la preparación de 50 ml de alcohol al 70% será de **34.5 ml**.

### DESARROLLA EN CLASE

Teniendo en cuenta la preparación de alcohol al 70%, diligencie la siguiente tabla para determinar qué cantidad de alcohol al 96% se requiere tomar para diluir y obtener nuevas soluciones alcohólicas y determine en cada caso cual sería su factor de dilución.



MUESTRA	Cantidad de alcohol analítico requerido	Factor de dilución
<b>Vino: Etanol al 12%</b>		
<b>Aguardiente: Etanol al 32%</b>		
<b>Whisky: Etanol al 42%</b>		
<b>Alcohol absoluto: Etanol al 99%</b>		

Analice los resultados obtenidos en la tabla y presente conclusiones.

## ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

### 7. Consulta

1. Explique cuál es el riesgo que implica comprar y consumir alcohol adulterado.
2. ¿En qué consiste el proceso de desnaturalización de un alcohol?. ¿Cuál es la finalidad?
3. Investigue que otros productos son comercializados luego de haberse sometido a un proceso de dilución, así mismo como el alcohol antiséptico.

## BIBLIOGRAFIA

[http://www.digemid.minsa.gob.pe/daum/urm/reutecmacro/ponencia\\_talleres/Diluci%C3%B3n%20de%20antis%C3%A9pticos%20y%20desinfectantes.pdf](http://www.digemid.minsa.gob.pe/daum/urm/reutecmacro/ponencia_talleres/Diluci%C3%B3n%20de%20antis%C3%A9pticos%20y%20desinfectantes.pdf)

Autor: Docentes CASD



NODO PETROQUIMICO PLASTICO	EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I	LABORATORIO No. 14
	NOMBRE DEL LABORATORIO: REACCIONES QUIMICAS	
		Revisión:
		Página 61 de 3

PROGRAMA DE FORMACIÓN:	Análisis Químico Industrial y Control de Calidad		
MODULO DE APRENDIZAJE:	Aplicación de los Fenómenos Químicos Industriales		
UNIDAD DE APRENDIZAJE:	REACCIONES Y RELACIONES ESTEQUIOMETRICAS	Duración en Horas(Presencial):	2
RESULTADO DE APRENDIZAJE:	Desarrollar cálculos estequiometricos para determinar el reactivo limite, el reactivo en exceso y el rendimiento de una reacción.		
ACTIVIDAD DE E-A-E:	REACCIONES QUIMICAS	Duración en Horas(Presencial):	3 Hrs
TIPO DE EVIDENCIA:	DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO Entrega de la matriz diligenciada		
DURACIÓN:	Tres ( 3 ) horas		
Elaborado por:	Docentes AFQ	GRUPO No:	
DOCENTE:	Docentes AFQ de AQI y OPI		

## 2. INTRODUCCION

Los procesos químicos están relacionados con cambios en la naturaleza de las sustancias y son fáciles de reconocer porque el combinar de las sustancias pueden ocurrir producción de gases, formación de precipitados, liberación de energía, cambio de color o de olor, etc. Ocurren reacciones químicas cuando se presentan explosiones, cuando respiramos, cuando hay crecimiento de los seres vivos, etc.

Todas las sustancias que diariamente utilizamos son productos de reacciones químicas actuales y remotas, espontaneas o provocadas, exotérmicas o endotérmicas.

## 3. OBJETIVOS

- Identificar las clases de reacciones químicas con base en las experiencias de laboratorio.
- Adquirir habilidades y destreza en el manejo de material de laboratorio.



#### 4. RECURSOS / MATERIALES

Azufre en polvo, limadura de hierro, magnesio en polvo, ácido clorhídrico, ácido nítrico, ácido sulfúrico, óxido mercurio, cloruro de sodio, nitrato de plata, astilla de madera, papel filtro, balanza, mortero y su mazo, tubos de ensayo, mechero bunsen, pipeta, gotero, agua destilada, espátula, gradilla, vasos de precipitado.

#### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza gafas de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.
- Adiciona los ácidos al agua, deslizándolos por las paredes del recipiente.
- Evita succionar la pipeta con la boca.

#### 6. PROCEDIMIENTOS

1. Sobre una hoja de papel filtro, coloque aproximadamente 1 gr de azufre en polvo y 5 gr de limadura de hierro, analiza las propiedades de la mezcla, lléveselos a un mortero y tritúrelos bien, luego introdúzcalos en un tubo de ensayo y caliente hasta incandescencia fuertemente. Retire el mechero y con cuidado rompa el tubo de ensayo y observa su contenido, aprecie su olor. Compare las propiedades con los reactivos originales. ¿Qué clase de reacción se verificó?. Escriba la ecuación respectiva.
2. Al producto obtenido anteriormente agréguele unas gotas de ácido clorhídrico diluido. Observe la reacción. Aprecie los olores del gas generado. No lo inhale, es venenoso. ¿Qué clase de reacción se verificó? Escriba la ecuación respectiva.
3. Coloque en un tubo de ensayo 1 gr de \_\_\_\_\_ y caliente. Observe lo ocurrido al color del reactivo. Acerque una astilla encendida a la boca del tubo. ¿Qué observa?. Saque conclusiones al respecto. ¿Qué clase de reacciones se verificó?. Escriba la ecuación respectiva. Vuelva a observar al fondo del tubo de ensayo cuando está frío. ¿Qué ocurre?. Porque?. Podrías escribir la ecuación?



4. En un tubo de ensayo coloque 1gr de Mg en polvo. Agréguele ácido sulfúrico diluido. Reconozca el gas que se forma acercando una cerilla encendida a la boca del tubo de ensayo. Escriba la ecuación correspondiente.
5. Agregue en un tubo de ensayo 2 ml, de solución diluida de NaCl y acidule con unas gotas de HNO<sub>3</sub>. Que observa? Escriba la ecuación respectiva. Cuál es el precipitado que se forma? Que clase de reacción se verifico?

#### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Como se clasifican las reacciones químicas? De ejemplo para cada una.
2. En que se diferencian las reacciones exotérmicas de las endotérmicas.
3. Cuáles de las reacciones anteriores fueron endotérmicas y cuales fueron exotérmicas?

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- Química I. educar Editores. Lilia Guitierrez.
- Química Fundamental. Editorial Bedouth. L. Montoya.
- Química General. Editorial Marin. Babor e Ibarz.



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS I</b>	<b>LABORATORIO No. 15</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: RELACION ESTEQUIOMETRICA:</b>		Revisión:
<b>DETERMINACION DEL REACTIVO LIMITE</b>		Página 64 de 4

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>Análisis Químico Industrial y Control de Calidad</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>Aplicación de los Fenómenos Químicos Industriales</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>REACCIONES Y RELACIONES ESTEQUIOMETRICAS</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Establecer relación entre los cálculos estequiometricos, la industria y el hogar.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>RELACION ESTEQUIOMETRICA</b>	Duración en Horas(Presencial):	3 Hrs
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Tres ( 3) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<b>Docentes AFQ</b>	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>	<b>Docentes AFQ de AQI y OPI</b>		

## 2. INTRODUCCION

Fundamento Teórico:

La estequiometria hace referencia a los pesos de sustancias que se combinan (elementos o compuestos) o se producen en una reacción química en relación con el peso de alguna otra sustancia (reactivos o productos) de esa misma reacción. Las ecuaciones químicas son representaciones simbólicas de las reacciones. Para que una ecuación química sea valida debe.

- Estas de acuerdo con los hechos experimentales
- Estar balanceada para cumplir la ley de la conservación de la masa.

Las relaciones entre los pesos de las sustancias nos da la estequiometria de la reacción.



Los métodos de variación continua se usan para estudiar la secuencia de un proceso utilizando la traficación de datos de dos variables.

En nuestro experimentos el diagrama se constituirá con los datos de las alturas de los precipitados formados en los diferentes tubos.

La máxima cantidad de precipitados de yoduro de plomo  $PbI_2$  dará la proporción en que se combinan el KI (yoduro de potasio y el  $Pb(NO_3)_2$  (nitrato de plomo), esta es la estequiometria de los reaccionantes.

### 3. OBJETIVOS

Determinar la relación estequiometrica en que se combina el KI (yoduro de potasio) y el  $Pb(NO_3)_2$  (nitrato de plomo II) mediante el método de variación continua

### 4. RECURSOS / MATERIALES

**Materiales:**

- 5 tubos de ensayos
- 1 gradilla
- 2 pipetas graduada
- 2 probetas de 10 ml
- 1 regla graduada en milímetros
- 1 Cinta para marcar tubos

**Reactivos:**

- Nitrato de plomo II 0.5 Molar
- Yoduro de potasio 0.5 molar

### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza gafas de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita Tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.
- Adiciona los ácidos al agua, deslizándolos por las paredes del recipiente.
- Evita succionar la pipeta con la boca.
- Utilizar pipeteadora



## 6. PROCEDIMIENTOS

Disponga en la gradilla 5 tubos de ensayo pequeño debidamente enumerado. Primero vierta la solución de nitrato de plomo 0.5 molar en los tubos del 1 al 5 en las cantidades: 0.5 , 1, 2, 3 y 4 ml respectivamente.

Agite cada uno de los tubos para facilitar la reacción y luego deje en reposo para facilitar la decantación

Mida la altura del precipitado en cada tubo.

Tubo No.	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 0.5 M	KI 0.5 M	Altura del precipitado
1	0.5 ml	5.5 ml	cm
2	1 ml	5 ml	cm
3	2 ml	4 ml	cm
4	3 ml	3 ml	cm
5	4 ml	2 ml	cm

Grafique los datos anteriores, colocando en el eje (X) el orden de los tubos y en el eje (Y) la altura de los precipitados.

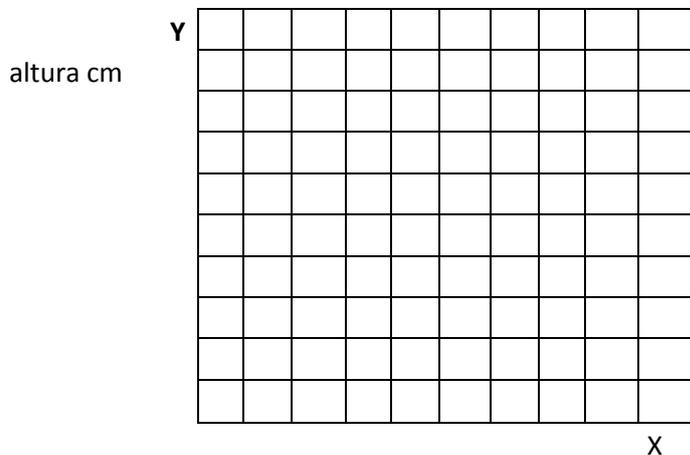


diagrama de variación continua

Complete el siguiente cuadro con base en el diagrama anterior, para el punto de equivalencia

No. Moles = M x Vol. Sol. en lt.

Sustancia / Características	Volumen	No. Moles empleados
Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		
KI		



Relaciones estequiométrica:

Punto de equivalencia entre no., de moles de  $Pb(NO_3)_2$  y No. de moles de KI

$$\text{relaciones estequiométrica} = \frac{\text{moles de } Pb(NO_3)_2}{\text{moles de KI}}$$

Indique el reactivo límite en el tubo no. 1. Para ello filtre su contenido y divida en dos tubos, agregue a uno de ellos una gota de  $Pb(NO_3)_2$  y al otro una gota de KI. Explique su respuesta.

#### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

Basándose en sus resultados experimentales, proponga la ecuación entre  $Pb(NO_3)_2$  y KI indicando la relación estequiométrica.

¿Qué es el reactivo límite?

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- <http://docencia.udea.edu.co/cen/tecnicaslabquimico/02practicass/practica15.htm>
- <https://sites.google.com/site/428quimicaprocesosquimicos/relaciones-estequimetricas>
- [http://www.quimiweb.com.ar/sitio/2009/8.B-CALCULOS\\_ESTESQUIOMETRICOS.pdf](http://www.quimiweb.com.ar/sitio/2009/8.B-CALCULOS_ESTESQUIOMETRICOS.pdf)



*Institución Educativa* **CASD** *Manuela Beltrán*

*¡Educación con Pertinencia y Calidad para el Sector Industrial!*

*Creada por Resolución No. 1691 de Diciembre 31 de 2002*

*NIT. 890.481.209-4/ Dane 113001028483*

*Secretaría de Educación Distrital/ Alcaldía de Cartagena de Indias*

# EXPERIENCIAS DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS II

## AFQ II



NODO PETROQUIMICO PLASTICO	EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS II	LABORATORIO No. 16
	Revisión:	
NOMBRE DEL LABORATORIO: OBTENCION Y PROPIEDADES DEL METANO		Página 69 de 4

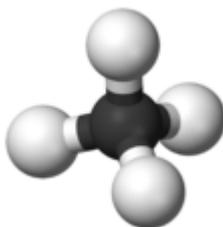
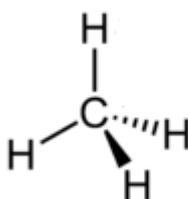
## 1. IDENTIFICACIÓN

PROGRAMA DE FORMACIÓN:	Análisis Químico Industrial y Control de Calidad		
MODULO DE APRENDIZAJE:	Aplicación de los Fenómenos Químicos Industriales		
UNIDAD DE APRENDIZAJE:	QUIMICA DEL CARBONO	Duración en Horas(Presencial):	2
RESULTADO DE APRENDIZAJE:	Identificar los diferentes hidrocarburos según sus características, estructura química y aplicación		
ACTIVIDAD DE E-A-E:	OBTENCION Y PROPIEDADES DEL METANO	Duración en Horas(Presencial):	3 Hrs
TIPO DE EVIDENCIA:	DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO		
DURACIÓN:	Tres (3) horas		
Elaborado por:	Docentes AFQ	GRUPO No:	
DOCENTE:	Docentes AFQ de AQI y OPI		

## 2. INTRODUCCION

Fundamento teórico:

El metano



El metano es el hidrocarburo alcano más sencillo, cuya fórmula química es CH<sub>4</sub>.



Cada uno de los átomos de hidrógeno está unido al carbono por medio de un enlace covalente. Es una sustancia no polar que se presenta en forma de gas a temperaturas y presiones ordinarias. Es incoloro e inodoro y apenas soluble en agua en su fase líquida.

En la naturaleza se produce como producto final de la putrefacción anaeróbica de las plantas. Este proceso natural se puede aprovechar para producir biogás. Muchos microorganismos anaeróbicos lo generan utilizando el CO<sub>2</sub> como aceptor final de electrones.

Constituye hasta el 97% del gas natural. En las minas de carbón se le llama grisú y es muy peligroso ya que es fácilmente inflamable y explosivo.

El metano es un gas de efecto invernadero relativamente potente que contribuye al calentamiento global del planeta Tierra

### 3. OBJETIVOS

1. Reconocer algunas propiedades del metano
2. Obtención de un hidrocarburo saturado
3. Obtener metano a partir del acetato de sodio y la cal sodada

### 4. RECURSOS / MATERIALES

**Materiales:**

Tubo de ensayo grande  
Soporte universal  
Pinzas para tubo de ensayo  
Mechero  
Tapón horadado  
Tubo de vidrio  
Mortero y su mazo  
beaker

**Reactivos y Equipos:**

Acetato de sodio anhidro  
Cal sodada  
Fósforos  
Permanganato de potasio

## 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza gafas de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.
- Adiciona los ácidos al agua, deslizándolos por las paredes del recipiente.
- Evita succionar la pipeta con la boca.

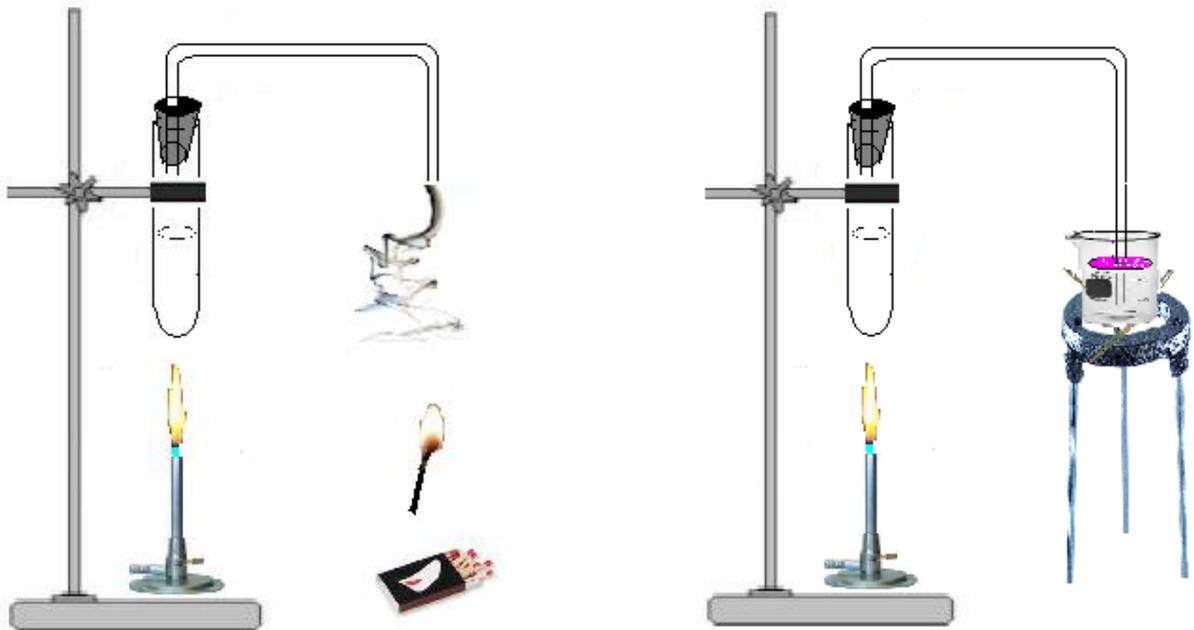
## 6. PROCEDIMIENTOS

1. Con la ayuda de una balanza tome 3 g de acetato de sodio y 3 g de cal sodada.

Si el acetato de sodio es hidratado, realice la deshidratación respectiva.

2. Triturar las sustancias anteriores en el mortero

3. Luego introdúzcala en el tubo de ensayo como ilustra la figura.



Lleve el producto obtenido a la llama del mechero hasta obtener la temperatura adecuada que permita el escape de gases por el tubo de vidrio.

4. Cerciórese de realizar un calentamiento homogéneo
5. Ante el indicio de salida de gas por el tubo, coloque una cerilla encendida en la boca de mismo
6. ¿Qué observa?, inmediatamente proceda a colocar el tubo de vidrio en contacto con la solución de permanganato de potasio.



## Análisis y conclusiones

### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Indagar las aplicaciones del metano en la industria.
2. Investigue cuales son las reacciones del metano.
3. Porque es importante el metano?

### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com).
- <http://comunidaduts.com/docentes/archivos/databocanegra/GUIA%20%20L.O.%20Obtencion%20de%20metano.pdf>.
- <http://www.ellaboratorio.co.cc/documentos/iq/metano.pdf>.
- <http://www.ellaboratorio.co.cc/iq.htm>.
- [http://www.ugm.edu.mx/archivospdf/manuales\\_bach/quimica/QUIMICA%20III.pdf](http://www.ugm.edu.mx/archivospdf/manuales_bach/quimica/QUIMICA%20III.pdf).



NODO PETROQUIMICO PLASTICO	EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS II	LABORATORIO No. 17
	NOMBRE DEL LABORATORIO: PREPARACION DE ALQUENOS	
		Revisión:
		Página 73 de 5

## 1. IDENTIFICACIÓN

PROGRAMA DE FORMACIÓN:	Análisis Químico Industrial y Control de Calidad		
MODULO DE APRENDIZAJE:	Aplicación de los Fenómenos Químicos Industriales		
UNIDAD DE APRENDIZAJE:	QUIMICA DEL CARBONO	Duración en Horas(Presencial):	2
RESULTADO DE APRENDIZAJE:	Identificar los diferentes hidrocarburos según sus características, estructura química y aplicación		
ACTIVIDAD DE E-A-E:	PREPARACION DE ALQUENOS	Duración en Horas(Presencial):	3 Hrs
TIPO DE EVIDENCIA:	DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO		
DURACIÓN:	Tres ( 3 ) horas		
Elaborado por:	Docentes AFQ	GRUPO No:	
DOCENTE:	Docentes AFQ de AQI y OPI		

## 2. INTRODUCCION

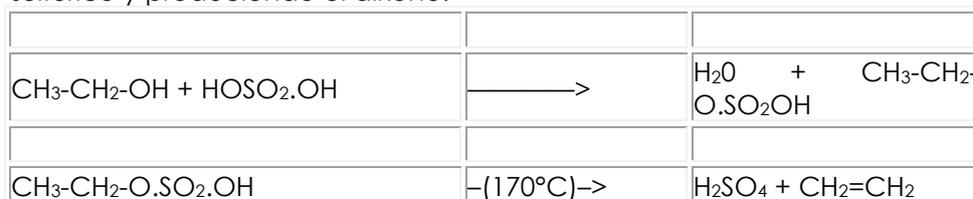
Los alquenos son compuestos que tienen en su estructura solamente C e H y su grupo químico característico es al menos, un par de carbonos con hibridación  $sp^2$  que están unidos entre sí por un doble enlace o enlace  $\pi$ . Su fórmula general es  $C_nH_{2n}$ .

Se conocen numerosos métodos para obtener alcanos, pero sólo algunos de ellos, por su sencillez e importancia, han de ser considerados fundamentales:

**a.-) Erlenmeyer.-** Consiste en deshidratar los derivados monohidroxilados de hidrocarburos saturados a la temperatura de  $170^\circ C$  por el ácido sulfúrico; pero la deshidratación también puede realizarse por el  $H_3PO_4$ , el  $P_2O_5$ , el  $Al_2O_3$ , el  $KHSO_4$ , los ácidos oxálicos y fórmico, el anhídrido ftálico, etc., en condiciones apropiadas.



Cuando se emplea como deshidratante el  $H_2SO_4$ , la reacción se verifica en dos fases. En la primera fase se forma sulfato ácido de alquilo (ácido sulfovínico), el cual, a la temperatura elevada de la reacción se descompone, regenerando el ácido sulfúrico y produciendo el alqueno:



**b.-) Electrólisis).**- Las soluciones diluidas de sales sódicas de ácidos dibásicos saturados, se obtienen olefinas en el ánodo, junto con anhídrido carbónico:

Hidrocarburos superiores son sometidos a temperaturas y presiones convenientes.



### Propiedades Generales de Alquenos

**Propiedades físicas.**- A la temperatura y presión ordinarias los tres primeros alquenos normales son gases ( $C_2H_4$  al  $C_4H_8$ ); los once siguientes son líquidos ( $C_5H_{10}$  al  $C_{15}H_{30}$ ); y los términos superiores son sólidos, fusibles y volátiles sin descomposición, a partir del  $C_{16}H_{32}$ .

Por lo general, el punto de ebullición, el de fusión, la viscosidad y la densidad aumentan conforme el peso molecular.

Nombres		Fórmula Molecular	Punto de ebullición ( $^\circ C$ )	Punto de fusión ( $^\circ C$ )	Densidad (a $20^\circ C$ )
Oficial	Común				
Eteno	Etileno	$C_2H_4$	$-169.4^\circ$	$-102.4^\circ$	—
Propeno	Propileno	$C_3H_6$	$-185^\circ$	$-47.7$	—
1Buteno	o-butileno	$C_4H_8$	$-185.8^\circ$	$-6.5$	.0617
1Penteno	o-amileno	$C_5H_{10}$	$-166^\circ$	$30.1$	.643
1Hexeno	o-hexileno	$C_6H_{12}$	$-138^\circ$	$63.5$	.675



1Hepteno <sup>o</sup> heptileno	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub>	-119.1°	93.1	.698
1Octeno <sup>o</sup> octileno	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub>	-104°	122.5	.716

Los alquenos son incoloros, muy ligeramente solubles en agua y sin olor, pero el etileno tiene un suave olor agradable.

**Propiedades químicas.-** Contra lo que podría suponerse, la doble ligadura constituye la región más débil de la molécula, y por tanto, es fácil romperse en presencia de los agentes químicos dando productos de adición.

El enlace que se produce por dos electrones, y que garantiza la firme unión de los átomos de carbono, es un enlace sigma ( $\sigma$ ); el enlace adicional formado entre los dos átomos de carbono por el otro par de electrones, y que es el responsable de la capacidad para entrar en reacción que exhiben las moléculas que tienen es un enlace ( $\pi$ ). Los enlaces de este último tipo se encuentran en orbitales de forma muy parecida a palanquetas (forma de lazo), cuyo plano de vibración es perpendicular al del enlace sigma ( $\sigma$ ) y, por tanto, sobresalen en cierto modo de la molécula; por esto, están capacitados para formar, con otros átomos, enlaces sigma más estables.

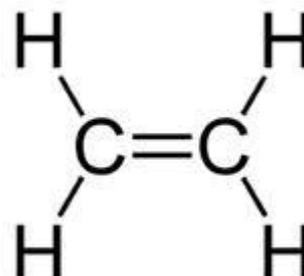
Prepara y reconoce compuesto insaturados como eteno.

### 3. OBJETIVOS

- Preparar compuestos orgánicos como el etileno.
- Aplicar los conceptos teóricos visto en clase.
- Reconocer un alquenos.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

- Balón de fondo redondo con desprendimiento de 100 ml.
- Tubos de ensayo
- Alcohol etílico o etanol
- Ácido Sulfúrico
- Arena
- Permanganato de potasio
- Mechero
- Tapones
- Agua de bromo
- Tetracloruro de carbono
- Cuba hidroneumática





## 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza gafas de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.
- Utilice la bata.
- Lave los materiales al finalizar la experiencia.

## 6. PROCEDIMIENTOS

a). Armar el equipo como se indica en la figura. Colocar en el balón con desprendimiento 5 ml de etanol, agregar lentamente 3 ml de ácido sulfúrico.

### Análisis de resultados

Introducir en el balón una pequeña cantidad de arena para acelerar la reacción. Calentar flameando, y en el extremo de la manguera en donde hay un tubo de vidrio, acercar un fósforo prendido. ¿Qué se observa?

Escribir la ecuación que ocurre en el balón. ¿Cuál es el gas que se produce?

b). repetir la experiencia. Ahora introducir la manguera en un tubo de ensayo que contiene 5 ml de agua de bromo y 2 ml de  $\text{CCl}_4$ . Calentar el balón y observar los cambios que ocurren. Escribir la ecuación correspondiente (Fig. 6.9).

c). Utilizando los mismos reactivos dentro del balón (Fig. 6.9), introducir la manguera en un tubo de ensayo que contiene 5 ml de  $\text{KMnO}_4$  al 10% en  $\text{H}_2\text{O}$ . Calentar flameando. Observar los cambios que ocurren en el tubo de ensayo. ¿Qué reacción ocurrió?

Escribir la ecuación correspondiente. ¿Qué olor se percibe en el tubo de ensayo?

## 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Realice un ensayo general de cómo se prepara los alquenos y cual es la importancia en la industria.
2. Realice un esquema de la experiencia vista.
3. Investigue como se obtiene los alquinos.

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Etileno>
- <http://www.catalyticgenerators.com/loshecdelet.html>
- <http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Ethylene>
- <http://www.msps.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/oxidodeetileno.pdf>



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>LABORATORIO DE APLICACIÓN DE LOS FENOMENOS QUIMICOS INDUSTRIALES II</b>	<b>LABORATORIO No. 0</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: OBTENCION DE ACETILENO</b>		Fecha: 2010
		Página 77 de 234

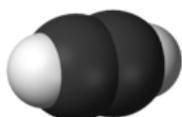
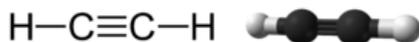
## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANÁLISIS QUÍMICO INDUSTRIAL Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>APLICACIÓN DE FENOMENOS QUÍMICOS II</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>QUÍMICA DEL PETRÓLEO</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Identificar a los Hidrocarburos alifáticos.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>Obtención de Acetileno.</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

### FUNDAMENTO TEORICO:

El acetileno o etino es el alquino más sencillo. Es un gas, altamente inflamable, un poco más ligero que el aire e incoloro. Produce una llama de hasta 3.000° C, la mayor temperatura por combustión hasta ahora conocida.





Características:

El acetileno es un compuesto exotérmico. Esto significa que la descomposición en sus elementos libera calor. Por esto su generación suele necesitar elevadas temperaturas en alguna de sus etapas o el aporte de energía química de alguna otra manera.

El acetileno es un gas explosivo si su contenido en aire está comprendido entre 2 y 82%. También explota si se comprime solo, sin disolver en otra sustancia, por lo que para almacenar se disuelve en acetona.

Usos del acetileno:

El acetileno se utilizaba como fuente de iluminación y de calor. En la vida diaria el acetileno es conocido como gas utilizado en equipos de soldadura debido a las elevadas temperaturas (hasta 3.000 °C) que alcanzan las mezclas de acetileno y oxígeno en su combustión.

### 3. OBJETIVOS

1. Obtener hidrocarburo insaturado en el laboratorio a partir de sustancias sencillas
2. Identificar algunas propiedades del acetileno

### 4. RECURSOS / MATERIALES

**Materiales:**

Embudo de decantación  
Reactivos y Equipos:  
Soporte universal  
Tapón de caucho  
Balón con desprendimiento lateral  
Mangueras

**Reactivos:**

Carburo de calcio  
Agua destilada  
Permanganato de potasio  
Fósforos

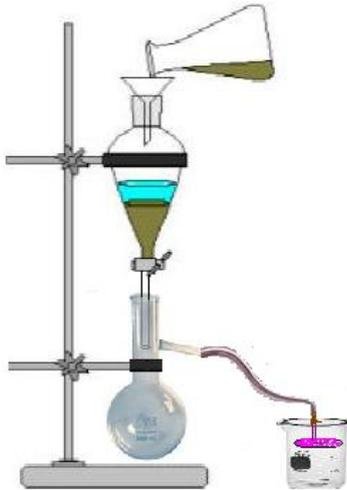
### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza gafas de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.
- Evita succionar la pipeta con la boca.



## 6. PROCEDIMIENTOS

Realice el siguiente montaje



Agregue 10 g de carburo de calcio en el balón con desprendimiento lateral.

Agregue 15 ml de agua en el embudo de separación.

Luego gota a gota deje escapar agua del embudo hacia el balón.

Al notar la salida del gas por la manguera acérquele un fósforo encendido.

¿Qué observa?

Inmediatamente introduzca la manguera en la solución de permanganato

Explique los resultados.

**Análisis y conclusiones**

## 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

¿Cuál es la aplicabilidad del acetileno a nivel industrial?

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

➤ [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS II</b>	<b>LABORATORIO No. 18</b>
	Revisión:	
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: SOLUBILIDAD DE AROMATICOS</b>		Página 80 de 4

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>Análisis Químico Industrial y Control de Calidad</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>Aplicación de los Fenómenos Químicos Industriales</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>QUIMICA DEL CARBONO</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Identificar los diferentes hidrocarburos según sus características, estructura química y aplicación		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>SOLUBILIDAD DE AROMATICOS</b>	Duración en Horas(Presencial):	3 Hrs
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Tres (3) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<b>Docentes AFQ</b>	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>	<b>Docentes AFQ de AQI y OPI</b>		

## 2. INTRODUCCION

Los compuestos aromáticos tienen en común la presencia en su estructura de un anillo benceno, estructura muy particular, descubierta en 1825 por Michael Faraday, cuya estabilidad fue interpretada en 1939 cuando el químico norteamericano Linus Pauling presentó el concepto mecánico cuántico del enlace molecular y representó a los electrones que forman sus enlaces "resonando" entre los átomos que unían. Desde su descubrimiento, el benceno y sus derivados han sido utilizados en innumerables síntesis, como productos intermediarios y/o finales.

Aromáticos: Los compuestos aromáticos se pueden identificar mediante la reacción de Friedel Crafts y con los resultados de las pruebas de ignición Ensayos específicos de solubilidad La solubilidad de una sustancia orgánica en diversos disolventes es un fundamento del método de análisis cualitativo orgánico desarrollado por Kamm, este método se basa en que una sustancia es



más soluble en un disolvente cuando sus estructuras están íntimamente relacionadas. Pero dentro de la solubilidad también existen reglas de peso molecular, ubicación en una serie homóloga y los disolventes que causan una reacción química como son los ácidos y las bases, también se incluyen los ácidos orgánicos inertes que forman sales de oxonio y sulfonio.

Independientemente de las causas de la disolución del compuesto que se investiga, se considera

que hay disolución cuando 0,05g de la sustancia sólida o 0,1 ml de la sustancia líquida forman una

fase homogénea a la temperatura ambiente con 3 ml de solvente. Solubilidad en agua: En general cuatro tipos de compuestos son solubles en agua, los electrolitos, los ácidos, las bases y los compuestos polares. En cuanto a los electrolitos, las especies iónicas se hidratan debido a las interacciones ion-dipolo entre las moléculas de agua y los iones. El número de ácidos y bases que pueden ser ionizados por el agua es limitado, y la mayoría se disuelve por la formación de puentes de hidrógeno. Las sustancias no iónicas no se disuelven en agua, a menos que sean capaces de formar puentes de hidrógeno; esto se logra cuando un átomo de hidrógeno se encuentra entre dos átomos fuertemente electronegativos, y para propósitos prácticos sólo el flúor, oxígeno y nitrógeno lo forman. Por consiguiente, los hidrocarburos, los derivados halogenados y los tioles son muy poco solubles en agua.

Un grupo polar capaz de formar puentes de hidrógeno con el agua, puede hacer que una molécula hidrocarbonada sea soluble en agua, si la parte hidrocarbonada de la molécula no excede de 4 o 5 átomos de carbono en cadena normal, o de 5 a 6 átomos de carbono en cadena ramificada. Si más de un grupo polar está presente en la molécula, la relación de átomos de carbono es usualmente de 3 a 4 átomos de carbono por grupo polar.

Solubilidad en éter: En general las sustancias no polares y ligeramente polares se disuelven en éter. El que un compuesto polar sea o no soluble en éter, depende de la influencia de los grupos polares con respecto a la de los grupos no polares presentes. En general los compuestos que tengan un solo grupo polar por molécula se disolverán, a menos que sean altamente polares, como los ácidos sulfónicos. La solubilidad en éter no es un criterio único para clasificar las sustancias por solubilidad.

Solubilidad en ácido clorhídrico diluido: La mayoría de las sustancias solubles en agua y solubles en ácido clorhídrico diluido tienen un átomo de nitrógeno básico. Las aminas alifáticas son mucho más básicas que las aromáticas, dos o más grupos arilos sobre el nitrógeno pueden cambiar las propiedades de la amina por extensión, haciéndolas insolubles en el ácido. Este mismo efecto se observa en moléculas como la difenilamina y la mayoría de las nitro y polihaloarilaminas.

Solubilidad en hidróxido de sodio: Los compuestos que son insolubles en agua, pero que son capaces de donar un protón a una base diluida, pueden formar productos solubles en agua. Así se considera como ácido los siguientes compuestos: aquellos en que el protón es removido de un grupo hidroxilo, como los ácidos sulfónicos, sulfínicos y carboxílicos; fenoles, oximas, enoles, ácidos hidroxámicos y las formas "aci" de los nitro compuestos primarios y secundarios.



El protón es removido de un átomo de azufre, como los tiofenoles y los mercaptanos. De un átomo de nitrógeno como en las sulfonaminas, N-monoalcohol-sulfonamida-Nmonoetilsustituidas y aquellos fenoles que tienen sustituyentes en la posición orto. Solubilidad en bicarbonato de sodio: El concepto de acidez es relativo, y un compuesto es ácido o básico en comparación con otro. Los ácidos orgánicos se consideran ácidos débiles, pero dentro de ellos se pueden comparar entre menos o más débiles en comparación con el ácido carbónico. La solubilidad en bicarbonato dice que la sustancia es un ácido relativamente fuerte.

Solubilidad en ácido sulfúrico concentrado: Este ácido es un donador de protones muy efectivo, y es

capaz de protonar hasta la base más débil. Tres tipos de compuestos son solubles en este ácido, los que contienen oxígeno excepto los diariléteres y los perfluoro compuestos que contienen oxígeno, los alquenos y los alquinos, los hidrocarburos aromáticos que son fácilmente sulfonados, tales como los isómeros meta di sustituidos, los triálcohol-sustituidos y los que tienen tres o más anillos aromáticos. Un compuesto que reaccione con el ácido sulfúrico concentrado, se considera soluble aunque el producto de la reacción sea insoluble.

### 3. OBJETIVOS

- Identificar la halogenación y nitración en compuestos aromáticos.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

- Tubos de ensayo
- Pinzas para tubo
- Pipetas o goteros
- Vaso de precipitado (250ml)
- Agitador de vidrio
- Solución de bromo
- Tetracloruro de carbono
- Cloruro férrico
- Benceno
- Naftaleno u otro compuesto aromático
- Agua y hielo
- Ácido nítrico
- Ácido sulfúrico



## 6. PROCEDIMIENTOS

a). En un tubo de ensayo mezclar 1 ml de solución de bromo, 2 gotas de tetracloruro de carbono y 2 gotas de cloruro férrico. Observar la coloración dentro del tubo. Agregar 2 ml de benceno. Observar los cambios que ocurren, sacar conclusiones y escribir la ecuación correspondiente. Repetir la experiencia con otro compuesto aromático y comparar los resultados.

b). Preparar una mezcla sulfonítrica, manteniendo el recipiente en un baño de agua helada y agitando continuamente (adicionar en forma lenta y por las paredes del recipiente 2 ml de ácido nítrico a 1 ml de ácido sulfúrico). Dejar enfriar y adicionar lentamente 2 ml de benceno. Observar las características físicas que presenta el tubo. ¿Cuál es el olor? Escribir la ecuación correspondiente a esta reacción.

## 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Realice un esquema de la experiencia vista.
2. Indique como pueden ser solubles los compuestos aromáticos.
3. Realice 10 fórmulas estructurales y nombre compuestos aromáticos.

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- [http://www.utadeo.edu.co/comunidades/estudiantes/ciencias\\_basicas/organica/guia\\_2.pdf](http://www.utadeo.edu.co/comunidades/estudiantes/ciencias_basicas/organica/guia_2.pdf)
- [http://www2.uah.es/quimica\\_organica/docencia/practicas/practicas\\_quimica\\_organica\\_farmacia.pdf](http://www2.uah.es/quimica_organica/docencia/practicas/practicas_quimica_organica_farmacia.pdf)
- <http://www.buenastareas.com/ensayos/Solubilidad-Del-Benceno/376581.html>
- <http://apramat.iespana.es/QuimicaOrganica/GUIA%20LABORATORIO%20DE%20COMPUESTOS%20ORGANICOS.pdf>



NODO PETROQUIMICO PLASTICO	EXPERIENCIAS DE LABORATORIO DE APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS II	LABORATORIO No. 19
	Revisión:	
NOMBRE DEL LABORATORIO: OBTENCION DE ALCOHOLES		Página 84 de 4

## 1. IDENTIFICACIÓN

PROGRAMA DE FORMACIÓN:	Análisis Químico Industrial y Control de Calidad		
MODULO DE APRENDIZAJE:	Aplicación de los Fenómenos Químicos Industriales		
UNIDAD DE APRENDIZAJE:	QUIMICA DEL CARBONO	Duración en Horas(Presencial):	
RESULTADO DE APRENDIZAJE:	clasificar los diferentes hidrocarburos según sus características, estructura química y aplicación		
ACTIVIDAD DE E-A-E:	OBTENCION DE ALCOHOLES	Duración en Horas(Presencial):	3 Hrs
TIPO DE EVIDENCIA:	DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO		
DURACIÓN:	Tres ( 3) horas		
Elaborado por:	Docentes AFQ	GRUPO No:	
DOCENTE:	Docentes AFQ de AQI y OPI		

## 2. INTRODUCCION

Las propiedades químicas generales de los alcoholes, varían en su velocidad y en su mecanismo, según el alcohol, sea primario secundario o terciario. Las que dependen del desplazamiento del hidrógeno del grupo OH, son más rápidas con los alcoholes primarios, mientras que en las que se sustituye el OH, son más fáciles con los alcoholes terciarios. Los tres grupos de alcoholes poseen propiedades químicas particulares, las cuales permiten distinguirlos y además usarlos para obtener diferentes tipos de compuestos orgánicos. En todos los casos la velocidad disminuye, con el incremento de la cadena.

La prueba del yodoformo indica si un alcohol contiene o no una unidad estructural. Se trata el alcohol con yodo e hidróxido de sodio, un alcohol con la siguiente estructura:



da un precipitado amarillo de yodoformo ( $\text{CHI}_3$ , p.f..119° C)



Los alcoholes con los ácidos orgánicos forman ésteres en presencia de un ácido como catalizador (sulfúrico o clorhídrico):



Los alcoholes primarios pueden oxidarse a ácidos carboxílicos con  $\text{KMnO}_4$  acuoso, y con dicromato de potasio se oxidan a aldehídos.

Los alcoholes secundarios se oxidan a cetonas con el dicromato, y los terciarios con permanganato alcalino no reaccionan y en medio ácido dan alquenos.

### 3. OBJETIVOS

- Emplear algunas de las químicas más comunes para reconocer alcoholes.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

- Vaso de precipitados
- Agitador de vidrio
- Tubos de ensayo
- Vidrio de reloj
- Pipeta graduada
- Gotero
- Cloruro de zinc
- Ácido clorhídrico concentrado
- Alcoholes primarios, secundarios, terciarios (1-butanol, 2- butanol y terbutanol)
- Propanol
- Pinzas para tubos de ensayo
- Sodio metálico
- Reactivo de Lucas (se prepara en el laboratorio poco antes de ser usado: es la solución de cloruro de zinc anhidro (15 gramos en 10 ml de ácido clorhídrico concentrado).

### 6. PROCEDIMIENTOS

- Prepara tres tubos de ensayo limpio y seco y colocar 2 ml de reactivo de Lucas (en cada uno). Rotular los tubos y agregar 5 gotas de 1-butanol, 2- butanol y terbutanol en cada tubo de acuerdo con el rótulo; tapar los tubos, agitarlos; dejar reposar. Anotar el tiempo y hacer la observación, generalmente, presenta un enturbiamiento de la solución que posteriormente va separándose en dos etapas inmiscibles. Si no se observa este resultado, repetir el experimento.



- El reactivo de Lucas es de gran utilidad para distinguir los alcoholes primarios de los secundarios y del terciario. Los alcoholes terciarios deben reaccionar inmediatamente, los secundarios presentan reacción entre los primeros 4 a 6 minutos y los primarios no reaccionan a temperatura ambiente.
  
- Identificación con el ácido clorhídrico. La identificación de los alcoholes primarios, secundarios y terciarios se puede confirmar con el ácido clorhídrico concentrado.
  
- Preparar tres tubos de ensayos limpios y secos y rotularlos. Colocar en cada uno 4 ml de ácido clorhídrico concentrado. Agregar a cada uno 0.5 ml de: 1-butanol, 2-butanol y terbutanol de acuerdo con la rotulación de los tubos. Agitar vigorosamente y, en forma rápida; dejar los tubos en reposo. Hacer las observaciones y anotarlos en el cuaderno. Después de unos 10 minutos llevar a un vaso de precipitado con agua, el tubo que no ha presentado reacción y calentarlos durante unos 10 minutos.
  
- Hacer todas las observaciones y un cuadro comparativo con los otros dos tubos. Escribir las reacciones para los tres tipos de alcoholes con el ácido clorhídrico en presencia del reactivo de Lucas.

#### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Como se obtienen los alcoholes.
2. Que es el reactivo de Lucas y para qué sirve.
- 3.Cuál es la importancia de los alcoholes en la industria.
4. Que productos se fabrican con los alcoholes.

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- <http://132.248.103.112/organica/lab1413/a1413b.pdf>
- <http://docencia.izt.uam.mx/cuhp/QuimOrgIII/PracLabQO3.pdf>



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS PRACTICAS APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS II</b>	<b>LABORATORIO No. 20</b>
		Fecha: 2010 Página 87 de 234
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: DETERMINACION DE LA GRAVEDAD API A MUESTRAS DE HIDROCARBUROS</b>		

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	ANALISIS QUIMICO Y CONTROL DE CALIDAD		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	AFQ		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	QUIMICA DEL PETROLEO	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Reconocer la importancia que tiene el petróleo en la industria química.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Llevar a cabo análisis fisicoquímicos de muestras de hidrocarburos para la determinación de los grados API	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SONIA JIMENEZ</li> <li>• HENRY GONZALEZ</li> <li>• MARIA CRISTINA PEREZ</li> <li>ALEXANDER VALDEZ</li> </ul>	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

**Los grados API o GRAVEDAD API** Es una escala utilizada por el Instituto Americano del Petróleo para medir las densidades de los hidrocarburos líquidos; se utiliza el agua como referencia a la que se le atribuye un valor de 10°API a 60°F (15.6 °C).

Por lo tanto, la medida de Grados API es una medida de cuánto pesa un producto de petróleo en relación al agua. Si el producto de petróleo es más liviano que el agua y flota sobre el agua, su grado API es mayor de 10. Los productos de petróleo que tienen



un grado API menor que 10 son más pesados que el agua y se asientan en el fondo. La siguiente tabla muestra la relación de °API con la gravedad específica.

Grados API	Gravedad Específica						
1	1.0679	14	0.9725	27	0.8927	41	0.8203
2	1.0599	15	0.9659	28	0.8871	42	0.8156
3	1.0520	16	0.9593	29	0.8816	43	0.8109
4	1.0443	17	0.9529	30	0.8762	44	0.8063
5	1.0366	18	0.9465	31	0.8708	45	0.8017
6	1.0291	19	0.9402	32	0.8654	46	0.7972
7	1.0217	20	0.9340	33	0.8602	47	0.7927
8	1.0143	21	0.9279	34	0.8550	48	0.7883
9	1.0071	22	0.9218	35	0.8498	49	0.7839
10	1.0000	23	0.9159	36	0.8448	50	0.7796
11	0.9930	24	0.9100	37	0.8398	55	0.7587
12	0.9861	25	0.9042	38	0.8348	60	0,7389
13	0.9792	26	0,8994	39	0.8299	70	0.7022

La gravedad API , es utilizada por los analistas para determinar no solo la densidad de un crudo o derivado, sino también para clasificarlo, teniendo en cuenta el siguiente criterio:

> **40** - condensado

**30-39.9** - liviano

**22-29.9** - mediano

**10-21.9** - pesado

< **9.9** – extrapesado

### 3. OBJETIVOS

- Establecer la calidad de varias muestra de hidrocarburos mediante la determinación de los °API

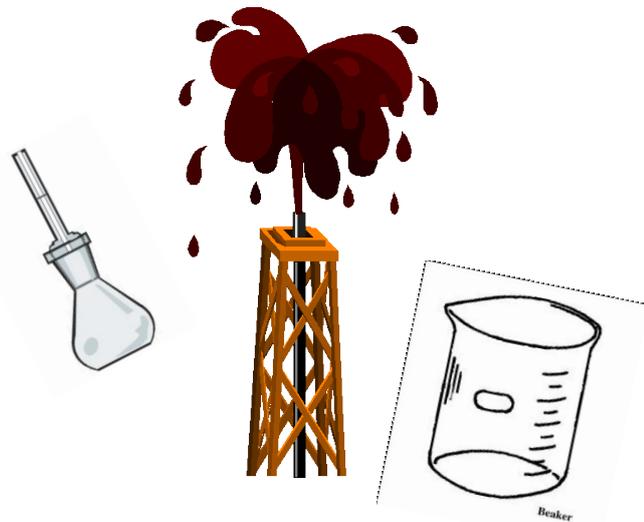
### 4. RECURSOS / MATERIALES

#### Materiales y Equipos

Picnómetro  
Balanza  
3 beacker de 100 ml

#### Reactivos

Muestra de gasolina  
Muestra de keroseno  
Muestra de petróleo crudo



### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza guantes de seguridad, tapabocas y bata de laboratorio.
- Evita Tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.

### 6. PROCEDIMIENTOS

6. Tome un picnómetro limpio y determine su masa en una balanza. Verifique la capacidad del picnómetro y anote valor del volumen que registra
7. Ahora, tome el mismo picnómetro y llénelo con la muestra de gasolina, pésele nuevamente y registre su valor.
8. Calcule el valor de la densidad, teniendo en cuenta que:

$$\rho_{\text{muestra}} = \frac{B - A}{V_{\text{muestra}}}$$

Donde:

$\rho_{\text{muestra}}$  = densidad de la muestra

(B-A) = Masa de la muestra



$A = \text{Masa del picnometro Vacio}$

$B = \text{Masa del picnometro lleno con la muestra}$

$V_{\text{muestra}} = \text{Volumen que registra el picnometro}$

9. Repita el procedimiento anterior con la muestra de kerosene y petróleo crudo.

### Cálculos

Determine los grados API de cada una de la muestras, sabiendo que:

$$\text{API} = \frac{141.5}{\text{Gr.Esp}} - 131.5$$

**Gr.Esp.**

Y sabiendo que:

$$\text{Gr.Esp} = \frac{\text{Densidad de la muestra}}{\text{densidad del H}_2\text{O (15.5}^\circ\text{C)}}$$

### Donde

Gr.Esp = gravedad especifica o densidad relativa de la muestra.

**Nota: asuma un valor de la densidad del H<sub>2</sub>O medida a una temp. de 15.6 °C = 0,999g/cm<sup>3</sup>**

Compare los resultados con la tabla que aparece a continuación y diligencie la tabla de recopilación de datos.

Fracciones del aceite crudo	Aprox. °API	Aprox. PEI, °F
Cabezas ligeras y gases .....	114	
Gasolina .....	75	200
Nafta .....	60	300
Kerosena .....	45	350
Aceite para absorción .....	40	450
Straw oil .....	40	500
Destilado .....	35	550
<b>Gasoil</b> .....	28	600
Aceite lubricante .....	18-30	
Crudo reducido .....		
Parafina .....		
Fuel oil .....	2535	500
Asfalto .....		



### Recopilación de datos

CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA				
MUESTRA	Densidad [g/cm <sup>3</sup> ]	Gravedad Específica	° API	CONCEPTO
gasolina				
kerosene				
crudo				

Compare los resultados de su tabla con los demás grupos.

### Análisis y conclusiones

#### 7. Consulta

1. Investigue la gravedad API promedio de crudos colombianos como Caño limón, Castilla, Cusiana, Vasconia y Apiay.
2. Investigue otra forma de medición de los ° API

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- [http://www.widman.biz/Seleccion/grados\\_api.html](http://www.widman.biz/Seleccion/grados_api.html)



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS PRACTICAS APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS II</b>	<b>LABORATORIO No. 21</b>
		Fecha: 2010 Página 92 de 234
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: DETERMINACION DE ALDEHIDOS Y CETONAS</b>		

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANÁLISIS QUÍMICO Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>APLICACIÓN DE FENOMENOS QUÍMICOS II</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>PRODUCTOS DERIVADOS Y PETROQUÍMICOS DEL PETRÓLEO</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Identificar las características y las aplicaciones de los principales productos derivados del petróleo.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>DETERMINACION DE ALDEHIDOS Y CETONAS</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos (2) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SONIA JIMENEZ</li> <li>• HENRY GONZALEZ</li> <li>• MARIA CRISTINA PEREZ</li> <li>• ALEXANDER VALDEZ</li> </ul>	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

Los aldehídos y cetonas tienen como grupo funcional el grupo CARBONILO (-CO-), que se caracteriza por sus reacciones de adición nucleofílica.

Para el reconocimiento de aldehídos y cetonas, se hace inicialmente una prueba general para compuestos carbonílicos con 2,4-dinitro-fenil-hidrazina, que conduce a la formación de las 2,4-dinitro-fenil-hidrazonas correspondientes, que son sólidas. La formación del precipitado es prueba positiva para aldehídos y cetonas. En consecuencia para diferenciarlos se deben efectuar otros ensayos como los de Fehling, Tollens y Schiff.

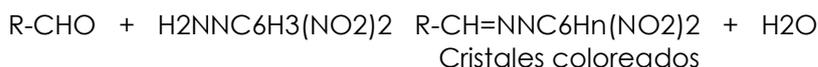
Ensayo con 2,4-dinitro-fenil-hidrazina:



Con cetonas:



Con aldehídos:



Ensayo con el reactivo de Fehling: El reactivo de Fehling proporciona, a partir de la mezcla de dos soluciones al momento de usar, el ion cúprico que en medio alcalino en forma de un complejo cupro-tartárico, que oxida a los aldehídos pero no a las cetonas, de acuerdo con la siguiente reacción:

La formación del precipitado rojo de óxido cuproso es prueba positiva para aldehídos.

Ensayo con el reactivo de Tollens: El reactivo de Tollens contiene el ion plata en forma de un complejo amoniacal. El ion plata se reduce a plata metálica, formando un espejo de plata, en presencia de aldehídos que se oxidan hasta los correspondientes ácidos que forman a su vez las sales. También se reduce en presencia de azúcares que son fácilmente oxidables. Las cetonas pueden dar la prueba positiva solamente si se hace un calentamiento excesivo.



### 3. OBJETIVOS

- Identificar mediante reacciones químicas los aldehídos y las cetonas, y así poder suministrar un criterio valioso para la identificación del aldehído o la cetona que se analiza.
- Identificar algunas de las propiedades físicas de los aldehídos y las cetonas como lo es el color.
- Comprobar experimentalmente las reacciones de los grupos que contienen el grupo carbonilo.



#### 4. RECURSOS / MATERIALES

##### REACTIVOS.

Los reactivos necesarios para esta práctica son:

Acetaldehído, butanona, solución de fehling (A + B), solución de tollens, solución de lugol, permanganato potásico, solución de amonio y amoniaco.

**ETANAL O Acetaldehído Otros nombres:** Aldehído acético o Etil aldehído

$C_2H_4O/CH_3CHO$  Masa molecular: 44.1 Líquido incoloro y volátil, con un penetrante olor a frutas. Es importante como intermedio en la fabricación de numerosos productos químicos, medicamentos y plásticos, incluidos el ácido etanoico (ácido acético), el butanol (alcohol butílico), el tricloroetanal (cloral) y la piridina. El acetaldehído es miscible (mezclable) con el agua y con la mayoría de los disolventes orgánicos comunes, y se fabrica por oxidación del eteno (etileno) y del etanol (alcohol etílico), o por la combinación de agua y etino (acetileno).

**BUTANONA:** Metililcetona 2-Butanona  $CH_3COC_2H_5$

Masa molecular: 72.1

Líquido incoloro, de olor característico. El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante. Reacciona violentamente con oxidantes fuertes y ácidos inorgánicos, originando peligro de incendio. Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire. Punto de ebullición: 80°C Punto de fusión: -86°C Densidad relativa (agua = 1): 0.8 Solubilidad en agua, g/100 mL a 20°C: 29 Presión de vapor, kPa a 20°C: 10.5 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 2.41 Punto de inflamación: -9°C (c.c.) Temperatura de autoignición: 505°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 1.8-11.5

**Lugol.** Es una solución de yodo (1%) y yoduro de potasio (2%) en agua destilada. Este reactivo reacciona con algunos polisacáridos como los almidones, glucógeno y ciertas dextrinas, formando un complejo de inclusión termolábil que se caracteriza por ser colorido, dando color diferente según las ramificaciones que presente la molécula.

**Reactivo de Fehling:** disolución descubierta por el químico alemán Hermann von Fehling y que se utiliza como reactivo para la determinación de azúcares reductores. Sirve para demostrar la presencia de glucosa en la orina. El reactivo de Fehling consiste en dos disoluciones acuosas, una de sulfato de cobre (II) y otra de hidróxido de sodio y tartrato de sodio y potasio, que se guardan separadas hasta el momento de su uso para evitar la precipitación del hidróxido de cobre (II).

El ensayo con el reactivo de Fehling se funda en el poder reductor del grupo carbonilo de un aldehído. Éste se oxida a ácido y reduce la sal de cobre (II) en medio alcalino a óxido de cobre (I), que forma un precipitado de color rojo. Un aspecto importante de esta reacción es que la forma aldehído puede detectarse fácilmente aunque exista en muy pequeña cantidad. Si un azúcar reduce el licor de Fehling a óxido de cobre (I) rojo, se dice que es un azúcar reductor.



## MATERIALES.

- \* Gradilla de madera | \* Tubos de ensayo |
- \* Pipeta | \* Pera de succión |
- \* Mechero | \* Beaker |
- \* Malla | \* Mechero |
- \* Soporte | \* Trípode |

### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Tener mucho cuidado a la hora de manipular los reactivos.
- Utilizar gafas y tapa boca.
- 

### 6. PROCEDIMIENTOS

Para explicar la parte experimental, se relatara lo hecho en cada paso de la practica y sé colocara su respectivo resultado obtenido.

#### I. Reacción De Los Aldehídos Y La Cetona Con Reactivo de Fehling.

Se toman tres tubos de ensayo, cada uno con 1-ml de acetaldehído, y 1-ml de butanona. A cada tubo de ensayo se le agregan 2 gotas Reactivo de Fehling.

#### II. Reacción De Los Aldehídos Y La Cetona y orina Con $KMnO_4$ .

Se toman tres tubos de ensayo y cada uno con 1ml de acetaldehído, orina y butanona; A cada tubo de ensayo se le adiciona 0.5 ml de  $KMnO_4$ .

#### III. Se hace reaccionar el reactivo Tollens con los aldehídos y la cetona.

Se toman tres tubos de ensayo y se le adiciona a cada uno 1ml de acetaldehído, orina y Butanona. Luego se le adiciona a cada tubo porciones iguales del reactivo de Tollens y se someten a calentamiento colocándolos un beaker que tiene agua y que esta siendo sometido a calor.

REACTIVO	ALDEHIDOS	CETONA
Reactivo Fehling		
Orina con $KMnO_4$		
Reactivo Tollens		
Observaciones:		



## 7. Consulta

- ¿Cuál es la diferencia de aldehídos y cetonas cuando reacción con el Reactivo de Fehling y con el reactivo de tollens?
- En qué consiste una prueba de identificación cualitativa para aldehídos y cetonas?
- ¿Cómo puede distinguir entre un aldehído y una cetona? Escriba las reacciones?
- Qué características diferentes al de aldehídos y cetonas presento la muestra de orina.

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- [http://www.widman.biz/Seleccion/grados\\_api.html](http://www.widman.biz/Seleccion/grados_api.html)
- [http://www.utadeo.edu.co/comunidades/estudiantes/ciencias\\_basicas/organica/guia\\_a\\_5\\_reconocimiento\\_alcoholes\\_aldehidos\\_cetona.pdf](http://www.utadeo.edu.co/comunidades/estudiantes/ciencias_basicas/organica/guia_a_5_reconocimiento_alcoholes_aldehidos_cetona.pdf)
- <http://comunidaduts.com/docentes/archivos/data-bocanegra/GUIA%20L.O.%20Oxidacion%20de%20alcoholes.pdf>



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS II</b>	<b>LABORATORIO No. 22</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: OBTENCION DE ACETATO DE ISOAMILO (ACEITE DE PLATANO)</b>	
		Fecha: 2010
		Página 97 de 4

## 1. IDENTIFICACIÓN

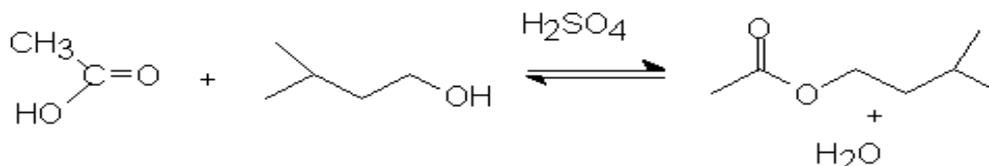
<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	ANALISIS QUIMICO Y CONTROL DE CALIDAD		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	Aplicación de fenómenos químico II		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>PRODUCTOS DERIVADOS Y PETROQUIMICOS DEL PETROLEO</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Reconocer los productos petroquímicos y la importancia que tienen en la fabricación de productos de consumo.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>OBTENCION DE ACETATO DE ISOAMILO (ACEITE DE PLATANO)</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SONIA JIMENEZ</li> <li>• HENRY GONZALEZ</li> <li>• MARIA CRISTINA PEREZ</li> <li>ALEXANDER VALDEZ</li> </ul>	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

La reacción de un ácido carboxílico con un alcohol en presencia de un catalizador ácido es uno de los métodos habituales de preparación de ésteres.

Tanto la esterificación como la reacción inversa, la hidrólisis de ésteres, han sido muy estudiadas con el fin de elucidar el mecanismo de este proceso reversible.

### REACCION





### 3. OBJETIVOS

- Preparar un éster a partir de un alcohol y un ácido carboxílico.
- Aplicar algunas técnicas de laboratorio ya conocidas como son calentamiento a reflujo, extracción y destilación simple.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

#### MATERIAL

Matraz pera de una boca	1	Porta-termómetro	1
Probeta graduada 25 ml	1	Colector	1
Refrigerante c/mangueras	1	Vaso de precipitados 250 ml	1
Anillo metálico	1	Vaso de precipitados 100 ml	1
Tela alambre c/asbesto	1	Matraz Erlenmeyer 250 ml	1
Mechero c/manguera	1	Embudo de separación c/tapón	1
"T" de destilación	1	Termómetro -10 a 400o C.	1
Agitador de vidrio	2	Espátula	1
Pinzas de tres dedos	1		

#### SUSTANCIAS

Alcohol isoamílico	4.5 ml	Sol de NaHCO <sub>3</sub> al 5%	22.5 ml
Acido acético glacial	6 ml	Sol. saturada de cloruro de sodio	2.5 g
Acido sulfúrico conc.	1 ml	Sulfato de sodio anhidro	1 g

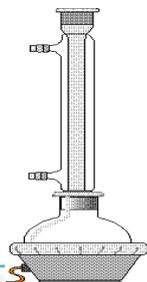
### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Hágalo cuidadosamente y con agitación constante.
- ¡PRECAUCION!** Se produce CO<sub>2</sub>. Este procedimiento se repite hasta que la capa orgánica esté alcalina. Verifique pH.
- Se necesitan casi 15 minutos para que el secado sea completo, si después de este tiempo la solución sigue turbia, decante la solución y añada otro gramo de agente desecante.
- El material debe de estar limpio y seco.



## 6. PROCEDIMIENTOS

1. Coloque en un matraz pera de una boca 4.5 ml de alcohol isoamílico, 6 ml de ácido acético glacial y añada agitando cuidadosamente 1 ml de ácido sulfúrico conc. (Nota 1), agregue núcleos porosos para regular la ebullición y conecte el condensador en posición de reflujo.
2. Caliente la mezcla de reacción en baño de aire manteniendo el reflujo durante una hora. Pasado este tiempo suspenda el calentamiento, retire el baño de aire y enfríe la mezcla de reacción a temperatura ambiente.
3. Pase la mezcla fría a un embudo de separación y agregue cuidadosamente 14 ml de agua fría, lave el matraz de reacción con 2.5 ml de agua y pase al embudo de separación. Agite varias veces, separe la fase acuosa y deséchela, la fase orgánica contiene el éster y un poco de ácido acético, el cual puede ser removido por dos lavados sucesivos con 7.5 ml de una solución de bicarbonato de sodio al 5% (Nota 2). Lave la capa orgánica con 6 ml de agua mezclados con 1.5 ml de una solución saturada de cloruro de sodio. Deseche la capa acuosa, vierta la fase orgánica en un vaso de precipitados y seque con un gramo de sulfato de sodio anhidro (Nota 3).
4. Monte un aparato de destilación simple (Nota 4), decante la fase orgánica al matraz pera, agregue núcleos porosos para regular la ebullición y destile.
5. El recipiente que reciba el destilado deberá estar en un baño de hielo.
6. Colecte la fracción que destila entre 132-134o C y calcule rendimiento



## 7. Consulta

- 1.- Escriba un mecanismo razonable para la formación del acetato de isoamilo.
- 2.- Un método para favorecer la formación del éster, es añadir un exceso de ácido acético. Sugiera otro método que permita desplazar la reacción hacia la formación del éster.
- 3.- Haga un esquema de la separación del acetato de isoamilo de la mezcla de reacción.

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- [http://organica1.org/1407/1407\\_10b.pdf](http://organica1.org/1407/1407_10b.pdf)
- [itellez.mayo.uson.mx/.../PRAC-QUIMICAIII-NUEVO.do](http://itellez.mayo.uson.mx/.../PRAC-QUIMICAIII-NUEVO.do)
- <http://cromatografia.uis.edu.co/cromatografia/investigacion/cibimol/tesis%20cibimol/Fabian%20Castellanos-CICTA.pdf>



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS II</b>	<b>LABORATORIO No. 23</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: LA CIENCIA SECRETA DE LOS PAÑALES</b>		Fecha: 2010
		Página 100 de 3

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANALISIS QUIMICO Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>Aplicación de fenómenos químico II</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>PRODUCTOS DERIVADOS Y PETROQUIMICOS DEL PETROLEO</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Reconocer los productos petroquímicos y la importancia que tienen en la fabricación de productos de consumo.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Polimeros	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SONIA JIMENEZ</li> <li>• HENRY GONZALEZ</li> <li>• MARIA CRISTINA PEREZ</li> <li>ALEXANDER VALDEZ</li> </ul>	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

### ¿Qué son los polímeros ?

La materia está formada por moléculas que pueden ser de tamaño normal o moléculas gigantes llamadas polímeros.

Los polímeros se producen por la unión de cientos de miles de moléculas pequeñas denominadas monómeros que forman enormes cadenas de las formas más diversas. Algunas parecen fideos, otras tienen ramificaciones; algunas más se asemejan a las escaleras de mano y otras son como redes tridimensionales.

Existen polímeros naturales de gran significación comercial como el algodón, formado por fibras de celulosas. La celulosa se encuentra en la madera y en los tallos de muchas plantas, y se emplean para hacer telas y papel. La seda es otro polímero natural muy apreciado y es una poliamida semejante al nylon. La lana, proteína del pelo de las ovejas, es otro ejemplo. El hule de los árboles de hevea y de los arbustos de Guayule, son también polímeros naturales importantes.



Sin embargo, la mayor parte de los polímeros que usamos en nuestra vida diaria son materiales sintéticos con propiedades y aplicaciones variadas.

El poliacrilato de sodio es un polímero formado por monómeros  $\text{—CH}_2\text{CH}(\text{CO}_2\text{Na})\text{—}$  inventado por Robert Niles Bashaw, Bobby Leroy Atkins y Billy Gene Harper en el Basic Research Laboratory de la Dow Chemical Company. También se lo conoce como Súper Absorbente o SAP (super absorbent polymer). Se observa como un polvo blanco y sin olor. Puede aumentar su volúmen hasta mil veces si se le agrega agua destilada. Debido a sus cualidades es utilizado en pañales, toallas higiénicas o procesos químicos que requieran la absorción de agua.

La capacidad de absorber grandes cantidades de agua se debe a que en su estructura molecular existen grupos de carboxilatos de sodio que cuelgan de la cadena de composición principal del compuesto. Estos grupos, al entrar en contacto con el agua desprenden el sodio, dejando libres iones negativos de carboxilo. Los iones negativos se repelen, estirando la cadena principal y provocando el aumento de volumen. Para que el compuesto vuelva a ser estable y neutro, los iones captan las moléculas de agua.

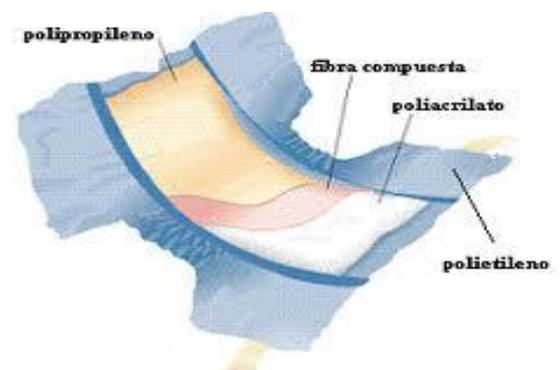
Este polvo, al añadirle agua, se puede observar como se va absorbiendo por cada uno de los granitos, y se van reuniendo hasta formar una especie de gel cristalino. Debido a que este compuesto posee alta masa molecular, en vez de disolverse, se gelifica. Este compuesto también tiene la singular característica de parecerse a la nieve, mirado a simple vista, por lo que sirve para la creación de nieve artificial.

### 3. OBJETIVOS

- El objetivo de la actividad es estudiar la extraordinaria capacidad de absorción de agua que tiene el polímero que sirve de relleno a los pañales de los bebés.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

- Polvo de poliacrilato de sodio
- Sal
- Beaker
- Gotero
- Toalla de papel





## 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

Utilice las mono gafas de seguridad y evite inhalar vapores, podría causar alergia respiratorias.

## 6. PROCEDIMIENTOS

1. Utilice un vaso y un lápiz para dibujar los círculos en un pedazo de toalla de papel color marrón.
2. Utilice un gotero para agregar gotas de agua en el centro de uno de los círculos. Cuente las gotas y continúe agregándolas hasta que el agua alcance cualquier parte del borde del círculo.
3. Ponga la cucharadita de poliacrilato de sodio en el centro del otro círculo.
4. Agregue el mismo número de gotas que usted puso en el centro del primer círculo a la pila de poliacrilato de sodio.
5. Agregue más gotas hasta que haya agregado un total de 100 gotas de agua a la pila de poliacrilato de sodio.
6. Agregue un poco de sal en la pila del poliacrilato de sodio y mírela de cerca.

## 7. Consulta

1. ¿Cuántas gotas de agua agregó?
2. ¿Se separó el agua y llegó al borde del círculo?
- 3.Cuál es la importancia de los polímeros en la industria?
4. Realice esquemas del experimento explicando la función del poliacrilato de sodio en cada una.
5. En que procesos puedes utilizar el poliacrilato de sodio en la industria?
6. Que polímeros conoces y cual es su función, además define su monómero.

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Curiosid/Rc-39/RC-39.htm>
- <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Curiosid/Rc-39/RC-39.htm>
- <http://www.cienciafacil.com/NieveArtificial.html>
- <http://bogotacity.olx.com.co/hidro-gel-gel-hidro-cubos-poliacrilato-de-sodio-hidro-retenedores-iiid-41414679>



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS APLICACIÓN DE FENOMENOS QUIMICOS II</b>	<b>LABORATORIO No. 24</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: DEMOSTRACIONES DEL GAS DIOXIDO DE CARBONO</b>		Fecha: 2010
		Página 103 de 3

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANALISIS QUIMICO Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>Aplicación de fenómenos químico II</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>		Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Reconocer los productos petroquímicos y la importancia que tienen en la fabricación de productos de consumo.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>DEMOSTRACIONES DE DIOXIDO DE CARBONO</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SONIA JIMENEZ</li> <li>• HENRY GONZALEZ</li> <li>• MARIA CRISTINA PEREZ</li> <li>ALEXANDER VALDEZ</li> </ul>	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

Una **reacción química** o **cambio químico** es todo proceso químico en el cual dos o más sustancias (*llamadas reactantes*), por efecto de un factor energético, se transforman en otras sustancias llamadas productos. Esas sustancias pueden ser elementos o compuestos. Un ejemplo de reacción química es la formación de óxido de hierro producida al reaccionar el oxígeno del aire con el hierro.

A la representación simbólica de las reacciones se les llama ecuaciones químicas.

Los productos obtenidos a partir de ciertos tipos de reactivos dependen de las condiciones bajo las que se da la reacción química. No obstante, tras un estudio cuidadoso se comprueba que, aunque los productos pueden variar según cambien las condiciones, determinadas cantidades permanecen constantes en cualquier



reacción química. Estas cantidades constantes, las magnitudes conservadas, incluyen el número de cada tipo de átomo presente, la carga eléctrica y la masa total.

## Dióxido de carbono

### ¿Qué es el dióxido de carbono y cómo fue descubierto?

Joseph Black, un físico y químico escocés, descubrió el dióxido de [carbono](#) alrededor de 1750. A temperatura ambiental (20-25 °C), el dióxido de carbono es un gas inodoro e incoloro, ligeramente ácido y no inflamable.

El dióxido de carbono es una molécula con la fórmula molecular CO<sub>2</sub>. Esta molécula lineal está formada por un átomo de carbono que está ligado a dos átomos de oxígeno,  $O = C = O$ . A pesar de que el dióxido de carbono existe principalmente en su forma gaseosa, también tiene forma sólida y líquida. Solo puede ser sólido a temperaturas por debajo de los 78 °C. El dióxido de carbono líquido existe principalmente cuando el dióxido de carbono se disuelve en agua. El dióxido de carbono solamente es soluble en agua cuando la presión se mantiene. Cuando la presión desciende intentará escapar al aire, dejando una masa de burbujas de aire en el agua.

## Propiedades del dióxido de carbono

**El dióxido de carbono posee ciertas propiedades físicas y químicas. A continuación las resumimos en una tabla.**

Propiedad	Valor
Masa molecular	44.01
Gravedad específica	1.53 a 21 °C
Densidad crítica	468 kg/m <sup>3</sup>
Concentración en el aire	370,3 * 10 <sup>7</sup> ppm
Estabilidad	Alta
Líquido	Presión < 415.8 kPa
Sólido	Temperatura < -78 °C
Constante de solubilidad de Henry	298.15 mol/ kg * bar
Solubilidad en agua	0.9 vol/vol a 20 °C

### ¿Dónde encontramos dióxido de carbono en La Tierra?

El dióxido de carbono se encuentra principalmente en el aire, pero también en el agua formando parte del ciclo del carbono. Le podemos mostrar cómo funciona el ciclo del carbono, por medio de una explicación y una representación esquemática. -à Ir al ciclo del carbono.

### Aplicaciones del dióxido de carbono por los humanos

Los seres humanos usamos el dióxido de carbono de muchas formas diferentes. El ejemplo más familiar es el uso en bebidas refrescantes y cerveza, para hacerlas gaseosas. El dióxido de carbono liberado por la levadura hace que la masa se hinche.

Algunos extintores usan dióxido de carbono porque es más denso que el aire. El dióxido de carbono puede cubrir un fuego, debido a su pesadez. Impide que el oxígeno tenga acceso al fuego y como resultado, el material en combustión es privado del oxígeno que necesita para continuar ardiendo.

El dióxido de carbono también es usado en una tecnología llamada extracción de fluido supercrítico



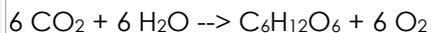
que es usada para descafeinar el café. La forma sólida del dióxido de carbono, comúnmente conocida como hielo seco, se usa en los teatros para crear nieblas en el escenario y hacer que cosas como las "pociones mágicas" burbujeen.

*El papel del dióxido de carbono en los procesos ambientales*

El dióxido de carbono es uno de los gases más abundantes en la atmósfera. El dióxido de carbono juega un papel importante en los procesos vitales de plantas y animales, tales como fotosíntesis y respiración. A continuación explicaremos brevemente estos procesos.

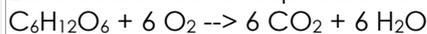
Las plantas verdes transforman el dióxido de carbono y el agua en compuestos alimentarios, tales como glucosa y oxígeno. Este proceso se denomina fotosíntesis.

La reacción de la fotosíntesis es como sigue:



Las plantas y los animales, a su vez, transforman los componentes alimentarios combinándolos con oxígeno para obtener energía para el crecimiento y otras funciones vitales. Este es el proceso de respiración, el inverso de la fotosíntesis.

La reacción de la respiración es como sigue::



La fotosíntesis y la respiración juegan un papel muy importante en el ciclo del carbón y están en equilibrio entre sí.

La fotosíntesis domina durante la época más templada del año y la respiración domina durante la época más fría del año. Sin embargo, ambos procesos tienen lugar a lo largo de todo el año. En conjunto, entonces, el dióxido de carbono en la atmósfera disminuye durante la época de crecimiento y aumenta durante el resto del año.

Debido a que las estaciones en los hemisferios norte y sur son opuestas, el dióxido de carbono en la atmósfera aumenta en el norte mientras que disminuye en el sur, y viceversa. El ciclo está más claramente presente en el hemisferio norte; porque tiene relativamente más masa y vegetación terrestre. Los océanos predominan en el hemisferio sur.

### 3. OBJETIVOS

- Reconocer la importancia de las reacciones químicas en la industria.
- Observar la reacción que tiene el dióxido de carbono en el indicador azul de bromotimol.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

- Vaso largo de plástico transparente.
- Agua
- Indicador azul de bromotimol
- Pitillo.



## 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

Utilice las mono gafas de seguridad y evite inhalar vapores, podría causar alergia respiratorias.

## 6. PROCEDIMIENTOS

Para iniciar el experimento o la experiencia partiremos de la siguiente situación problemática:

### **¿PUEDE EL DIOXIDO DE CARBONO DE MI ALIENTO CAMBIAR EL COLOR DEL INDICADOR AZUL DE BROMOTIMOL?**

1. Agregue aproximadamente 60 ml de agua a un vaso largo plástico transparente.
2. Agregue 20 gotas de indicador de azul de bromotimol. Mezcle agitando suavemente.
3. Soplar en la solución especial llamada indicador azul de bromotimol. Se nota algún cambio?
4. Coloque un pitillo en la solución de indicador y sosténgalo para que el pitillo se mantenga en el fondo del vaso. Sople en la solución de indicador hasta que esta cambie a verde.

NOTA: Este seguro de soplar hacia afuera para evitar que bebas accidentalmente de la solución de indicador azul de bromotimol

## 7. Consulta

1. Diga que color toma la solución cuando sopla y porque?
2. Consulte: la importancia del dióxido de carbono en la industria?
3. Comente sobre tres reacciones químicas que se ven en la industria y realice un esquema de la misma.

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- <http://www.lenntech.es/dioxido-de-carbono.htm>
- [http://www.quimicaweb.net/grupo\\_trabajo\\_fyg3/tema6/index6.htm](http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_fyg3/tema6/index6.htm)
- [http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/35\\_las\\_reacciones\\_quimicas/curso/index.html](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/35_las_reacciones_quimicas/curso/index.html)
- [http://www.profesorenlinea.cl/Quimica/Reacciones\\_quimicas.htm](http://www.profesorenlinea.cl/Quimica/Reacciones_quimicas.htm)



*Institución Educativa* **CASD** *Manuela Beltrán*

*¡Educación con Pertinencia y Calidad para el Sector Industrial!*

*Creada por Resolución No. 1691 de Diciembre 31 de 2002*

*NIT. 890.481.209-4/ Dane 113001028483*

*Secretaría de Educación Distrital/ Alcaldía de Cartagena de Indias*

# **EXPERIENCIAS DE PRINCIPIOS Y PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO QUIMICO PPMQ**



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS PRACTICAS DE PROCEDIMIENTO Y PRINCIPIO DE MUESTREO QUIMICO</b>	<b>LABORATORIO No.</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: DETERMINACION DE PLATA ,PLOMO Y MERCURIO</b>		Fecha: 2010
		Página 108 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANALISIS QUIMICO INDUSTRIAL Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>PPMQ</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>ANALISIS CUALITATIVO</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>Realizar una marcha analítica para determinar metales</b>		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>Analizar muestras de aguas contaminadas con PLATA, PLOMO Y MERCURIO</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b> Identificar en el laboratorio el análisis a determinar según los procedimientos establecidos.		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 4 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<b>Docentes de AQL IE.CASD</b>	<b>GRUPO No:</b>	<b>ATI</b>
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. OBJETIVOS

10. Identificar algunos metales como el Plomo, Plata y Mercurio
11. Diferenciar y utilizar algunas formas de separación de mezclas.
12. Utilizar los instrumentos apropiados para la determinación de metales en muestras contaminadas.
13. Aplicar las técnicas y procedimientos de análisis debidamente establecidas.



### 3. RECURSOS / MATERIALES

**Materiales** : 1 mechero, 5 vasos de precipitados de 250 ml, 24 tubos de ensayo, agitador de vidrio, 4 Espátulas metálicas, 5 erlenmeyers de 250ml, 6 papel filtro, 4 embudos de vidrio, 4 soportes metálicos con aro, 4 mallas de asbesto, 5 gradillas, 6 pipetas de 10ml, 5 vasos de precipitados de 50ml, 1 gotero, 1 trípode, guisapos para tubos de ensayo.

**Reactivos y Equipos**: Agua destilada, Ácidos (clorhídrico, sulfúrico, nítrico diluidos 1:3), Hidróxido de amonio, muestras que contengan (plata, plomo y mercurio), dicromato de potasio, papel tornasol.

### 4. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza gafas de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.
- Adiciona los ácidos al agua, deslizándolos por las paredes del recipiente.
- Evita succionar la pipeta con la boca.

### 5. PROCEDIMIENTOS

A 5ml de la solución a analizar se le adicionan 5ml de ácido clorhídrico diluido 1:3 hasta precipitación completa, se filtra la solución, al filtrado se le adicionan unas gotas de ácido clorhídrico para asegurarse que todos los elementos han sido precipitados completamente.

Al papel de filtro que contiene los precipitados se le adicionan 2 o 3 porciones de 5ml de agua caliente para remover el cloruro de plomo, con esto se separa del cloruro de mercurio y plata. Se reserva el precipitado y el filtrado se divide en dos porciones, a una de ellas se le adiciona unas gotas de dicromato de potasio, la formación de un precipitado amarillo de cromato de plomo confirma la presencia de PLOMO.

A la otra porción se le adiciona entre 3 y 5 ml de ácido sulfúrico diluido 1:3, la formación de un precipitado blanco, reconfirma la presencia de PLOMO en la muestra.

El precipitado reservado anteriormente se trata con 5ml de hidróxido de amonio diluido 1:3 a través del papel filtro, con este tratamiento se solubilizan los cloruros formándose los complejos solubles y además se formará una mancha negra en el papel filtro, debido a la formación de mercurio metálico, lo cual confirma la presencia de MERCURIO.



La porción líquida resultante que contiene la mezcla de complejo soluble se acidifica con ácido nítrico diluido 1:3 en presencia de una tira de papel tornasol y se confirma adicionando ácido hasta cuando el papel tornasol vire a rojo. Durante este tratamiento se observará que a medida que se acidifica la solución, esta se va turbando hasta formar un precipitado de cloruro de plata, lo cual confirma la presencia de PLATA.

#### 6. CONSULTA COMPLEMENTARIA

4. Cuáles son las fórmulas químicas de ácido clorhídrico, sulfúrico, nítrico?
5. ¿Cuáles son las fórmulas químicas de dicromato de potasio, cromato de plomo, sulfato de plomo, nitrato de plata?
6. Investigar sobre la toxicidad del plomo, plata y mercurio.

#### 7. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA





<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS PRACTICAS DE PPMQ</b>	<b>LABORATORIO No.</b>
	EQUIPOS DE MEDICION DE PARAMETROS PARA ANALISIS IN SITU	
		Fecha: 2010
		Página 111 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	ANALISIS QUIMICO Y CONTROL DE CALIDAD		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	PRINCIPIO Y PROCEDIMIENTOS DEL MUESTREO QUÍMICO		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	PROCEDIMIENTOS PARA LA MEDICION DE PARAMETROS EN EL ANALISIS FISICOQUIMICO DE MUESTRAS	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>			
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	RECONOCIMIENTO Y MANEJO ADECUADO DE EQUIPOS PARA LA MEDICION DE PARAMETROS IN SITU	Duración en Horas(Presencial):	4
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO		
	<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2) horas	
	<b>Elaborado por:</b>	<b>DOCENTES AQI</b>	<b>GRUPO No:</b>
	<b>DOCENTE:</b>		

## 2. INTRODUCCION

**MEDICION IN-SITU:** La palabra In-situ son vocablos que proviene del latín y significa "en el lugar o en el sitio", por lo tanto la medición in situ se trata de la obtención de un valor paramétrico directamente desde el ámbito o matriz de trabajo.

Para realizar MUESTREOS y MEDIDAS "in situ" hay que TENER EN CUENTA PARA CADA PARÁMETRO los siguientes aspectos:

- Qué equipos se necesitan (para muestrear y/o para medir)
- Qué soportes son necesarios para captar / retener la muestra
- Qué procedimiento hay que seguir para llevar a cabo el muestreo y/o medida "in situ"



- Cómo identificar y gestionar la muestra: indicar referencia trazable y parámetros que se deben analizar.
- Cómo registrar los datos e informaciones relativos al muestreo y/o medidas “in situ”

La Medición de parámetros “in situ” se realiza con equipos portátiles o sondas multiparamétricas con posibilidad de almacenamiento y envío de datos vía modem para su consulta en tiempo real. Los parámetros fisicoquímicos que se recomiendan medir al instante en el mismo sitio de trabajo para evitar variaciones en los resultados por posibles alteraciones durante su transporte al laboratorio son:

PARAMETRO	EQUIPO DE MEDICION
▪ pH	<b>pH-metro</b>
▪ Temperatura	<b>Termometro</b>
▪ Cloro residual	<b>Clorimetro</b>
▪ Oxígeno disuelto	<b>Oximetro</b>
▪ Caudal	<b>Medidor de flujo</b>
▪ Conductividad	Conductimetro
▪ Turbidez	Turbidimetro
▪ Rédox	
▪ Color	colorimetro

Nota: Debido a las limitaciones de recursos, en la práctica solo se estudiara la medición del caudal y el manejo adecuado del pH-metro y termómetro para la medición in-situ

### 3. OBJETIVOS

- Identificar los principales equipos de medición In situ en análisis fisicoquímico de muestras
- Aplicar procedimientos adecuados para la medición de pH y temperatura In situ
- Determinar de forma sencilla el caudal de un fluido.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

#### Materiales y Equipos

Balde  
Cronometro  
pH-metro  
Termómetro





## 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza guantes de seguridad, tapabocas y bata de laboratorio.
- Leer las etiquetas, fichas de seguridad para el adecuado manejo de los productos químicos a utilizar.

## 6. PROCEDIMIENTOS

### ❖ MEDICION DEL pH Y TEMPERATURA:

1. Asegúrese que los equipos estén calibrados antes de salir a campo y lave los electrodos con abundante agua destilada.
2. Diríjase a la fuente de muestreo (llave/pluma de agua del laboratorio u otra instalación de la institución)
3. Abra la llave y espere unos segundos hasta que el chorro de agua se estabilice
4. Tome la muestra en un recipiente de plástico limpio, espere a llenar el recipiente
5. Encienda el pH-metro y espere a que el equipo se estabilice
6. Introduzca el electrodo en la muestra y espere a que el equipo le suministre un valor de pH estable. Muchos pH-metros están diseñados para suministrar el valor de pH correspondiente a la temperatura que se encuentre la muestra, si este es su caso, anote también el valor de la temperatura, sino, utilice para ello un termómetro.
7. Saque el electrodo y lávelo con agua destilada.
8. Repita el procedimiento con la muestra de orina
9. Lave muy el electrodo, apague el equipo y asegúrelo en su estuche y caja
10. Si medirá la temperatura con el termómetro, introduzca el bulbo del termómetro en la muestra. Espere a que el menisco se estabilice en un valor. Anote el valor de la Temperatura en grados Celsius (°C)

### ❖ MEDICION DEL CAUDAL

Existen equipos avanzados para la medición de caudal de eficaz y rápida lectura, sin embargo éste también se puede medir de una forma artesanal y no menos confiable, para ello tenga en cuenta lo siguiente:

1. Seleccione un volumen fijo de trabajo en el balde o probeta (ejemplo 1 L, 20 ml, etc) y resáltela con un marcador o cinta
2. Tenga a la mano un cronometro
3. En el chorro de agua estable introduzca un balde o probeta y simultáneamente active el cronometro.



- Espera a que el agua alcance el volumen de trabajo seleccionado y detenga el cronometro
- Anote el tiempo que alcanzó el chorro de agua en alcanzar el volumen fijado
- Repita la experiencia mínimo 3 veces.

#### **CALCULOS:**

Se define caudal como la cantidad de un fluido, que está pasando por un punto dado en un tiempo determinado. De esta forma, es posible determinar el caudal Volumétrico de un fluido, mediante la siguiente expresión matemática:

$$Q = \frac{V}{t}$$

Donde

Q= Caudal volumétrico en unidades de mL/s , m<sup>3</sup>/s, L/s.....

V= Volumen fijado [L, mL]

t= Tiempo registrado [ s ]

Una vez haya registrado todos los valores, con ayuda de la ecuación anterior diligencie la siguiente tabla para determinar el valor promedio de caudal

CAUDAL VOLUMETRICO		
ENSAYO	Tiempo [ s ]	Valor de caudal [ L/s; mL/s ]
1		
2		
3		
Valor promedio		

Analice los resultados obtenidos en la tabla y compárela con la de sus compañeros.



## RESULTADOS

Recopile todos los resultados obtenidos en la siguiente tabla:

MEDICION DE PARAMETROS IN SITU			
MUESTRA	Temperatura: T [ °C]	pH	Caudal promedio
Orina			
Agua			

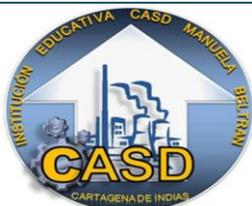
## ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

### 7. Consulta

4. Investigue cual es la finalidad de medir el oxigeno disuelto en aguas residuales
5. ¿En qué consiste el caudal másico? Cómo puede medirse in-situ?.
6. Qué es un multiparametro y cuál es su importancia para la medición In situ?

### BIBLIOGRAFIA

- <http://www.uv.es/masteria/descargas/muestreo.pdf>
- <http://www.iproma.com/Anal%C3%ADticas/Medicionesinsitu.aspx>
- <http://chilebosque.cl/foro/viewtopic.php?f=3&t=1286>
- <http://www.slideboom.com/presentations/96075/Caudal>



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS PRACTICAS DE PROCEDIMIENTO Y PRINCIPIO DE MUESTREO QUIMICO</b>	<b>LABORATORIO No. 0</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIOS: SALIDA PEDAGOGICA MUESTREO DE AGUAS</b>	Fecha: 2010	
<b>ACTIVIDADES INICIALES: PEDAGOGICA 1</b>		Página 116 de 234
<p><b>TEMAS A DESARROLLAR:</b>  <b>UNIDAD TRES: MUESTREO DE AGUA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de aguas</li> <li>• Actividades previas a la toma de muestras de aguas.</li> <li>• Preservación y conservación de muestra de aguas</li> <li>• Técnicas de muestreo para aguas</li> <li>• Recipientes para empacar y embalar la muestra</li> </ul> <p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia de los elementos de protección personal a la hora de tomar muestras de aguas.</li> <li>• Identifica y sabe utilizar los Muestreadores para la toma de muestras de aguas.</li> <li>• Utiliza recipientes idóneos para la toma de muestra.</li> <li>• Aplica las técnicas básicas de muestreo para tomar muestras de aguas.</li> </ul>		
<b>APLICACIÓN DE LO APRENDIDO</b>		
<p><b>TRABAJO DE CAMPO.</b>          Conformar grupos de trabajo y realizar un protocolo de muestreo de agua en los siguientes lugares de Cartagena de Indias:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vía la perimetral.</li> <li>2. Ciénaga de la virgen (Tomada en el Barrio Crespo)</li> <li>3. Playa de Marbella.</li> <li>4. Aguas Residuales de la empresa Proleca.</li> <li>5. Agua del grifo.</li> </ol> <p>Tener en cuenta que antes de tomar la muestra, debes realizar las actividades previas para esta toma, ejemplo: Realizar lista de chequeo de materiales e insumo a emplear, Los implementos de seguridad, Muestreadores, recipientes de muestra, etiquetas, conservación de la muestra.</p> <p>Visita la pagina web <a href="http://www.ingenierohenrygonzalez.jimdo.com">www.ingenierohenrygonzalez.jimdo.com</a> y descarga los formato de permiso de salida, descarga esta guía de salida de campo.</p> <p>Realiza un video instructivo de cómo se debe realizar un muestreo de agua en las zonas ya mencionadas, y entregarla en un CD, Memoria ó montarla en <a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a>; con los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portada.</li> </ul>		



- Integrantes e institución educativa.
- Materiales.
- Insumos.
- Elementos de Protección Personal.
- Procedimientos Previos para la toma de muestra.
- Explicación de toma de muestra de agua en cada punto.
- Explicar la etiqueta y rotulado de la muestra.
- Explicar conservación de la muestra.
- Explicar el transporte de la muestra.
- Conclusiones.

#### **MATERIALES:**

- 1 Balde de 10 Ltrs.
- 4 recipientes plástico de 1 Ltrs.
- 4 Recipientes Plásticos de 500 ml
- 6 Recipientes plásticos de 100ml
- 1 Nevera plástica o de Icopor
- Papel Aluminio
- 1 Termómetro
- 1 Embudo
- 3 Metro de Alambre Semi dulce
- 7 Metro de cuerda o pita
- Pipetas graduadas de 1 o 5 mL, para adición de reactivos.
- Probeta Graduada de 100 y 250 mL de plástico.
- Varilla Plástica de 50 cm, para agitar las muestras en el balde. Cuerda de Nylon, de 10 a 30 m de Longitud.
- Botella muestreador horizontal, para tomar muestras a diferentes profundidades.
- Papel absorbente, para secar recipientes y materiales.
- Hielo, para preservación de la muestra. Debe ser agua congelado sustituto de hielo y nunca se debe emplear hielo seco.
- Pera de caucho o pipeteado.
- Zunchos, para sellado de seguridad de la muestras.

#### **MATERIALES DE PROTECCION PERSONAL**

- Enterizo
- Gafas de seguridad
- Guantes Quirúrgicos
- Botas pantaneras
- Mascara respiratoria con filtro para vapores generales.

#### **INSUMOS**

- 500 ml Agua Destilada
- 100 ml de NaOH



- 100 de Acido Sulfúrico  $\text{HS}_2\text{O}_4$  1:1
- Cinta de Ph

#### REACTIVOS.

- Acido sulfúrico concentrado,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- Acido Nítrico Concentrado,  $\text{HNO}_3$ .
- Tiosulfato de Sodio al 3%. Disolver 3 gr de  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  en 1 L de agua destilada ó 0,3 gr en 100 ML.
- Agua destilada, para enjuagar los materiales y equipos de medición.

#### PROCEDIMIENTO PREVIOS A LA TOMA DE MUESTRA:

##### Consideraciones Generales:

El procedimiento de toma de muestra involucra los siguientes pasos, que deben tener en cuenta siempre que se efectuó un muestreo: Preparación del muestreo, recolección de muestras de agua para análisis físico químico, recolección de muestras de agua para análisis microbiológicos, identificación y almacenamiento de muestras, custodia de muestra y entrega al laboratorio y control de calidad del muestreo.

##### Preparación del Muestreo por parte del laboratorio:

1. Realizar lista chequeo de los materiales, insumo, elemento de protección y Reactivos.
2. Realiza el siguiente protocolo de Muestreo:

#### PROCOLO 1

#### DEFINICION DE LINEAS DE MUESTREO

##### Descriptor

---

##### Equipos, materiales y reactivos

-  
-  
-  
-  
-  
-  
-

##### Toma de muestras

##### Preservación y almacenamiento



Talento humano

Procedimiento de análisis

Calibración

Presentación de datos

Observaciones

PLAN DE MUESTREO							
RESPONSABLES MUESTREO		DEL	SITIO DE MUESTREO			FECHA DE MUESTREO	
1.			1.				
2.			2.				
3.			3.				
4.			4.				
5.			TIPO DE MUESTREO	CANTIDAD DE MUESTRA	RECIPIENTES		
6.			PUNTUAL	1.		PLASTICO	
7.			COMPUESTO	2.		VIDRIO	
ANALISIS A EFECTUAL			INTEGRADO	3.		COMBINADO	
DBO				4.		NINGUNA	
DQO			PARAMETROS		Observaciones:		
SOLIDOS DISUELTOS		TEMPERATURA					
Ca y Mg		Ph					
Sales		Presion					
Otros		Volumen					
		Color					
		Olor					
		Otros					
Firma autorizada							

Selección del punto exacto para el muestreo

SELECCIÓN DEL PUNTO EXACTO DEL MUESTREO				
	PUNTO 1.	PUNTO 2.	PUNTO 3.	PUNTO 4
ACCESIBILIDAD				



REPRESENTATIVIDAD					
SEGURIDAD					
OBSERVACIONES					

**Toma de muestras**

**Antes de tomar las muestras hay que etiquetar los recipientes de la siguiente manera:**

Muestra No. \_\_\_\_\_ Hora Tomada: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Responsable: \_\_\_\_\_ Tipo de muestra: \_\_\_\_\_

Sitio: \_\_\_\_\_ Temp. Ambiente: \_\_\_\_\_ T. muestra: \_\_\_\_\_

Color. \_\_\_\_\_ Conservación: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

Laboratorio: \_\_\_\_\_

**COMO TOMAR LAS MUESTRAS EN CADA PUNTO:**

Colocar en cada recuadro el procedimiento de toma de muestra, por favor descargar la guía No 4 y siga los pasos que se muestran:

PUNTO 1.	
PUNTO 2	
PUNTO 3	
PUNTO 4	

**Análisis de campo**



Tan pronto se obtiene cada muestra puntual, sin importar si después han de ser compuestas o integradas, se miden los parámetros de campo establecidos en el plan de muestreo, de la siguiente manera:

- Se vierte en un recipiente plástico de 1 L , de boca ancha, una porción de la muestra tomada (entre 200 y 500 mL de muestra, según el tamaño de la sonda).
- Se sumerge la sonda limpia en esta porción y se agita suavemente para purgarla.
- Se desecha esta porción de muestra.
- Se llena nuevamente el recipiente y se sumerge la sonda purgada para medir los parámetros.

Los análisis de temperatura, pH y oxígeno disuelto se deben efectuar en el transcurso de los siguientes 10 (máximo 15) minutos después de obtenida cada muestra puntual. Las mediciones se hacen siguiendo los instructivos de operación del equipo y los procedimientos de análisis específicos.

Se analizan las soluciones de control de calidad que hayan sido establecidas por el oficial de calidad para los puntos o momentos de muestreo especificados en el plan de muestreo. Los resultados se registran en el formato de muestreo y en las cartas de control respectivas, si aplican.

### **Llenado de recipientes**

Para las muestras puntuales los recipientes van rotulados desde el laboratorio mediante su etiqueta correspondiente. Para las porciones de muestras que se han de componer o integrar, se utilizan recipientes diferentes que se marcan mediante cinta de enmascarar con un número que indique el orden de obtención de cada porción de muestra y los datos que hagan falta para evitar posteriores confusiones.

- Agitar la muestra en el balde con una varilla plástica limpia de tal manera que se haga lo más homogénea posible.
- A la vez que se agita la muestra, llenar cada recipiente para muestra a través de la llave del balde (si la tiene) o por inclinación del balde para verter la muestra en el recipiente. *De acuerdo con Standard Methods (sección 1060A.1), los recipientes no se deben purgar con muestra ya que esto puede sesgar los resultados debido a que ciertos componentes (por ejemplo sólidos, grasas y aceites) se adhieren a las paredes del recipiente.*
- Llenar cada recipiente por completo con muestra. Los recipientes para muestras microbiológicas se llenan hasta 3/4 (tres cuartas partes) de su capacidad para permitir la aireación y asegurar la supervivencia de los microorganismos a ser cuantificados.
- Preservar, si es necesario,
- Tapar herméticamente cada recipiente y rotularlo.

### **Preservación de muestras**

Describa el proceso para preservar y conservar cada uno de las muestras:

### **stras de custodia especial**





Guía No 4)

**Entrega de muestras al laboratorio**

Describe el proceso para entregar las muestras al laboratorios



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE PROCEDIMIENTO Y PRINCIPIO DE MUESTREO QUIMICO</b>	<b>LABORATORIO No.</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE: PRUEBA DE JARRA</b>	
		Revisión:
		Página 124 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANÁLISIS QUÍMICO DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>PROCEDIMIENTO Y PRINCIPIO DE MUESTREO QUÍMICO</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	Muestreo de líquidos	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Explica las instrucciones necesarias para recolectar muestras líquidas.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>TRATAMIENTO DEL AGUA: PRUEBA DE JARRA</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

Las aguas naturales raramente son de calidad satisfactoria para el consumo humano o el uso industrial y casi siempre deben ser tratadas. El nivel de tratamiento necesario dependerá de cuan aceptable o pura sea el agua natural. El agua dulce bruta se extrae de los ríos, lagos u origen subterráneo y se trata hasta los estándares aceptables para el consumo humano o las necesidades industriales. Algunas fuentes de agua subterránea son tan puras que no necesitan tratamiento alguno, aunque cuando se utilizan para abastecimiento público, las autoridades hidráulicas locales (públicas y privadas) tienden a aplicar un proceso de desinfección, aunque esto es prioritariamente para la desinfección de la red de distribución.

Los objetivos del tratamiento de agua son producir:

- Agua que sea segura para el consumo humano
- Agua que sea estéticamente atractiva al consumidor
- Agua a un costo razonable



El tratamiento estándar es el conjunto de procesos unitarios que reducen el color, la turbidez y las impurezas a niveles aceptables. Al hacerlo así, se producen ventajas adicionales, tales como reducciones en hierro y manganeso, reducciones en algas, en patógenos, etc. Se puede considerar que el tratamiento estándar consiste en los siguientes procesos unitarios:

- Sedimentación
- Coagulación y floculación
- Sedimentación de partículas floculadas
- Filtración

La prueba de jarras permite determinar parámetros de diseño y control bajo condiciones estandarizadas, de las diferentes combinaciones de dosis de coagulante, concentración, pH, tiempo de mezcla rápida, gradiente de velocidad así como el tiempo de sedimentación, después de las cuales se mide la turbiedad del sobrenadante (agua clarificada) que es el parámetro que permite determinar las mejores condiciones que se obtienen de los ensayos, pudiendo también medirse otros parámetros que se crean necesarios como el color, pH, alcalinidad.

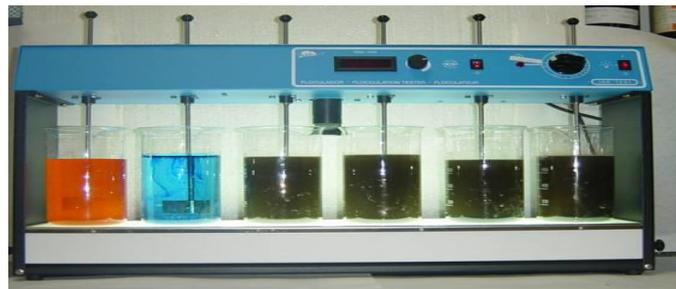
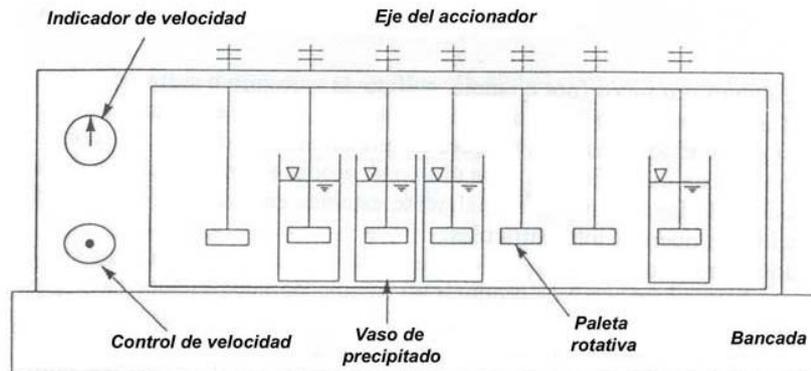
### 3. OBJETIVOS

- Determinar cuál es la concentración óptima del floculante.
- Determinar los niveles de coagulación.
- Reconocer la importancia de la prueba de jarra en la potabilización del agua.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

- Equipo de prueba de jarra.
- Solución Stock de 100 ppm, sulfato de aluminio.
- Solución Stock de 100 ppm, cloruro férrico.
- Solución Stock de 100 ppm, polifosfato.
- Solución Stock de 100 ppm, de un polímero orgánico.
- pHchímetro, Turbidímetro,
- Reactivo para color, alcalinidad y dureza.
- 6 Vasos precipitado de 2000 ml
- Pipetas graduadas.
- Papel indicador.

## 5. FIGURAS



## 6. PROCEDIMIENTOS

Determine a la muestra de agua bien homogenizada, el color la turbiedad, el pH, la dureza y la alcalinidad. Asegúrese que el pH de la muestra este en el rango 6 y 7. En caso contrario ajústelo con una solución de hidróxido de sodio o de ácido clorhídrico al 0.1 N.

- Mida seis porciones de un litro de muestra, cada uno en vaso de 2 Ltrs., y colóquelos en el equipo de jarra.
- Encienda la lámpara y ponga a funcionar el equipo de jarra, y estabilice su rotación a 100 rpm.
- Dosifique el coagulante seleccionado a los primeros 5 vasos, en cantidades crecientes y simultáneamente a todos los vasos. Por ejemplo 4, 8, 12, 16 y 20 ml de una solución Stock 1000 ppm de alumbre.
- Mantenga la agitación de las aspas a 100 rpm durante un minuto (mezcla rápida o coagulante) y luego baje la velocidad del agitador a 40 rpm y manténgala durante 15 minutos mas (mezcla lenta o coagulación).



- Una vez transcurrido los 15 minutos de agitación lenta, suspenda la agitación, retire los agitadores de los vasos y deje el sistema en reposo durante 30 minutos, los cuales deberá observar los cambios, la apariencia y consistencia del flock y su velocidad de decantación.
- Finalmente determine la dosis óptima, seleccionando aquella jarra en donde los valores los color y turbidez sean lo más bajos y en donde la velocidad de decantación y la consistencia del flock sean los mejores. Utilice el vaso número 6 a manera de blanco, para facilitar las comparaciones.

#### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Realice un esquema de la experiencia de prueba de jarra, explicando paso a paso lo aprendido en el laboratorio.
2. Defina el concepto de: Floculador, Coagulador, decantador, rpm, ppm, agua residual y planta de tratamiento de agua.
3. Cual es la importancia de la prueba de jarra?

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE PROCEDIMIENTO Y PRINCIPIO DE MUESTREO QUIMICO</b>	<b>LABORATORIO No.</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: MUESTREO DE SUELOS</b>	
		Revisión:
		Página 128 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANÁLISIS QUÍMICO DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>PROCEDIMIENTO Y PRINCIPIO DE MUESTREO QUÍMICO</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>Muestreo de Sólido</b>	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>			
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>MUESTREO DE SUELOS</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

El suelo es la base para el establecimiento de cualquier proyecto agrícola, pecuario, forestal o de

Construcciones civiles. Antes de establecerse cualquier uso del suelo es necesario conocer sus características. Cuando se quiere establecer cultivos agrícolas, pasturas o plantaciones forestales se debe evaluar las propiedades físicas, químicas y/o biológicas del suelo. Luego de que las limitaciones del suelo han sido detectadas se puede determinar cual es su uso más adecuado y cuál es el manejo racional que debería dársele. Una muestra del suelo es usualmente empleada para evaluar sus características. La muestra consiste en una mezcla de porciones de suelo (submuestras) tomadas al azar de un terreno homogéneo (ICA, 1992).

El objetivo del muestreo define la metodología a emplear. Por ejemplo, el muestreo que se realiza para clasificar taxonómicamente un suelo es diferente del muestreo que se hace para evaluar su fertilidad, propiedades físicas, condiciones hídricas, etc. (Schoeneberger et al., 1998). En este texto se describirá la metodología comúnmente aceptada para muestrear suelos con el fin de evaluar su fertilidad (capacidad para



suministrar nutrientes a las plantas). Debe entenderse estas sugerencias como orientaciones generales que permitirán, a quien toma las muestras, adoptar criterios claros para enfrentar casos particulares en el campo al momento de hacer el muestreo.

Es importante que la muestra de suelos sea representativa del terreno que se desea evaluar. Los

análisis de suelos en el laboratorio se hacen siguiendo metodologías bastante detalladas y con técnicas analíticas cada vez más exactas y precisas (Gutiérrez, 1997; Ruíz, 1997). Así que la fuente de error más grande se halla en el muestreo.

### 3. OBJETIVOS

- Emplear las técnicas para toma de muestras de suelo en el campo.
- Aplicar la técnica del ZIG-ZAG para tomar muestras de suelo.
- Etiquetar, custodiar, almacenar y verificar parámetros IN-SITU de muestras de suelo.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

- Mapa de la finca
- Machete
- Barreno, pala o palín
- Cuchillo
- Balde
- Bolsas plásticas
- limpias
- Marcadores
- Hojas para identificar la(s) muestra(s)



### 5. FIGURAS





## 6. PROCEDIMIENTOS

Dentro de cada unidad de muestreo se toma una muestra de suelo que es en realidad una "muestra compuesta". Es decir, una muestra de suelo se compone de varias submuestras tomadas aleatoriamente en el campo (Brady y Weil, 1999). El número de submuestras por cada muestra es variable, como recomendación general se sugiere que para una unidad de muestreo se tomen 10-20 submuestras (ICA, 1992). Es importante insistir que estas son recomendaciones generales que pueden ser aplicadas en el campo y que la decisión final queda a juicio del muestreador. Adicionalmente, es necesario recordar que esta técnica de muestreo es válida sólo si el suelo dentro de cada unidad es homogéneo, por lo que es muy importante hacer una buena definición de las unidades de muestreo. Una vez se han definido los límites de cada unidad se procede a tomar las submuestras. Para ello se hace un recorrido sobre el terreno en zig-zag, tomando submuestras en cada vértice donde se cambie la dirección del recorrido. En cada sitio de muestreo se recomienda remover las plantas y hojarasca fresca (1-3 cm) de un área de 40 cm x 40 cm, y luego introducir el barreno o pala a la profundidad deseada y transferir aproximadamente 100-200 g suelo a un balde plástico limpio. Las herramientas deben limpiarse después de tomar cada submuestra.

Si se usa una pala, se puede hacer un hueco en forma de "V" y luego tomar de una de las paredes una porción de 10x10x3 cm para transferir al balde.

La profundidad del suelo a la cual se toma la submuestra es también variable. En general se recomienda una profundidad de 20 cm para la gran mayoría de cultivos agrícolas. Esto coincide con la mayor concentración de raíces en el suelo. Para pasturas la profundidad es un poco menor, 10-15 cm parecen ser suficientes.

## 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Qué tipo de muestreo se utilizan para tomar muestras de suelo.
2. Realice un esquema de la actividad de tomar muestras de suelo.
3. Como sería el procedimiento para tomar muestras por cuarteo.
4. De la experiencia vista realice un informe completo de la experiencia del laboratorio.

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

Brady, N.C. and R.R. Weil. 1999. The nature and properties of soils. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. Carillo, F.I., S. Suarez, J.R. Sanz. 1995.



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE PROCEDIMIENTO Y PRINCIPIO DE MUESTREO QUIMICO</b>	<b>LABORATORIO No.</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: DETERMINACION DE ACIDO CITRICO EN JUGOS DE FRUTAS ENLATADOS</b>		Revisión:
		Página 131 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANALISIS QUIMICO DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>PROCEDIMIENTO Y PRINCIPIO DE MUESTREO QUIMICO</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>		Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>			
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>DETERMINACION DE ACIDO CITRICO EN JUGOS NATURALES ENLATADOS</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

Para la realización de esta práctica, es necesario que conozcas los conceptos siguientes:

- Equilibrio químico
- Teoría de la neutralización
- Ácidos polipróticos
- Preparación y valoración de disoluciones

La acidez de una sustancia es el grado en el que es ácida. El concepto complementario es la basicidad.

La escala más común para cuantificar la acidez o la basicidad es el pH, que sólo es aplicable para disolución acuosa. Sin embargo, fuera de disoluciones acuosas también es posible determinar y cuantificar la acidez de diferentes sustancias. Se



puede comparar, por ejemplo, la acidez de los gases dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>, ácido), trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>, ácido más fuerte) y dinitrógeno (N<sub>2</sub>, neutro).

Asimismo, en amoníaco líquido el sodio metálico será más básico que el magnesio o el aluminio.

En alimentos el grado de acidez indica el contenido en ácidos libres. Se determina mediante una valoración (volumetría) con un reactivo básico. El resultado se expresa como el % del ácido predominante en el material. Ej: En aceites es el % en ácido oléico, en zumo de frutas es el % en ácido cítrico, en leche es el % en ácido láctico.

#### Determinación de acidez

La acidez de una sustancia se puede determinar por métodos volumétricos. Ésta medición se realiza mediante una titulación, la cual implica siempre tres agentes o medios: el titulante, el titulado (o analito) y el colorante.

Cuando un ácido y una base reaccionan, se produce una reacción; reacción que se puede observar con un colorante. Un ejemplo de colorante, y el más común, es la fenolftaleína (C<sub>20</sub> H<sub>14</sub> O<sub>4</sub>), que vira (cambia) de color a rosa cuando se encuentra presente una reacción ácido-base.

El agente titulante es una base, y el agente titulado es el ácido o la sustancia que contiene el ácido.

El procedimiento se realiza con un equipo de titulación que consiste en una bureta, un vaso de precipitado, un soporte universal y un anillo con su nuez. Se adicionan dos o tres gotas de fenolftaleína (o colorante) y se comienza a titular (dejar caer gota a gota del agente titulante sobre el titulado) hasta obtener un ligero vire a rosa (en el caso de la fenolftaleína) que dure 30 segundos cuando mínimo. Si es muy oscuro, la titulación ha fracasado. Se mide la cantidad de agente titulante gastado (o gasto de bureta) y se utiliza la normalidad de la sustancia.

Se emplea entonces la siguiente fórmula:

$$\text{Acidez} = \frac{(GB)(N)(P_{eq})}{A}$$

Donde

GB = Gasto de bureta [se mide en] mL.

N = Normalidad del agente titulante.

P<sub>eq</sub> = u.m.a. del ácido de muestra

A = Alicuota en mL de muestra (titulada).

La fórmula determina la cantidad de gramos del ácido determinado por litro de

muestra ( $\frac{g}{L}$ ) Si queremos obtener la acidez en función del porcentaje entonces el P<sub>eq</sub> lo dividiremos entre 100.

El P<sub>eq</sub> de un ácido se calcula dividiendo el Peso molecular entre el número de iones H<sup>+</sup>.

Por ejemplo: el peso equivalente del HCl es 36, ya que su PM peso molecular es de 36 (H = 1 u.m.a + Cl = 35 u.m.a) y sólo tiene un ión H<sup>+</sup>. De esa forma se puede determinar la acidez de cualquier sustancia.



Los agentes titulantes a emplear varían según el ácido a determinar. Por ejemplo, si queremos saber la acidez de ácido oleico utilizaremos hidróxido de potasio (KOH), o si vamos a determinar ácido láctico emplearemos hidróxido de sodio (NaOH).

### 3. OBJETIVOS

Determinar el contenido de ácido cítrico presente en jugos de fruta enlatados, aplicando la valoración por neutralización, con la finalidad de verificar que el contenido del mismo sea el especificado en la etiqueta.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

Para la realización de esta práctica es necesario que cuentes con los siguientes materiales y reactivos:

#### MATERIALES

1 soporte universal	4 vasos de precipitado de 250 mL
1 pinza para bureta	1 perilla de hule
1 pipeta volumétrica de 5 mL	1 espátula de acero inoxidable
1 pipeta volumétrica de 25 mL	2 matraces aforados de 250
4 matraces Erlenmeyer de 250 mL	1 vaso de precipitado de 1 L
3 pipeta graduada de 10 mL	1 parrilla eléctrica
3 balanzas analíticas	1 vidrio de reloj
1 estufa	1 embudo de vidrio
1 pesafiltro	1 piseta
1 desecador	1 balanza analítica
1 probeta graduada de 100 mL	

#### REACTIVOS

250 mL de NaOH 0.1 N	250 mL de HCl 0.1 N
50 mL de fenoftaleína al 0.1 %	Agua destilada
5 g de carbonato de sodio (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	*1 lata de jugo de piña, toronja, limón y naranja
50 mL de Anaranjado de metilo	
50 mL de etanol (CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH)	
1 g de fenoftaleína	

### 5. SEGURIDAD

Además de las medidas de prevención que implica trabajar en el laboratorio, en esta práctica debes considerar lo siguiente:



- El HCl es corrosivo y produce quemaduras al contacto con la piel y por inhalación, lo debes manejar con cuidado en la campana de extracción.
- El NaOH es muy higroscópico, por lo que el frasco lo debes mantener cerrado
- El etanol es muy flamable, por lo que no lo debes exponer a altas temperaturas o al fuego directo
- Los indicadores: fenolftaleína y anaranjado de metilo, por ingestión causan diarrea

## 6. PROCEDIMIENTOS

Esta actividad se divide en tres momentos:

- A). Preparación y valoración del HCl
- B). Preparación y valoración del NaOH
- C). Determinación del ácido cítrico en jugos de frutas

### **A). Preparación y valoración del HCl**

- Realizar los cálculos necesarios para preparar 250 mL de HCl 0.1 N
- Verter en un vaso de precipitado la cantidad de ácido requerida para su preparación
- Tomar con la pipeta volumétrica la cantidad exacta de ácido y colócala en el matraz aforado (recuerda que no debes pipetear con la boca, es muy peligroso).
- Aforar a 250 mL con agua destilada y conserva tapada y etiquetada esta disolución
- Pesar 2.0 g de carbonato de sodio anhidro en un pesafiltro y secarlo previamente entre 240-250° C en la estufa, durante media hora
- Una vez seco, coloca el pesafiltro dentro del desecador hasta que adquiera la temperatura del lugar.
- Pesar porciones de 0.15-0.25 g con exactitud (procurando obtener como mínimo tres muestras de la sal).
- Colocar cada una de las muestras de la sal en un matraz Erlenmeyer y disolverlas con 50 mL de agua destilada
- Agregar a cada matraz dos gotas del indicador anaranjado de metilo
- Colocar en la bureta la disolución de HCl 0.1 N preparada previamente y proceder a realizar la titulación dejando caer poco a poco de la bureta la disolución del ácido cuya normalidad se desea conocer. La aparición de un color amarillo-naranja, indica el punto de equivalencia
- Anotar el volumen gastado para cada una de tus determinaciones
- Calcular la concentración real del HCl

### **B). Preparación y valoración del NaOH**



- Calcular la cantidad necesaria de NaOH para preparar 250 mL de concentración 0.1N
- Pesarse en un vidrio de reloj la cantidad necesaria de NaOH y verter con cuidado al matraz aforado.
- Aforar a 250 mL y mantener cerrada la disolución
- Medir con una pipeta volumétrica 25 mL de la disolución anterior, colocarla en un matraz Erlenmeyer de 250 mL y diluir con 50 mL de agua destilada previamente hervida y fría, agregar dos gotas de anaranjado de metilo
- Colocar en la bureta el HCl valorado y titular hasta que cambie tenuemente de color
- Realiza la misma operación con dos muestras más
- Toma las lecturas del volumen gastado de HCl, saca el promedio y calcula la concentración del NaOH

**C). Determinación del ácido cítrico en jugos de frutas**

- Agitar vigorosamente cada una de las latas de jugo antes de utilizarla
- Llenar la bureta con la disolución valorada de NaOH
- Transferir 10 mL del jugo a un matraz Erlenmeyer de 250mL con una pipeta volumétrica
- Diluir con 20 mL de agua destilada y agregar unas gotas de indicador fenoftaleína\*
- Colocar el matraz Erlenmeyer bajo la bureta y dejar caer gota a gota el NaOH
- Agitar continuamente el matraz hasta que la disolución adquiera un ligero color rosa
- Anotar el volumen de NaOH utilizado para llegar al punto de equivalencia
- Repetir el mismo procedimiento para cada una de las latas de jugo realizando por lo menos tres determinaciones para cada una de ellas
- Realizar las anotaciones

**\* La fenoftaleína se preparó en la práctica No. 2. (si no cuentas con ella, prepárala pesando 0.1 g y disolviendo en 100 mL de etanol)**

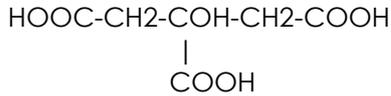
Con los resultados obtenidos en la valoración del ácido cítrico, completa la siguiente tabla:

Volumen de la muestra (mL)	Jugo de Piña	Jugo de Toronja	Jugo de Limón	Jugo de Naranja
Volumen promedio de NaOH utilizado				
Normalidad del NaOH				
Gramos del Acido Cítrico en la muestra				
% de Acido Cítrico en la muestra				



Fórmula del Acido Cítrico:

PM = 192g/mol



Neq. = 3

### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

Con los resultados obtenidos, contesta lo siguiente:

1. ¿Qué función tiene utilizar el  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  para la valoración de HCl?

---

---

2. ¿Qué otra sal se puede utilizar?

---

---

3. ¿Cuál es la concentración de HCl si se tienen los siguientes datos?

Titulación	Gramos de $\text{Na}_2\text{CO}_3$	mL de HCl gastados
1a.	0.1317	23.90
2a.	0.1123	20.30
3a.	0.1725	31.26

4. ¿Cuál es la función del HCl en la valoración de NaOH?

---

---

### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Acidez>
- <http://www.todoexpertos.com/categorias/ciencias-e-ingenieria/quimica/respuestas/904157/analisis-de-acido-citrico>
- <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/pectina-acido-citrico-mermelada-higo/pectina-acido-citrico-mermelada-higo.shtml>



NODO PETROQUIMICO PLASTICO	EXPERIENCIAS DE PROCEDIMIENTO Y PRINCIPIO DE MUESTREO QUIMICO	LABORATORIO No.
	NOMBRE DEL LABORATORIO: MUESTREO DE GASES	
		Revisión:
		Página 137 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

PROGRAMA DE FORMACIÓN:	ANÁLISIS QUÍMICO DE CONTROL DE CALIDAD		
MODULO DE APRENDIZAJE:	PROCEDIMIENTO Y PRINCIPIO DE MUESTREO QUÍMICO		
UNIDAD DE APRENDIZAJE:		Duración en Horas(Presencial):	
RESULTADO DE APRENDIZAJE:			
ACTIVIDAD DE E-A-E:	MUESTREO DE GASES	Duración en Horas(Presencial):	
TIPO DE EVIDENCIA:	DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO		
DURACIÓN:	Dos ( 2) horas		
Elaborado por:		GRUPO No:	
DOCENTE:			

## 2. INTRODUCCION

Los problemas ambientales causados por la emisión de contaminantes a la atmósfera dependerán básicamente de:

- \_ Tipo de focos emisores,
- \_ Contaminantes emitidos,
- \_ Características meteorológicas a micro, meso y macro escala de la zona de estudio,
- \_ Topografía
- \_ Estructura urbana e industrial.

**Emisión** se refiere a la medida de un contaminante que es lanzado o vertido por un foco emisor.



**Inmisión o aire ambiente** se refiere a la medida del contaminante a nivel del suelo y en un punto de muestreo que puede estar alejado del foco emisor.

En la industria muchos procesos expulsan gases contaminantes que afectan nuestro ecosistema, es por ello, que el papel del analista químico se hace importante, ya que las competencias aprendidas le permitirán escoger un método para prevenir los índices de contaminación y sea el ingeniero que implemente un sistema para disminuir la contaminación.

No solo los gases son expulsados en un procesos industrial, también en nuestro entorno social, nuestro ciudad es afectada día a día por la emisiones de vapores contaminantes por parte de los vehículos, el control de dicho problema es poco en la ciudad, pero a futuro este será controlado por una norma o decreto que obligara a los propietarios de vehículos realizar periódicamente análisis de los gases emitidos al medio ambiente, con el propósito de verificar si cumple o no la norma.

### 3. OBJETIVOS

- Realizar visitas pedagógicas para que el estudiante confronte la teoría con la práctica.
- Identificar los diferentes equipos utilizados en el muestreo de gases.
- Determinar la cantidad de gases contaminantes presentes en un vehículo.
- Conocer los procesos de inspección y control de emisión de gases en el Centro de diagnostico automotriz Cartagena de indias.

### 4. SEGURIDAD

- Tener mucha precaución a la hora de la salida pedagógica.
- Utilizar la bata en todo el recorrido.
- Utilizar gafas de seguridad en todo el recorrido.



## 5. PROCEDIMIENTO

1. Conformar grupos de 5 integrantes, elijan a un líder (responsable del grupo).
2. Identifica los elementos o equipos utilizados en el CDA para tomar muestras de gases y esquematízalo.
3. Pregunta a la persona encargada cuales son los gases que detectan o que miden y porque?.
4. Pregúntale cual es la importancia de tomar muestras de gases a vehículos?
5. Cuáles son los procesos que utiliza la empresa CDA para diagnosticar o detectar los gases de un vehículo.
6. Cuáles son los niveles mínimos permitidos de gases emitidos a la atmosfera por un vehículo en Cartagena y que procedimientos hacen para determinarlo.

## 6. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Realice un ensayo sobre el tema: GASES CONTAMINANTES DEL PRESENTE Y DEL FUTURO
2. Realice un esquema de los procedimientos empleados en el CDA Cartagena.
3. Cuáles son los gases más contaminantes de la tierra?
4. Que tipos de muestreo se debe realiza para tomar muestras de gases?

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- <http://www.cdarevicar.com/>
- <http://html.rincondelvago.com/muestras-de-analisis.html>
- [http://www.iberfluid.com/?menu=productos&submenu=busqueda&id\\_prod=625&familia=Toma%20de%20Muestras](http://www.iberfluid.com/?menu=productos&submenu=busqueda&id_prod=625&familia=Toma%20de%20Muestras)
- <http://www.tesisymonografias.net/INFORMACION-SOBRE-EL-MUESTREO-DE-GASES/1/>



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS DE PROCEDIMIENTO Y PRINCIPIO DE MUESTREO QUIMICO</b>	<b>LABORATORIO No.</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: CUARTEADOR PARA MUESTRAS SOLIDAS</b>		Revisión:
		Página 140 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANÁLISIS QUÍMICO DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>PROCEDIMIENTO Y PRINCIPIO DE MUESTREO QUÍMICO</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>		Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>			
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>CUARTEADOR PARA MUESTRAS SOLIDAS</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

Entre las herramientas utilizadas en la separación se encuentra el CUARTEADOR DE RIFLES O CUARTEADOR JONES, nuestra pieza del mes, la cual se utiliza para separar en dos partes la muestra de manera homogénea, las veces que sean necesarias hasta lograr una cantidad determinada.

Por gravedad, la muestra se divide a través de sus rendijas con salidas laterales opuestas, de igual número e igual tamaño, lo que se garantiza la homogeneidad de las dos partes.

Luego, la muestra está lista para ser triturada hasta su pulverización y después fundida, ya que solo en este estado se logra la separación, por gravedad, de la escoria y el plomo, siendo este último donde se concentran los minerales preciosos. Este proceso se realiza a temperaturas entre los 1000 y 1100 grados Centígrados en crisoles refractarios y hornos con placas de carburo de silicio especiales para altas temperaturas.



### 3. OBJETIVOS

- Diseñar un cuarteador para muestras de suelo o de sólidos.
- Despertar el interés creativo e innovador de los estudiantes respecto a la construcción de equipos.
- Realizar pruebas de laboratorio de suelo utilizando un cuarteador.
- Diferenciar cuarteo de sólidos por cuarteador y cuarteo de sólidos sin cuarteador.

### 4. SEGURIDAD

- Utilizar gafas de seguridad.
- Utilizar bata de laboratorio.
- Tener mucho cuidado con la manipulación de equipos y aparatos cortopunzantes.

### 5. MATERIALES Y EQUIPOS

- Cuarteador de sólidos.
- Balanza con capacidad de 120 Kg.
- Pala de acero.
- Brocha
- Lona Ahulado: rectangular de 150 cms por lado
- Reglas para cuarteo.
- Charolas: lamina galvanizada de forma rectangular 40x70x10 cms.
- Cucharones.



### 5. PROCEDIMIENTO

#### PROCEDIMIENTO MANUAL.

1. Se mezcla todo el material de la muestra disgregada hasta que presente un aspecto homogéneo, traspaleándolo de un lugar a otro aproximadamente cuatro veces, sobre una superficie sensiblemente horizontal, lisa y limpia, de preferencia cubierta con la lona.
2. Si se utiliza una lona ahulado, el material se deposita sobre ella y se mezcla levantando simultáneamente dos vértices opuestos de la lona, haciendo rodar la muestra sin que resbale y evitando que el material se salga de ella. Se repite



la misma operación con los otros dos vértices y así sucesivamente, hasta lograr la mezcla homogénea del material.

3. Una vez homogenizada la muestra, se forma un cono, depositando con la pala el material en el vértice del mismo, para que se acomode por sí solo y procurando a la vez que la distribución se haga uniformemente.
4. Se forma un cono truncado, encajando la pala en el vértice del cono original y haciéndola girar alrededor de su eje con el fin de ir desalojando el material hacia la periferia, hasta dejarlo con una altura de 15 a 20 cm.
5. Enseguida, el cono truncado se separa en cuadrantes sensiblemente iguales, con la ayuda de una regla de dimensiones adecuadas al volumen de la muestra, como.
6. Sobre una charola se junta el material de dos cuadrantes opuestos, en caso de ser necesario, se repite el procedimiento indicado. Se tendrá cuidado de distribuir y de no perder el material fino en cada operación de cuarteo, para lo cual se contara con la ayuda de la brocha.

#### **PROCEDIMIENTO MEDIANTE UN CUARTEADOR DE MUESTRAS.**

1. El cuarteador de muestras se utiliza generalmente para muestras menores de 100 Kg; en caso de muestras de mayor tamaño, esta se reducirá previamente al tamaño seleccionado mediante el procedimiento de cuarteo descrito anteriormente.
2. Se mezcla cuidadosamente la muestra que se va dividir y se extiende uniformemente sobre una charola.
3. Se vierte la muestra sobre el cuarteador, procurando que pasen cantidades similares a través de cada uno de los ductos, quedando en esta forma la muestra dividida en dos porciones que se depositan a la salida de los dos grupos de ductos en la charolas laterales del cuarteador, lo cual constituye la primera partición, como se muestra en la figura. Si la cantidad de material así obtenida es mayor que la requerida, se repite este procedimiento con una de las porciones tantas veces como sea necesario para reducir su tamaño.

#### **6. ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA**

1. Formen un grupo de 6 integrantes y realicen el diseño y construcción de un cuarteador.
2. Cuál es la importancia del cuarteador en muestras solidas.
3. Se podrá utilizar el cuarteador para muestras de carbón? Como funcionaria?

#### **8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA**

<http://normas.imt.mx/NORMAS/l%20MMP/1%20Suelos%20y%20Terracerias/M-MMP-1-03-03.pdf>



*Institución Educativa* **CASD** *Manuela Beltrán*

*¡Educación con Pertinencia y Calidad para el Sector Industrial!*

*Creada por Resolución No. 1691 de Diciembre 31 de 2002*

*NIT. 890.481.209-4/ Dane 113001028483*

*Secretaría de Educación Distrital/ Alcaldía de Cartagena de Indias*

# **EXPERIENCIAS DE OPERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUIMICOS OAPQ**



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>LABORATORIO DE OPERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUIMICOS</b>	<b>LABORATORIO No. 0</b>
		Fecha: _____ Página 144 de 234
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: MANEJO DE BALANZA</b>		

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	Técnico en Operación de Plantas Industriales		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	Aplicación de los Fenómenos Químicos Industriales		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	Conceptos básicos de almacenamiento de productos químicos	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Manejo adecuado de la balanza		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Manejo de la Balanza	Duración en Horas(3 )	3
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b> Evaluación oral y escrita mediante la entrega del informe		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 3) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>	Lic. / Ing.		

## 2. INTRODUCCION

La balanza es el instrumento utilizado para pesar sustancias. Es el instrumento básico y más preciso de la química analítica. En dicha balanza se compara la masa de un objeto con la masa conocida de las pesas. El peso de un objeto es la fuerza de atracción que la gravedad ejerce sobre él, fuerza que varía de un lugar a otro de la tierra. La masa es una medida de la cantidad de materia que contiene una sustancia. Al pesar con una balanza realmente se obtiene la masa del objeto aunque los químicos llaman peso a dicho valor.

La balanza analítica es un instrumento de precisión muy delicado que debe tratarse con todo el cuidado exigido como son:

- Usar siempre la misma balanza.
- Adoptar una actitud responsable frente al manejo de ella.
- Limpiar los platillos con un pincel, antes de empezar a tabajar en ella.



- Comprobar el ajuste de la balanza antes de cada pesada y la aguja o fiel debe permanecer en el cero de la escala.
- No intentar ajustar la balanza sin conocimiento previo si es necesario acudir al profesor.
- No hacer pesada en los platillos de la balanza, los sólidos deben colocarse en un vidrio de reloj, papel filtro o pesa sustancias y los líquidos en recipientes apropiados.
- Al pesar líquido debe hacerse en recipientes plásticos.
- Las sustancias calientes deben dejarse enfriar antes de hacer la pesada.
- Si llegase a caer material sobre los platillos debe ser cepillado inmediatamente no tratar de quitarlo soplando.
- Las pesas deben manejarse con las pinzas y con los dedos.
- Debe recordarse que el más ligero error en la pesada invalida todo el trabajo analítico posterior.
- Terminada la pesada revisar la balanza.

### 3. OBJETIVOS

- Identificar y reconocer la importancia que tiene cada uno de los componentes de las balanzas.
- Manejar y conservar correctamente las balanzas.
- Adquirir capacidad en las técnicas de pesada en el laboratorio.
- Diferenciar los conceptos de tarado, peso bruto, peso neto, masa, etc.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

- Balanza Analítica y No analítica.
- Juego de pesas.
- Vaso precipitado de 100 ml.
- Cilindro de 10 ml.
- Pipeta graduada de 10 ml.
- Espátula.
- Cloruro de sodio comercial.



### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

Leer previamente las buenas normas de laboratorio, en este manual.



## 6. PROCEDIMIENTOS

El profesor demostrara el método correcto de ajustar la balanza señalando cada una de las partes que la componen.

El estudiante debe repetir cada uno de los pasos hasta adquirir destreza necesaria.

Pese un recipiente limpio y seco por ejemplo un vaso de precipitado una capsula de porcelana, un papel, un vidrio de reloj (este paso se denomina tarado- anote en su libreta luego agregue la sustancia a pesar y anote la nueva lectura. El peso de la sustancia es la diferencia en las dos lecturas (PESO NETO).

La lectura obtenida al pesar la sustancia y el recipiente se le denomina peso bruto.

## 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Que sucederá si usted no limpia los platillos de la balanza antes o después que realiza una pesada?
2. Al tomar las pesada con las manos que puede suceder?
3. Porque no conviene pesar sustancias calientes?
4. Que sucede si no se hace un tarado?
5. Que sucede si se pesa un liquido volátil destapado?
6. Que puede suceder si la identificación de las pesas no se realiza correctamente?
7. Como se determina la sensibilidad de una balanza?
8. Dibuje la balanza que usted utilizo indicando todas sus partes.

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- Manual de laboratorio de la fundación universitaria tecnológico de Comfenalco.
- Guía de aprendizaje y de laboratorio de química Básica, Casd Manuela Beltrán.



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>LABORATORIO DE OPERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUIMICOS</b>	<b>LABORATORIO No. 0</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: MANEJO ADECUADO DEL MECHERO Y RECONOCIMIENTO DE LAS ZONAS DE LA LLAMA</b>		Fecha: Agosto 9 del 2010
		Página 147 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	Técnico en Operación de Plantas Industriales		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	Aplicación de los Fenómenos Químicos Industriales		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	Conceptos básicos de almacenamiento de productos químicos	Duración en Horas (Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Manejo adecuado del mechero y reconocimiento de las zonas de la llama.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Encendido y ajuste del mechero de bunsen y estructura de la llama	Duración en Horas (3)	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b> Evaluación oral y escrita mediante la entrega del informe		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos (3) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<b>Amparo Guevara. Mari del Socorro Buelvas</b>	<b>GRUPO No:</b>	<b>OPI 10 - 05</b>
<b>DOCENTE:</b>	Lic. / Ing.		

## 2. INTRODUCCION

Uno de los más importantes aparatos usados en el laboratorio es el mechero de Bunsen. Se llama así porque fue ideado por ROBERTH BUNSEN. Es un quemador de gas de mango sencillo que arde al efectuarse la combustión de una mezcla de aire y gas. El gas combustible que entra al mechero por una manguera lateralmente conectada en su parte inferior, su suministro es regulado por una llave de gas. En la parte inferior del mechero existe unas ventanillas que pueden abrirse y cerrarse para permitir la entrada del aire en cantidad adecuada. El gas combustible es el gas natural, el cual es una mezcla de metano, etano, propano y butano.



### FUNDAMENTO TEÓRICO

El mechero de bunsen se compone de las siguientes partes fundamentales: esprea o base, collarín, tubo superior o barril, por el cual entra el gas y una válvula reguladora del gas. El gas entra por un orificio pequeño en una cámara donde se mezcla con el aire, el collarín permite abrir y cerrar para regular la entrada del aire; la cámara de gas se prolonga en un tubo del que sale la cámara cónica donde posteriormente se enciende la llama. Así aire y gas quedan bajo el control del operador lo cual permite que este los mezcle en cantidades adecuadas sin exista exceso de ninguno.

### ESTUDIO DE LA LLAMA DEL MECHERO DE BUNSEN

Las llamas son el producto de sustancias gaseosas acompañadas de incandescencias, en presencia de una cantidad insuficiente de oxígeno, la combustión es incompleta y la llama es amarilla luminosa ( debido a las partículas de incandescencia) la cual deja un residuo de carbón sobre la superficie fría , en presencia de un exceso de oxígeno los hidrocarburos se queman completamente formando  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$  y la llama será azul, poco luminosa y muy caliente.

En la llama se pueden distinguir tres envolturas o zonas:

- Cono exterior llamado también zona oxidante**, es la zona que esta mas en contacto con el aire en la que abunda mayor cantidad de oxígeno; aquí la combustión es completa, el calor desarrollado es máximo, es menos luminosa que la intermedia y la temperatura en el ápice de la llama es de  $1300^\circ\text{C}$ . A aquí se produce  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$  como producto de la combustión completa.
- Cono intermedio llamado también zona reductora** aquí la combustión es incompleta, tiene poco oxígeno, ocurre una combustión parcial, porque existe gases no oxidados como el  $\text{CO}$ , la temperatura de esta zona es de  $1100^\circ\text{C}$ .
- Cono interior o zona fría**, formado por una mezcla de aire y gas que aun no han entrado en combustión por ser la temperatura demasiado baja ; esta zona es de color oscuro y la temperatura es de  $500^\circ\text{C}$

### 3. OBJETIVOS

- 1.\_ Adquirir habilidades y destrezas en el encendido y ajuste del mechero de Bunsen.
- 2.- Diferenciar las zonas de la llama por sus características específicas.
- 3.-Identificar las llamas resultantes del ajuste inadecuado del mechero.



#### 4. RECURSOS / MATERIALES

Materiales: mechero de Bunsen, gradilla, tubo de ensayo, pinzas, alfileres, laminas de cobre, panolas, palillos de madera, fósforos,

#### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza gafas de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita Tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.  
Recogerse el cabello.  
Seguir las instrucciones impartidas por el profesor, para el encendido y ajuste del mechero

#### 6. PROCEDIMIENTOS

Examine cuidadosamente el mechero de Bunsen y reconozca sus partes y escriba sus observaciones.

1.-Para encender el mechero de gas, mantenga lateralmente una cerilla encendida, por encima del tubo del mechero, luego abra la llave del suministro de gas y controle la corriente de gas mediante dicho regulador.

2.-Gradue la cantidad de aire necesario utilizando las ventanillas ubicadas en la parte inferior del mechero (collarín) hasta obtener una llama azul. El ajuste inadecuado del mechero produce llamas indeseables que no permiten una buena información del experimento.

3.-Observa la figura que forma la llama del mechero. Has un esquema señalando las distintas zonas que aparezcan con sus respectivas características. Luego apague el mechero.

4.-Sostenga con un alfiler un palillo de madera y acuéstelo sobre la boca del tubo del mechero apagado luego encienda el mechero. ¿ Que puede deducir de esta zona de la llama?

5.-Coloque una cerilla apagada en el ápice de la llama. ¿Que observa en comparación con la experiencia anterior (4) saque una conclusión.

6.- Con la ayuda de una lamina de cobre corte verticalmente la llama y manténgala quieta, tenga cuidado que no haya corriente de aire, manténgala quieta por unos minutos. Después observe como se dibujan sobre la lámina los conos o envolturas. Haga el esquema y anote las temperaturas de acuerdo con los colores observados.

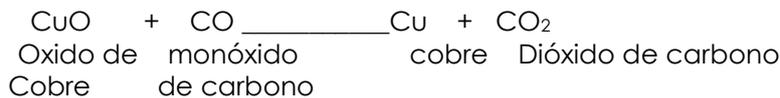
En la zona oxidada ocurre la siguiente reacción:





Cobre oxígeno Oxido de cobre

En la zona reductora ocurre la siguiente reacción:



7.- Caliente agua en un tubo de ensayo, recuerde que solo colocara agua hasta un tercio del tubo, muévelo girando para que el calentamiento sea uniforme, además se coloca de tal manera que la boca del tubo quede lejos de la cara de la persona para evitar accidentes de quemaduras.

8.- Observe la llama de una vela de cera encendida y todo lo que ocurre mientras la vela se quema. Anote las observaciones que crea, sean de interés y merezcan una explicación.

#### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

a.-Que significan cada uno de los colores de la llama.

Zona

azul \_\_\_\_\_

B.-Zona

amarilla \_\_\_\_\_

C.-Zona Oscura \_\_\_\_\_

2. Porque el mechero emite luz.

3. cuando el mechero se prende se efectúa un cambio físico o químico.

¿Porque?

4. ¿Que cambios se efectúan en la vela cuando se enciende?

5.- Explique que es la combustión y establezca la diferencia entre combustión lenta y combustión viva

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

Química una ciencia experimental. Manual de laboratorio. CHEMISTRY STUDY. Editorial Reverte.

Química I. Lilia Gutiérrez Rivero. Educar editores.

Química Fundamental. Rafael Montoya Potes. Bedout S. A



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>OPERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUIMICOS</b>	<b>LABORATORIO No. 0</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: Manejo de las frases R(riesgo) y frases S(seguridad) para el almacenamiento seguro de reactivos químicos</b>		Página 151 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	Técnico en análisis químico industrial y control de calidad		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	Operación y almacenamiento de productos químico		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	Conceptos básicos sobre almacenamiento de productos químicos	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Identifica las frases R(riesgo) y frases S(consejos de seguridad) para el manejo seguro de productos químicos		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Elabora una lista de reactivos que causan riesgo a la salud y problemas ambientales que se puedan generar.	Duración en Horas(3 )	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTOS</b> Trabajos escritos, elaborados en clase con base en las carteleras proporcionadas.		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 3 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<b>Amparo Guevara. Mari del Socorro Buelvas</b>	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>	Lic. / Ing.		

## 2. INTRODUCCION

La seguridad en el laboratorio empieza por mantener los reactivos en un lugar adecuado, además de asegurar un buena CALIDAD, para evitar sorpresas ya que de ello depende el comportamiento químico, para lo cual se debe buscar que ellos no estén pasados o sean de una pureza poco confiable. Para reconocer los riesgos de



seguridad que se corren con un reactivo las casas comerciales dan esta, información resumida en las etiquetas; esta información se encuentra en varias formas: los pictogramas o símbolos de seguridad, las frases R (de riesgo), las frases S (que dan recomendaciones de seguridad).

Cuando manipule un reactivo, es su RESPONSABILIDAD informarse acerca de sus propiedades físicas y químicas; los efectos de la salud, la forma correcta de empleo y su incompatibilidad con otros reactivos. Por su vida y la de las personas que lo rodean nunca desprecie la seguridad, sino sabe pregunte.

## MARCO TEÓRICO.

Los pictogramas o símbolos de seguridad es un primer indicio del grado de peligrosidad que tiene el reactivo; estos clasifican los reactivos en siete tipos generales: explosivos, comburentes, combustibles, corrosivos, tóxicos, nocivos e irritantes.

**SUSTANCIAS EXPLOSIVAS.** Su símbolo señala sustancias que pueden explotar bajo determinadas condiciones. Se debe evitar el choque, fricción, formación de chispas y acción de calor. Un ejemplo de una sustancia muy utilizada en el laboratorio es el bicromato de amonio ( $\text{NH}_4\text{Cr}_2\text{O}_7$ ).

**SUSTANCIAS COMBURENTES.** Las sustancias comburentes pueden inflamar sustancias combustibles o favorecer la amplitud de incendios ya declarados. Se debe evitar cualquier contacto con sustancias combustibles. Ejemplos de estas sustancias son el permanganato de potasio ( $\text{KMnO}_4$ ).

**SUSTANCIAS COMBUSTIBLES.** Este símbolo representa sustancias que se inflaman fácilmente por la acción de calor o la presencia de una chispa. Se debe evitar contacto directo con las sustancias comburentes. Los estantes donde se encuentran estos reactivos deben ser metálicos. Ejemplo de estas sustancias son la gran mayoría de los solventes orgánicos. También podemos encontrar este tipo de sustancias en diferentes estados así:

- Sólidos auto inflamables: Como el tricloruro de aluminio, fósforo. Evitar contacto con el aire.
- Gases fácilmente inflamables: Ejemplos el butano, propano, butano etc.
- Sustancias sensibles a la humedad: Son aquellas que al contacto directo con el agua producen emanaciones, gases auto inflamables. Ejemplos los metales, litio, sodio, los cuales producen hidrógeno como producto de la reacción con agua.
- Líquidos inflamables. Estas sustancias se han clasificado en dos grupos:  
Las sustancias **A**, son insolubles en agua y por lo tanto su inflamación no puede ser controlada con agua.

Las sustancias **B**, las cuales son solubles en agua.

**SUSTANCIAS TOXICAS.** Su símbolo representa a las sustancias que al contacto directo con el organismo produce trastornos orgánicos, los cuales pueden producir daños fisiológicos directos o indirectos (herencia) y en algunos casos hasta la muerte. Ejemplo de estas sustancias son el mercurio, el trióxido de arsénico, el cianuro.

**SUSTANCIAS NOCIVAS.** Su símbolo indica que su incorporación puede ocasionar trastornos de menor trascendencia. Ejemplo de estas son el tioroacetileno y muchos de los solventes orgánicos.

**SUSTANCIAS CORROSIVAS.** El símbolo de estas sustancias indica que al contacto directo con la piel producen años a los tejidos vivos. Ejemplo de estas sustancias son los ácidos minerales muy utilizados en los laboratorios ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ).

**SUSTANCIAS IRRITANTES.** El símbolo de estas sustancias indica que sus gases o emanaciones producen daños en las mucosas oculares y de las vías respiratorias. Ejemplo el hidróxido de amonio ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ).



## OBJETIVOS

Adquirir conocimiento sobre la seguridad en el manejo de reactivos en los laboratorios de química.

Desarrollar habilidades y destrezas de las normas de seguridad en el laboratorio

## 4. RECURSOS / MATERIALES

Guía del laboratorio, laminas

con las frases de riesgo y seguridad  
Laminas sobre riesgo y seguridad

## 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza bata de laboratorio.
- No tocar ningún reactivo sin la autorización del profesor.
- Manual de las buenas prácticas de laboratorio.
- 

## 6. PROCEDIMIENTOS

Formar grupos de tres estudiantes.

A cada grupo de estudiantes se le asigna una lista de reactivos de los más utilizados en el laboratorio.

Los estudiantes consultaran en las láminas y guías el riesgo y la seguridad que tiene cada reactivo químico dado en la lista.

Cada grupo socializa con el profesor y los demás compañeros su actividad de trabajo.

## 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

Escoger un reactivo químico y consultar la hoja de seguridad.

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

Manual de laboratorio universidad del valle.



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>LABORATORIO DE OPERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUIMICOS</b>	<b>LABORATORIO No. 0</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: Elaboración de etiquetas para almacenar reactivos</b>		Fecha: Agosto 9 del 2010
		Página 154 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	Técnico en análisis químico y control de calidad.		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	Operación de almacenamiento de productos químicos		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	Conceptos básicos de almacenamiento de productos químicos	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Elaboración de etiquetas, clasificar y organizar productos químicos para almacenar		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Elaborar, etiquetar y almacenar los productos químicos	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO Presentación practicas de los trabajos realizados		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2) horas		
<b>Elaborado por:</b>	Amparo Guevara. Mari del Socorro Buelvas	<b>GRUPO No:</b>	OPI 10 - 05
<b>DOCENTE:</b>	Lic. / Ing.		

## 2. INTRODUCCION

El sitio escogido para almacenar los productos químicos debe llenar un mínimo de requeridos, para que sea optimo. El proceso de organización y de clasificación, por peligrosidad de productos químicos puede hacerse siguiendo las técnicas del sistema de naciones unidas.

Todos los productos se organizan y se almacenan según su clase y cada grupo debe mantenerse físicamente separados de los demás, bien por compartimientos o bien cambiado de estantería.

Los riesgos identificados, para cada grupo de productos pueden reforzarse, utilizando colores que afirman las información de los pictogramas.



Los productos de bajo riesgo pueden servir de separadores entre aquellos que ofrezcan menor riesgo y se pueden colocar en un distintivo de color **VERDE**.

Los productos nocivos y tóxicos que representan un peligro para la salud de las personas, muchos son venenos como el mercurio y los compuestos de Talio, por eso deben manejarse con extremo cuidado y evitar el contacto. Para mayor protección se sugiere pintar esta estantería de color **AZUL**.

Los productos inflamables y los oxidantes, deben separarse muy bien entre si y es recomendable que los productos inflamables deban almacenarse en estantería separada y el color que los identifica es el **ROJO**.

Los productos oxidantes pueden almacenarse en estantes apartes y su color identificativo es el **AMARILLO**.

Si existen productos corrosivos como la soda caustica, cloruro de ferroso y ácidos, dependiendo de la cantidad, hay dos opciones de almacenarlos en forma segura: Un gabinete de seguridad para corrosivos, estantería resistente la corrosivos, como los plasticos. El color identificador es el **BLANCO**

### 3. OBJETIVOS

- Elaborar etiquetas de acuerdo a la información suministrada por la hoja de seguridad de los productos químicos.
- Organizar y almacenar correctamente los productos químicos según los conocimientos adquiridos de compatibilidad.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

#### **MATERIALES:**

Frascos (10 diferentes tamaños)

Traer elaborados estantes de acuerdo a la guía.

Tijeras, goma, papel de block.

Hoja de datos de seguridad del respectivo producto químico.

Papel de colores: rojo, verde, amarillo blanco, azul, colores, cinta pegante.

#### **LISTA DE REACTIVOS**



Hidróxido de sodio (NaOH), ácido Clorhídrico (HCl), Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), Hidróxido de potasio (KOH), Mercurio (Hg), Óxido de Talio (TaO), Arsénico (As), Benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), Azufre(S), Alcohol Etilico (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH), Acetona (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O), Hipoclorito de sodio (NaClO)

#### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Usar la bata del laboratorio.
- Manejar correctamente los materiales de acuerdo con las sugerencias dadas por el profesor

#### 6. PROCEDIMIENTOS

##### **PROCEDIMIENTO:**

1. Formar grupo de tres estudiantes.
2. Construir estanterías en cartón o en madera según lo proponga el profesor.
3. Elaborar etiquetas de acuerdo a los conocimientos dados en la hoja de seguridad del respectivo producto químico.
4. Colocar las etiquetas de cada sustancia.
5. Cada grupo clasifica sus productos de acuerdo con la matriz de compatibilidad y los almacena en las estanterías.

#### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

- Consultar la hoja de seguridad de los productos mencionados en la guía de trabajo.

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- INTERNET. Clasificación de productos químicos.



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>LABORATORIO DE OPERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUIMICOS</b>	<b>LABORATORIO No. 0</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: Técnica de almacenamiento de residuos para el reciclaje</b>		Fecha: Agosto 9 del 2010 Página 157 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	Técnico en análisis químico y control de calidad.		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	Operación de almacenamiento de productos químicos		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	Conceptos básicos de almacenamiento de productos químicos	Duración en Horas(Presencial):	3
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Realizar plan de gestión integral de manejo de residuos		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Técnica de residuos sólidos para reciclaje	Duración en Horas(Presencial):	2
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO Presentación practicas de los trabajos realizados		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>	Lic. / Ing.		

## 2. INTRODUCCION

La generación de desechos sólidos es parte insoluble de las actividades que realiza una organización. Considerando que dentro de las etapas del ciclo de vida de los desechos sólidos (generación, transportación, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final), las empresas constituyen el escenario fundamental, en el que se desarrollan y se vinculan las diferentes actividades asociadas al manejo de los mismos. Resulta esencial el tratamiento acertado de los temas y su consideración de forma priorizada en el contexto de las actividades de Gestión Ambiental, a través de los cuales se potencie el establecimiento de esquemas de manejo seguro que garanticen un mayor nivel de protección ambiental, como parte de las metas y objetivos de los diferentes sectores productivos y de servicios, en función del Perfeccionamiento Empresarial.



Durante las dos últimas décadas, en nuestro país se han establecido varios sistemas de control para la gestión de los residuos, prestando especial atención a las estrategias de prevención. Sin embargo, a pesar de este énfasis en la prevención, la cantidad de residuos generados ha ido aumentando. El vertimiento y la incineración, en lugar del reciclaje, siguen siendo las prácticas predominantes en la gestión de residuos. Como media, aproximadamente más del 80% de los residuos municipales generados en Cuba son depositados en vertederos y micro vertederos (se han construido en los últimos años más de 200 rellenos sanitario en el todo el país), alrededor del 6 % son incinerados, cerca del 4% se destina a compostaje y un 2 – 3 % se somete a procesos de clasificación mecánica para su recuperación. En residuos industriales, más del 80% de los residuos peligrosos son todavía gestionados vía vertedero, 8% incinerados y únicamente sobre un 10% recuperados como materiales secundarios.

Los **Objetivos** del Plan de Manejo de los Desechos Sólidos son:

1. Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.
2. Eliminar o minimizar los impactos generados por los desechos sólidos en el medio ambiente y la salud de la población.
3. Reducir los costos asociados con el manejo de los desechos sólidos y la protección al medio ambiente, incentivando a los trabajadores a desarrollar innovaciones para reducir la generación de los desechos e implementar una adecuada disposición final.
4. Realizar un inventario y monitorear los desechos generados en las diferentes actividades de la organización.
5. Disponer adecuadamente los desechos según las regulaciones vigentes en Cuba.
6. Monitorear adecuadamente el plan de manejo de desechos sólidos para asegurar su cumplimiento.

#### **Clasificación de los desechos sólidos:**

- a. **Desechos sólidos orgánicos** (se le denominan a los desechos biodegradables que son putrescibles): restos alimentos, desechos de jardinería, residuos agrícolas, animales muertos, huesos, otros biodegradables excepto la excreta humana y animal.
  - b. **Desechos sólidos inorgánicos** (se le denomina a los desechos sólidos inorgánicos, considerados genéricamente como "inertes", en el sentido que su degradación no aporta elementos perjudiciales al medio ambiente, aunque su dispersión degrada el valor estético del mismo y puede ocasionar accidentes al personal):
- Desechos sólidos generales: papel y cartón, vidrio, cristal y cerámica, desechos de metales y/o que contengan metales, madera, plásticos, gomas y cueros, textiles (trapos, gasas, fibras), y barreduras.
  - Desechos sólidos pétreos: piedras, rocas, escombros de demoliciones y restos de construcciones, cenizas, desechos de tablas o planchas resultado de demoliciones.



- Desechos industriales: La cantidad de residuos que genera una industria es función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso, entre estos están los de la industria básica, textil, maquinarias, automovilística, goma y curtido de cueros, petróleo, química, alimenticia, eléctrica, transporte, agrícola, etc.
  - a. **Desechos peligrosos:** todas aquellas sustancias, materiales u objetos generados por cualquier actividad que, por sus características físicas, biológicas o químicas, puedan representar un peligro para el medio ambiente y la salud humana y que pertenecen a cualquiera de las categorías incluidas en el Anexo 1 de la Resolución No. 87/99 del CITMA, que forma parte integrante de la misma, excepto en los casos en que no presente ninguna de las características que para esas sustancias, materiales u objetos se relacionan en el Anexo 3 de la propia Resolución y que también forma parte integrante de la misma.

### 3. OBJETIVOS

- Adquirir destreza en el almacenaje de residuos.
- Diferenciar los tipos de residuos.
- Iniciar la implementación de un sistema de gestión de residuos sólidos.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

- Bolsas de color gris, azul, blanco, rojo, verde.
- Canecas plásticas o recipiente de plástico.
- Residuos sólidos (Se adquiere en la institución).
- Marcadores.

### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

Utilizar los elementos de protección personal.



## 6. PROCEDIMIENTOS

Antes de realizar la experiencia práctica, lee detalladamente lo siguiente:

El almacenamiento se produce en tres etapas:

1. **almacenamiento primario:** este se ejecuta en el lugar de generación. Las particularidades del mismo está en función de la actividad que se realiza en el área en particular. Se describe el tipo de envase que se debe utilizar (cestos tapados de diferentes capacidades, tipo de material, desechables o no como bolsa plásticas o de papel) las condiciones higiénico - sanitarias en sentido general y los medios de protección y seguridad. Se describe los procedimientos de recogida y frecuencia por los operadores o colectores.
2. **almacenamiento secundario:** este se ejecuta en locales o áreas específicas dentro de la entidad previa al almacenamiento final. Se describe el área de almacenamiento, el tipo de envase o contenedor que se debe utilizar, las condiciones higiénico – sanitarias (climatización, refrigeración, ventilación, Iluminación), condiciones de seguridad, de PCI, delimitación, señalización, suministro de agua, drenajes y los medios de protección. Los sitios serán diseñados para facilitar la separación y la recuperación de materiales con potencial reciclable si procede Se describen las operaciones de segregación en caso que sea en esta área donde se realiza esta actividad.
3. **almacenamiento terciario o final:** este se aplica en un lugar destinado para este fin en la instalación previo a la transportación hacia el tratamiento o destino final. Las particularidades del mismo está en función de la actividad que realiza la instalación. Se describe el área de almacenamiento final, los tipos de envases que se deben utilizar, ubicación, las condiciones higiénico – sanitarias, condiciones de seguridad, de PCI, señalización, delimitación, suministro de agua, drenajes, escorrentía, vías de acceso y los medios de protección. Los sitios serán diseñados para facilitar la separación y la recuperación de materiales con potencial reciclable si procede. Contar con acciones de mantenimiento y conservación.

Pasos para realizar la práctica:

1. Conformar grupos de 6 integrantes máximos.
2. Cada grupo debe tener una caneca plástica grande para recolectar los residuos encontrados en la institución.



Se recomienda una bolsa negra y una bolsa verde.

3. Procede a clasificar los residuos por su naturaleza.



4. Realiza un formato de almacenamiento de residuos sólidos encontrados, indicando el color, condiciones y parámetros de almacenamiento.
5. Realizar informe de la disposición final de estos residuos.



Realice la siguiente tabla:

Residuo	Tipo de residuos	Tipo de almacenamiento	Color de almacenamiento

#### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Cual es la importancia de almacenar adecuadamente los residuos?
2. Realice una investigación de la forma como se recolectan, almacena y la disposición final de los residuos generados en tu casa.

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- Betancourt Pineda L. Auditoría Energético Ambiental Hotel "Faro Luna". Metodología para la AMA en instalaciones turísticas. Tesis de opción Master en Ciencias Técnicas. UCf. Cienfuegos. 1997. Inédito
- Betancourt Pineda L. Plan de Manejo de Productos Químico Tóxicos y Desechos Peligrosos. Oficina Regulatoria UMA CITMA. Cienfuegos. 2000. Inédito
- Conesa Fernández V. 2 ed.\_ \_Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental/ V. Conesa Fernández. Madrid: Editora Mundi Presa.1995.
- Cuba. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Ley No 81 del Medio Ambiente. Habana. julio 1997.
- Estrategia Ambiental Nacional. CITMA 1997.
- Estrategia Ambiental Provincial. UMA CITMA 1998.
- Guía de Supervisión. Dirección de Supervisión y Auditoria. CITMA. Medio Ambiente. 1ra ed. 1999
- Lineamientos básicos para la realización de los Estudios de Impacto Ambiental. AMA. CITMA. 1998



*Institución Educativa* **CASD** *Manuela Beltrán*

*¡Educación con Pertinencia y Calidad para el Sector Industrial!*

*Creada por Resolución No. 1691 de Diciembre 31 de 2002*

*NIT. 890.481.209-4/ Dane 113001028483*

*Secretaría de Educación Distrital/ Alcaldía de Cartagena de Indias*

# **EXPERIENCIAS DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA, PROCESO Y PRODUCTO TERMINADO CC**



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS PRACTICAS DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>LABORATORIO No. 1</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: ANALISIS DE CONTROL DE CALIDAD DEL VINAGRE COMERCIAL</b>	
		Fecha: 2010
		Página 164 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANALISIS QUIMICO Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>Introducción al control de Calidad</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>Reconocer la importancia del análisis en el control de calidad de un producto comercial.</b>		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Desarrollar una experiencia de laboratorio que permita la motivación y el enfoque del estudiante hacia su formación como analista de control de calidad.	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO:</b> La muestra de vinagre comercial es analizada, caracterizada y seleccionada teniendo en cuenta los criterios de aceptación establecidos. <b>PRODUCTO:</b> Informe de laboratorio		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SONIA JIMENEZ</li> <li>• HENRY GONZALEZ</li> <li>• MARIA CRISTINA PEREZ</li> <li>• ALEXANDER VALDEZ</li> </ul>	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

El vinagre es una solución acuosa de ácido acético (ac) usado comúnmente en ensaladas y en algunas comidas para mejorar su sabor e incluso cumple en ellas una función bactericida. Existen comercialmente una amplia gama de vinagres, se destacan los vinagres blancos, balsámicos, de vinos, de geres. La calidad de estos productos dependen de su olor, sabor, color, densidad y concentración de ácido acético presente, la cual contemplan un rango de aceptación comprendido entre un 3 - 5%.



El ácido acético es un líquido incoloro de olor característico e intenso, su densidad es 1,045 g/mL y su punto de congelación es de 14°C.

El ácido acético se usa en muchas operaciones de química orgánica para la fabricación de ceratos, acetanilina, entre otras. Cuando la concentración de agua excede el 99.4% en peso, recibe el nombre de Ácido Acético glacial, debido a que cuando está congelado toma apariencia de hielo.

### 3. OBJETIVOS

- Establecer la calidad del vinagre comercial mediante la determinación del pH, densidad y concentración de ácido acético presente en la muestra.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

#### Materiales

Bureta con accesorios.  
Erlenmeyer de 250 mL  
Pipeta aforada de 10 mL  
Balón aforado de 500 mL  
Soporte universal  
Pinzas metálicas  
Agitador magnético  
Pera de succión  
Balanza  
Espátula  
Picnómetro  
pH-metro

#### Reactivos

Solución de NaOH 0.5 N  
Muestra de vinagre comercial  
Fenolftaleína



### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza guantes de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.



- Adiciona los ácidos al agua, deslizándolos por las paredes del recipiente.
- Evita succionar la pipeta con la boca.

## 6. PROCEDIMIENTOS

### ❖ PARA DETERMINAR pH.

1. Precionar la tecla **ON-OFF** y verificar que el equipo esté calibrado usando soluciones tampón de 4 y 9.
2. Si el equipo está calibrado, proceda a tomar aproximadamente 50 mL de la muestra en un beacker
3. Introducir el electrodo dentro de la muestra. Agitar suavemente y esperar que en la pantalla se estabilice la lectura y aparezca el valor de pH que se está midiendo.
4. Anotar valor

**Nota:** *Antes y después de cada medición se debe enjuagar el electrodo con abundante agua destilada y séquelolo con papel absorbente.*

### ❖ PARA DETERMINAR LA DENSIDAD

10. Tome un picnómetro limpio y determine su masa en una balanza. Verifique la capacidad del picnómetro y anote valor del volumen que registra
- 11.
12. Ahora, tome el mismo picnómetro y llénelo con la muestra de vinagre, péselo nuevamente y registre su valor.
13. Calcule el valor de la densidad, teniendo en cuenta que
- 14.

$$\rho_{muestra} = \frac{B - A}{V_{muestra}}$$

Donde:

$\rho_{muestra}$  = densidad de la muestra

( B-A )= Masa de la muestra

A = Masa del picnometro Vacío

B = Masa del picnometro lleno con la muestra

$V_{muestra}$  = Volumen que registra el picnometro



### ❖ PARA MEDIR LA CONCENTRACIÓN

- 1- Medir 10 mL de la muestra de vinagre y colocarlos en el Erlenmeyer
- 2- Completa el volumen hasta 100 mL con agua destilada o desionizada .
- 3- Adicione 3 gotas del indicador fenolftaleína.
- 4- Titular con NaOH hasta obtener un color rosa pálido (punto final de la titulación)
- 5- Lea en la bureta el volumen gastado de la solución de NaOH y anote.

### Cálculos

1 -Expresar la concentración molar del Vinagre Comercial, teniendo en cuenta que:

$$C1 = \frac{C2 \times V2}{V1} \times Fd$$

Donde:

C1= Concentración molar del vinagre

C2 = Concentración molar del titulante ( $M_{NaOH} = 0,5$ )

V2 = Volumen gastado del NaOH

V1= Volumen analizado de vinagre 100 ml

Fd= Factor de dilución (10)

2- Expresar la acidez del vinagre en % de ácido acético en peso por volumen teniendo en cuenta que:

1mL de solución de NaOH 0.5 M = 0.03 g de ácido acético.

### Recopilación de datos

CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA					
DENSIDAD [ g/cm <sup>3</sup> ]	pH	Concentración molar [ M ]	Concentración % P/V	SE ACEPTA EL PRODUCTO	SE RECHAZA EL PRODUCTO

Compare los resultados de su tabla con los demás grupos.

### Análisis y conclusiones



## 7. Cuestionario

- 1- Indicar la reacción que sucede en el análisis
- 2- Diga 3 frutos de los cuales se puede preparar el vinagre?
3. Determine cuantos gramos de NaOH se pesaron para preparar 500 mL de la solución titulante (0,5 M).
4. Calcular los gramos de ácido acético que habrá en 100 mL de vinagre
5. ¿Coincide el resultado obtenido con el que aparece en la etiqueta?  
Qué conclusiones pueden obtenerse

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- Química General e Industrial. Fundación Tecnológico Comfenalco. Volumen 1.
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Vinagre>



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS PRACTICAS DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>LABORATORIO No. 0</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: DETERMINACION DE LA ACIDEZ DE UNA MUESTRA DE LECHE</b>		Fecha: 2010
		Página 169 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANALISIS QUIMICO DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD DE INSUMOS, MATERIAS PRIMAS EN PROCESO Y PRODUCTOS TERMINADOS</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>INTRODUCCION AL CONTROL DE CALIDAD</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Reconocer e interpretar los diferentes conceptos de calidad y su importancia en la historia.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Brindar a los estudiantes guías de aprendizajes que contengan los conceptos de calidad.  Realizar experiencias de laboratorio, como la fabricación de un producto para comprobar la importancia del control de calidad.	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

La leche es el líquido segregado por las hembras de los animales mamíferos a través de las glándulas mamarias, cuya finalidad básica es alimentar a sus crías durante un determinado periodo de tiempo. La leche, además de proporcionar una gran variedad de nutrientes al organismo consumidor, también suministra otras sustancias que actúan sobre el sistema inmunológico y de protección al recién nacido.



La leche de la mujer contiene el factor bifidus, el cual propicia el crecimiento del *Lactobacillus bifidus* en el intestino del bebé, donde produce apreciables cantidades de ácidos lácticos a partir de la lactosa, con el consiguiente aumento de la acidez, inhibiéndose de esta manera el crecimiento de microorganismos patógenos que puedan afectar al infante.

La leche está constituida por agua, grasas, proteínas, azúcares, vitaminas y minerales, además de otras sustancias en menor proporción, que en conjunto constituyen un sistema físico-químico bastante estable debido a que todos los constituyentes se encuentran en equilibrio estableciéndose 3 estados de dispersión a saber:

1. Una solución compuesta por lactosa, las sales, los cationes, aniones, y vitaminas hidro-solubles.
2. Una dispersión coloidal formada por proteínas, las caseínas y el suero.
3. Una emulsión formada por las sustancias liposolubles.

### 3. OBJETIVOS

Determinar el grado de acidez en una leche comercial.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

#### **Materiales**

Erlenmeyer de 250 ml  
Pipeta aforada de 25 ml  
Pipeta graduada de 1 ml  
Bureta con accesorios

#### **Reactivos**

Solución de NaOH, 0.25 N  
Leche comercial  
Fenolftaleína

### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza guantes de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.
- Adiciona los ácidos al agua, deslizándolos por las paredes del recipiente.
- Evita succionar la pipeta con la boca.

### 6. PROCEDIMIENTOS



1. Medir 10 ml de leche con una pipeta aforada y colocarlos en un erlenmeyer de 250 ml.
2. Adicione agua destilada hasta 100 ml.
3. Adicione 3 gotas de Fenolftaleína.
4. Valorar con solución de NaOH 0.25 N hasta obtener un color rosado pálido.

### Calculos

Expresar la acidez en porcentaje de ácido láctico en peso por volumen (% p/v).

1ml de solución de NaOH = 22.5 mg de ácido láctico

### Análisis y conclusiones

#### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Cuál es la composición química de la leche de vaca?
2. Indique la reacción en la cual se basa el método de análisis.

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- Texto Integrado. QUIMICA GENERAL E INDUSTRIAL. Tecnológico de Comfenalco. Volumen 1.



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS PRACTICAS DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>LABORATORIO No. 4</b>
		Fecha: 2010 Página 172 de 234
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: FABRICACION DE UN PRODUCTO COMERCIAL APLICANDO LAS NORMAS BPL, BPM Y HACCP.</b>		

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	ANALISIS QUIMICO Y CONTROL DE CALIDAD		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	CONTROL DE CALIDAD		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	Normatividad del Control de Calidad	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Interpretar las normas de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente con el fin de garantizar el buen estado y especificaciones del producto sin afectar el bienestar de las personas ni el entorno.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Realiza experiencias prácticas en el laboratorio fabricando un producto comercial aplicando las normas BPL, BPM Y HACCP	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

Las buenas prácticas de laboratorio son un conjunto de reglas y procedimientos operativos que garantizan que los datos generados por un laboratorio de control de calidad son reproducibles y representativos, asegurando la validez y confiabilidad de los resultados para ofrecer productos seguros e inoctrinos al consumidor. Las buenas prácticas de laboratorio involucran al conjunto de personas, instalaciones, equipos y procedimientos necesarios para comprobar y vigilar la calidad de los productos.

Las Normas BPM son un conjunto de normas diseñadas y usadas para asegurar que todos los productos satisfacen los requerimientos de [identidad](#), [seguridad](#) y [eficacia](#) que garantice que los productos cumplan satisfactoriamente los



requerimientos de calidad y necesidades del [cliente](#). Su [objetivo](#) principal es buscar siempre la mejor forma de fabricar un producto limpio y de excelente calidad para garantizar la satisfacción del cliente.

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), es un enfoque sistemático para identificar peligros y estimar los [riesgos](#) que pueden afectar la inocuidad de un alimento, a fin de establecer las medidas para controlarlos.

Se trata de un sistema que hace énfasis en la prevención de los riesgos para la salud de las personas derivados de la falta de inocuidad de los alimentos, el enfoque está dirigido a controlar esos riesgos en los diferentes eslabones de la cadena alimentaria, desde la [producción](#) primaria hasta el [consumo](#) final.

### 3. OBJETIVOS

- Aplicar las Normas BPL en la fabricación de un producto comercial, fabricando un producto comercial.
- Aplicar las Normas BPM en la Fabricación de un producto Comercial, mediante la fabricación de un producto.
- Reconocer la importancia de emplear las normas BPM y BPL a la hora de fabricar un producto.
- Establecer Procedimiento estandarizados para trabajar de buena forma en el Laboratorio, diseñando un manual específico estandarizado de la forma eficaz.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

#### **Materiales**

Los materiales de trabajo se diferencia del producto a elegir por cada grupo, la dinámica es clara y coherente con la guía de laboratorio; se entregará por aparte una guía externa de cada producto a fabricar con sus respectivos Materiales y reactivos.



### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza guantes de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita Tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.
- Adiciona los ácidos al agua, deslizándolos por las paredes del recipiente.
- Evita succionar la pipeta con la boca.



- No ingerir comida a la hora de elaborar el producto.
- Utilizar tapa boca en todas las fases de la fabricación de los productos, evite inhalar vapores.
- Anotar los datos y observaciones en un cuaderno, no en papeles sueltos.
- Asegurar que muestras, estándares y reactivos han sido etiquetados.
- Siempre usar material de vidrio limpio.
- Nunca calentar el material calibrado de vidrio.
- Usar reactivos para análisis, a menos que se estipule lo contrario. y que todos los
- reactivos contengan garantía de sus límites máximos de impurezas.
- Tener cuidado de no contaminar estándares, muestras y reactivos.
- Hacer muestras en duplicado. como análisis, cuando sea posible.
- Evaluar críticamente todas las mediciones y reacciones si algo está sospechoso.
- Usar los métodos estándares para evaluar datos cuantificados.

## 6. PROCEDIMIENTOS

1. Conformar 4 grupos de 7 integrantes máximo y colocarle un nombre al grupo, como si fuese una empresa, dependiendo del producto a fabricar.
2. El docente asigna al grupo el producto a fabricar por sorteo.
3. Se procede a verificar la guía de fabricación de producto y realizar los pasos para aplicar las Normas BPL, BPM Y HACCP.

### Actividad Productiva:

La empresa H&J Consultora se dedica a realizar auditorías a las empresas que fabrican productos de todo tipo, para verificar si cumplen con las normas BPL, BPM Y HACCP a la hora de fabricar un producto. El gobierno nacional adjudica un contrato a dicha empresa para realizar esas auditorías, ya que se han dado cuenta que los productos no cumplen con las normas anteriormente mencionada. El auditor (Docente) debe inspeccionar la elaboración del producto en cada fase de su producción, desde la llegada de la materia prima, su transformación y el producto terminado, tener en cuenta, el envase utilizado, la etiqueta y su almacenaje.

Los productos que el gobierno Nacional quiere que la empresa consultora verifique si cumple o no, son:

- Gel Humectante para cabello.
- Desengrasante Industrial.
- Tratamiento Capilar.
- Jabón Líquido para manos.
- Aceite para Motor.
- Betún.
- Ungüento
- Shampoo para vehículos
- Desodorante
- Vino.





4. A cada integrante del grupo, asignarle una función en la empresa, ejemplo: Jefe de producción, Jefe de control de calidad, Operario 1, Operario 2, Analista 1, Analista 2, Inspector y Mantenimiento de equipos.
5. Realiza una Lista de Chequeo de Materia Prima, Reactivos, Materiales y Material de protección personal.
6. Seguir paso a paso la guía de fabricación de cada producto.
7. Limpiar y/o esterilizar a cada uno de los materiales a utilizar en la fabricación del producto.

**Actividad Evaluativa:**

**NORMA BPL:**

1. Realiza un manual de normas BPL, aplicadas a la fabricación del producto en el laboratorio.
2. Identifica mediante observación y evidenciar en una ficha de inspección del fabricante, los elementos físicos del laboratorio que se encuentra en mal estado, no existen o no cumplen con la norma.
3. Construye una ficha técnica de cada uno de los materiales y Reactivos a utilizar en el laboratorio, con referencia el producto a fabricar.

NOTA: La norma BPL se le da mayor importancia antes de la fabricación del producto, pero se debe tener importancia en todo el proceso incluyendo en el almacenamiento del producto.

**NORMA BPM:**

1. Realizar una lista de chequeo de los materiales, reactivos y equipos de protección personal.
2. Realice un procedimiento de limpieza y esterilización de equipo.
3. Realice un cuadro descriptivo en donde estén en forma grafica los elementos de protección personal y su función.
4. Indique los procedimientos que realiza con los residuos generados en la fabricación.
5. Complete el siguiente cuadro, colocando los procedimientos que se realizaría en la fabricación de su producto:

<b>TECNICAS DE LA BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA</b>	
1. Materias Primas	
2. Estructura	
3. Higiene de la estructura	
4. Personal	
5. Higiene en la elaboración	
6. Almacenamiento, transporte de materia prima y producto final	
7. Control de Procesos de control y documentación	



#### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

- 3- Consulte que es y como se hace un plan sanitario.
- 4- Realiza un Ensayo sobre el tema: "Hábitos y Manipulación Higiénica"

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- <http://www.scribd.com/doc/19458865/BUENAS-PRACTICAS-DE-LABORATORIO-BPL>.
- [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_avicola/30-guia\\_pollos.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_avicola/30-guia_pollos.pdf).
- [http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa\\_calidad/calidad/boletines/bolet\\_bpm.PDF](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/boletines/bolet_bpm.PDF).



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS PRACTICAS DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>LABORATORIO No. 4</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: CONSTRUCCION DE GRAFICO DE CONTROL, HISTOGRAMA DE FRECUENCIA Y DIAGRAMA DE PARETO UTILIZANDO EXCEL.</b>		Fecha: 2010
		Página 177 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANÁLISIS QUÍMICO Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>Control Estadístico de la Calidad</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>			
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Construir diagrama de control, histograma de frecuencia y diagrama de pareto utilizando las TIC'S	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

La gran importancia del control de calidad puede vislumbrarse si se considera que ha pasado históricamente por tres etapas distintas. En una primera etapa, el énfasis se centraba en la labor

de inspección y en el establecimiento de tolerancias para los productos. Esta etapa comienza en los años 30 y se extiende hasta comienzos de los 60. El control típico, en esta concepción, es el control de recepción para materiales y el control de auditoría del producto final. Las limitaciones de este enfoque son claras: no evita los defectos de fabricación, sino, únicamente, que se envíen al mercado unidades defectuosas.

La segunda etapa del control de calidad se propone evitar las causas de los problemas de Calidad durante la fabricación. Se extiende, por occidente, a finales de los años 50, con los estudios

de capacidad de procesos y diseño de procesos. El control más importante es el control de calidad en curso de fabricación; las tolerancias comienzan a contemplarse



como estándares a superar y no como objetivos a conseguir. Las ventajas de este enfoque radican en su capacidad para mejorar procesos y prevenir la aparición de problemas.

Finalmente, como consecuencia de la intensa competencia internacional, la tercera etapa, desarrollada especialmente en Japón, prosigue la dirección de evitar los problemas antes de que aparezcan, y pone el énfasis en el diseño de productos para que cumplan altas cotas de calidad.

El ingrediente básico en la nueva concepción del control de calidad es la utilización masiva del método científico –y, en concreto, de la estadística–, en la planificación de recogida y análisis de los datos necesarios para la toma de decisiones tendentes a mejorar todos los procesos. Un control de calidad del que no se deriven actuaciones constantes para el perfeccionamiento de los sistemas no es un control de calidad verdadero.

La extensión de los conceptos de calidad a todos los procesos de la empresa comporta una revolución en los métodos de gestión. La calidad es responsabilidad de todas las personas de la empresa y no sólo del departamento de Control de Calidad. Para que este concepto no se quede en una mera exhortación, es necesario suministrar herramientas a todo el personal para que pueda integrarse en las tareas del control integral de la calidad. Ello requiere incrementar los esfuerzos en EDUCACIÓN de todo el personal y, sobre todo, la educación a partir del propio trabajo cotidiano. Esta educación, debe comenzar con los técnicos de la empresa y, con esta asignatura, pretendemos que comience este proceso básico en la formación de cualquier Ingeniero Técnico.

### 3. OBJETIVOS

- Construir gráficos de control, histogramas de frecuencia y diagrama de pareto utilizando las TIC'S.
- Interpretar gráficos y sacar conclusiones de una base de datos o muestras tomas en procesos.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

- Sala de informática.
- Disponibilidad de trabajo y buen comportamiento.

### 6. PROCEDIMIENTOS



## 1. CONSTRUCCION DE HISTOGRAMA DE FRECUENCIA.

Se desea analizar 2 lotes, que se tomaron el día 27 y 28 de mayo respectivamente. El laboratorio recogió en un día 30 muestras de la densidad de cada lote, se sabe que un producto de buena calidad tiene una densidad promedio de  $x = (7.9-8.2)\text{kg/cm}^3$ . Diga cuál de los 2 lotes es de buena calidad y porque?

### Lote 1

$X_1=6.9, X_{16}=7.9, X_2=7.0, X_3=7.1, X_4=7.2, X_5=7.3, X_6=7.4, X_7=7.4, X_8=7.4, X_9=7.5, X_{10}=7.6, X_{11}=7.7, X_{12}=7.8$

$X_{13}=7.9, X_{14}=7.9, X_{15}=7.9, X_{17}=7.9, X_{18}=7.9, X_{19}=7.9, X_{20}=8.0, X_{21}=8.0, X_{22}=8.1, X_{23}=8.1, X_{24}=8.2, X_{25}=8.2, X_{26}=8.2$

$X_{27}=8.3, X_{28}=8.4, X_{29}=8.4, X_{30}=8.5$

### Lote 2

$X_1=8.1$

$X_{16}=3.7$

$X_2=7.5, X_3=6.5, X_4=6.0, X_5=5.1, X_6=5.5, X_7=7.0, X_8=8.0, X_9=3.0, X_{10}=4.7, X_{11}=4.9, X_{12}=5.6, X_{13}=5.9, X_{14}=7.1$

$X_{15}=3.3, X_{17}=4.7, X_{18}=4.8, X_{19}=5.2, X_{20}=5.6, X_{21}=7.7, X_{22}=3.6, X_{23}=4.1, X_{24}=4.4, X_{25}=4.9, X_{26}=5.7, X_{27}=5.6$

$X_{28}=5.9, X_{29}=7.3, X_{30}=3.7$

- Complete la siguiente tabla en Excel.

Lote 1					Lote 2					
	intervalos	ma	fi	Ma*fi	Fa	intervalos	Ma	fi	Ma*fi	Fa
1										
2										
3										
4										
5										
6										
	<b>total</b>									

- Utilizando Excel construya la grafica de barra (histograma de frecuencia).
- Qué conclusiones saca de la interpretación del grafico respecto al problema de los dos lotes.

## 2. CONSTRUYA DIAGRAMA DE PARETO EN EXCEL.

Utilizando como herramienta el diagrama de Pareto, analice las pérdidas por rechazos en una fábrica de papel, teniendo en cuenta que se han detectado los conceptos que se muestran e en la [tabla siguiente](#), en la que también se indican los costes asociados a cada concepto. Realice el diagrama en Excel y realice un informe del problema.

CONCEPTO	PERDIDA ANUAL (MILES DE \$)
A. Paralización del trabajo por falta de energía	3,7
B. Paralización del trabajo por avería de la máquina	52,2
C. Paralización del trabajo por falta de interés	7,8
D. Paralización del trabajo por horarios de trabajo	1,9
E. Reclamaciones de clientes.	2,8
F. Lotes sobrantes.	6,7
G. Papel inutilizado durante su utilización.	87,6
H. Inspecciones suplementarias.	7,1
I. Coste excesivo del material.	4,2
J. Costes elevados de verificación.	0,7

## 3. CONSTRUYA DIAGRAMAS DE CONTROL EN EXCEL.

### GRÁFICO DE CONTROL NP

Es uno de los gráficos para atributos mas utilizado, el cual permite monitorear la variación del número de ítems defectuosos en una muestra de tamaño constante.



Ejemplo:

	A	B	C	D	E	F	G
1		1	2	3	4	5	6
2	n	100	100	100	100	100	100
3	d	5	2	7	3	6	2
4	p	0,05	0,02	0,07	0,03	0,06	0,02
5							

Donde,

n: tamaño de la muestra (constante);

d: número de piezas defectuosas en cada muestra;

p: proporción de piezas defectuosas por muestra (  $p = d / n$  ).

Para la construcción del gráfico es preciso conocer:

- la media de las proporcione,
- el número medio,
- los valores de LSC,
- los valores de LIC.

### La media de las proporcione

$$P = (1 / m) \Sigma p_i$$

P = media de las proporciones

m = número de muestras

$\Sigma p_i$  = Sumatoria de las proporciones

$$m = 6$$

$$P = 1/6 * (B4 + C4 + D4 + E4 + F4 + G4) \Rightarrow P = 0,041666667$$

### Número medio:

$$NP = P \times n$$

NP = número medio;

n = tamaño de la muestra (  $n = 100$  )

$$NP = 0,04167 * 100$$

$$NP = 4,166666667$$



### Limite Superior de Control

$$LSC = NP + \left[ 3 \cdot \sqrt{NP(1-P)} \right]$$

LSC = Limite Superior de Control

NP = Número medio

P = Medias de las proporciones

$$LSC = B18 + (3 \cdot (B18 \cdot (1 - B12))^{(1/2)}) \Rightarrow LSC = 10,16145607$$

### Limite Inferior de Control

$$LIC = NP - \left[ 3 \cdot \sqrt{NP(1-P)} \right]$$

$$LIC = B18 - (3 \cdot (B18 \cdot (1 - B12))^{(1/2)}) \Rightarrow LIC = -1,828122737$$

Como el límite inferior de control no puede ser un número negativo, se asume como LIC el menor valor posible, por tanto

LIC = 0.

### construcción del gráfico

Microsoft Excel - Libro2.xls													
Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ? Ado													
Arial 10 N X S													
E13 fx													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1		1	2	3	4	5	6						
2	n	100	100	100	100	100	100						
3	d	5	2	7	3	6	2						
4	p	0,05	0,02	0,07	0,03	0,06	0,02						
5													
6				P =	0,04			Defectuosas	LSC	LIC	NP		
7								5	10,161	0	4,2		
8				NP =	4,17			2	10,161	0	4,2		
9								7	10,161	0	4,2		
10				LSC =	10,2			3	10,161	0	4,2		
11								6	10,161	0	4,2		
12				LIC =	0			2	10,161	0	4,2		
13													



**Microsoft Excel - Libro2.xls**

	A	B	C	D
1		1	2	
2	n	100	100	10
3	d	5	2	
4	p	0,05	0,02	0,0
5				

**Asistente para gráficos - paso 1 de 4: tipo de gráfico**

Tipos estándar | Tipos personalizados

Tipo de gráfico: Líneas

Subtipo de gráfico: Línea con marcadores en cada valor de datos.

**Asistente para gráficos - paso 2 de 4: datos de origen**

Rango de datos: =Hoja10!\$H\$6:\$K\$12

Series en:  Columnas

**Asistente para gráficos - paso 2 de 4: datos de origen**

Rango de datos: Serie

Defectuosa: =Hoja10!\$H\$6

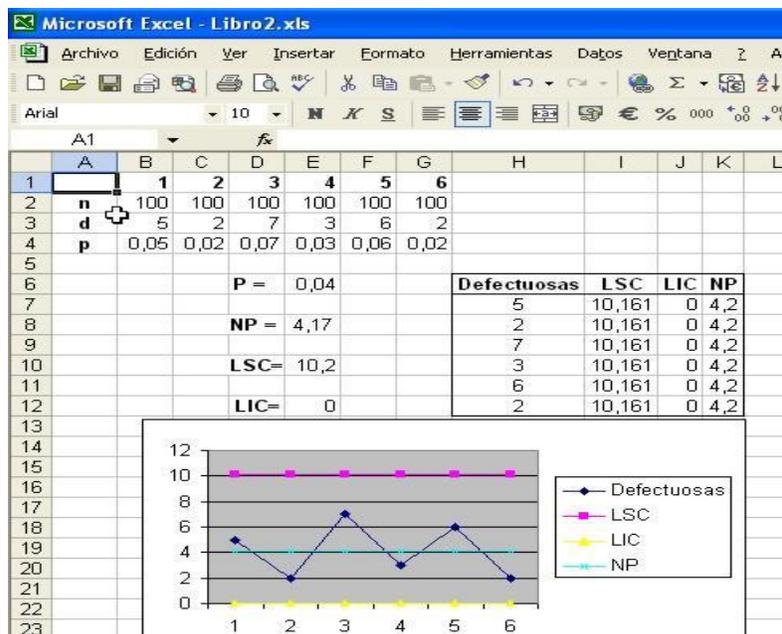
Valores: =Hoja10!\$H\$7:\$K\$12

**Asistente para gráficos - paso 4 de 4: ubicación del gráfico**

Colocar gráfico:

En una hoja nueva: Gráfico1

Como objeto en: Hoja10



## 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Cual es la importancia de realizar los diagramas de pareto y de control en una empresa industrial?
2. Proponga un ejercicio inédito, en donde plantee una situación problemica en una empresa industrial y realice los diagramas de pareto y control.
3. Investigue que es control de calidad total y control estadístico de la calidad.

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- [http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/calidad\\_excel/calidad\\_excel.htm](http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/calidad_excel/calidad_excel.htm)
- <http://issuu.com/redtic/docs/herramientas2>



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS PRACTICAS DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>LABORATORIO No. 1</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: ANALISIS DE CONTROL DE CALIDAD A MUESTRAS DE AGUA DE PROCESO: CALDERA Y COMPRESOR</b>	
		Fecha: 2010
		Página 185 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANALISIS QUIMICO Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>Aplicación de procedimientos para el control de Calidad de líquidos, sólidos y gases</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Realizar análisis fisicoquímicos para la selección de muestras, teniendo en cuenta los criterios de aceptación y rechazo.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Llevar a cabo con los estudiantes análisis fisicoquímicos de muestras de aguas de proceso para la aceptación y rechazo según los requerimientos.	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO:</b> La muestra de agua es analizada y clasificada teniendo en cuenta los criterios de aceptación establecidos.  <b>PRODUCTO:</b> Realizar análisis fisicoquímicos a aguas de proceso que representa una situación problémica en su entorno.		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SONIA JIMENEZ</li> <li>• HENRY GONZALEZ</li> <li>• MARIA CRISTINA PEREZ</li> <li>• ALEXANDER VALDEZ</li> </ul>	<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			



## 2. INTRODUCCION

El análisis de aguas de proceso es quizás una de las operaciones más comunes que existe en toda industria, ya sea para cumplir normas ambientales o para producir agua de calidad para usar en el proceso y operación de equipos como calderas, compresores, entre otros.

La corrosión y mala operación de estos equipos industriales comúnmente se presenta debido a la formación de incrustaciones en el interior. El origen de las mismas está dado por las sales presentes en el agua, principalmente el carbonato de calcio, hidróxido de magnesio, sulfato de calcio y sílice, esto se debe a la baja solubilidad que presentan estas sales que con el tiempo llegan a formar depósitos duros muy adherentes, difíciles de remover.

La presencia de estas sales en el agua le otorgan ciertas características en ella y dependiendo del tipo de sal ésta puede ser dura o alcalina. Por lo tanto el análisis de la dureza y alcalinidad del agua como medida de calidad en la industria se vuelve fundamental para garantizar que durante el proceso no se formen incrustaciones que puedan afectar la operación de un equipo e interrumpir el proceso productivo.

Se denomina **dureza del agua** a la concentración de compuestos minerales que hay en una determinada cantidad de agua, en particular sales de magnesio y calcio.

La dureza de un agua es entendida también como su capacidad de precipitar el jabón. El jabón es precipitado directamente por la presencia de los iones calcio y magnesio.

*"El grado de dureza es directamente proporcional a la concentración de sales alcalinas".*

**Dureza Calcica:** Es la dureza proporcionada por los iones calcio expresada como carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ).

**Dureza Magnésica:** Es la dureza proporcionada por los iones Magnesio expresada como carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ).

**Dureza Total:** es la suma de la dureza Calcica y dureza Magnésica expresada como carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ).

**La alcalinidad** de un agua es una medida de su capacidad para neutralizar ácidos. Los Principales iones capaces de neutralizar ácidos son el Bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ), Carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) e Hidroxilo ( $\text{OH}^-$ )

### INTERPRETACION DEL TEST DE ALCALINIDAD

Alk. P y M	Hidroxilo	Carb.	Bicarb.
P=0	0	0	M
P=M	M	0	0
P=0.5M	0	M	0
P<0.5M	0	2P	M-2P
P>0.5M	2P-M	2(M-P)	0



**P= Alcalinidad a la fenolftaleina**

**M= Alcalinidad al Anaranjado de Metilo**

Parámetros de Calidad sugeridos del agua de Caldera.

Presión lb/in <sup>2</sup>	Total de sólidos disueltos	PARTES POR MILLON (PPM)					
		Alcalinidad	Dureza	Sílice	Turbidez	Aceite	Fosfatos residuales
0-300	3500	700	0	100-60	175	7	140
301-450	3000	600	0	60-45	150	7	120
451-600	2500	500	0	45-35	125	7	100
601-750	2000	400	0	35-25	100	7	

Parámetros de calidad sugeridos del agua de Compresor

Conductividad [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	dureza	Alcalinidad	

### 3. OBJETIVOS

- Establecer la calidad de una muestra de agua Industrial mediante la determinación de la dureza y alcalinidad.



#### 4. RECURSOS / MATERIALES

##### Materiales y Equipos

- 2 Buretas .
- 2 Erlenmeyer de 250 mL
- 1 Pipeta aforada de 25 mL
- 1 Pipeta aforada de 100 mL
- 1 Pipeta 10 mL
- Balón aforado de 500 mL
- 2 Beacker de 100 mL
- Soporte universal
- Pinzas metálicas
- Agitador magnético
- Pera de succión
- Balanza
- Espátula



##### Reactivos

- Solución buffer pH  $10 \pm 0.1$
- Manver 2 Hardness Indicator powder pillows
- Calver 2 Calcium Indicator powder pillows
- Solución de hidróxido de potasio 8 N
- Agua destilada libre de CO<sub>2</sub>.
- Solución estándar EDTA 0.01 M: **Pesar 3.723 g de reactivo EDTA seco, y disolver en agua desionizada. Diluir hasta 1L en balón aforado.**
- Solución indicadora de fenoftaleína
- Papeleta de Verde Bromocresol
- Solución de ácido sulfúrico 0.01M: **Se toman 0.6ml de Ácido sulfúrico concentrado 98% se adiciona en un balón de 1Lts y se diluye hasta el aforo con agua desionizada.**

#### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza guantes de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita Tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.
- Evita succionar la pipeta con la boca.



## 6. PROCEDIMIENTOS

### ❖ PARA DETERMINAR LA DUREZA.

#### **DUREZA CALCICA:**

1. Tomar 25 mL de muestra y depositar en el Erlenmeyer de 250 mL.
2. Adicionar 1 mL Solución de hidróxido de potasio 8 N y mezclar
3. Adicionar una papeleta del indicador Calver 2 Calcium Indicator powder pillows y agitar, el contenido se torna de una coloración rojo vinotinto.
4. Iniciar la valoración con la solución estándar de EDTA 0.01 M hasta el viraje de la coloración rojo vinotinto a azul. En este momento anotar el volumen de EDTA gastado en la titulación.

#### **DUREZA TOTAL:**

1. Tomar 25 mL de muestra y depositar en el Erlenmeyer de 250 mL.
2. Adicionar 1 mL Solución de pH  $10 \pm 0.1$  y mezclar.
3. Adicionar una papeleta del indicador Manver 2 Hardness Indicator powder pillows y agitar, el contenido se torna de una coloración rojo vinotinto.
4. Iniciar la titulación con la solución estándar de EDTA 0.01 M hasta el viraje de la coloración rojo vinotinto a azul. En este momento anotar el volumen de EDTA gastado en la titulación.

#### **DUREZA MAGNESICA:**

La dureza magnésica se determina restando la dureza Cálctica de la dureza total.

### CALCULOS

Una vez obtenidos los valores para los volúmenes de EDTA consumidos en la titulación realizar los siguientes cálculos:

$$\text{Dureza Cálctica [mg/L CaCO}_3\text{]} = \frac{V_{Ca} \times M_{EDTA} \times PM \times 1000}{V_m}$$

Donde;

**V<sub>Ca</sub>**: mL de EDTA gastados hasta el punto final azul,

**M**: Molaridad de la solución de EDTA (0,01 M),

**PM**: Peso Molecular del carbonato de calcio (100 mg/milimol)

**V<sub>m</sub>**: mL de la muestra (25 mL).

$$\text{Dureza Total [mg/L CaCO}_3\text{]} = \frac{V_i \times M_{\text{EDTA}} \times \text{PM} \times 1000}{V_m}$$

Donde;

**V<sub>i</sub>**: mL de EDTA gastados hasta el punto final azul,

**M**: Molaridad de la solución de EDTA (0,01 M),

**PM**: Peso Molecular del carbonato de calcio (100 mg/milimol)

**V<sub>m</sub>**: mL de la muestra (25 mL).

**Dureza Magnésica mg/L CaCO<sub>3</sub>** = (Dureza Total) – (Dureza Calcica).

**Nota:** Los resultados están expresados como miligramos de CaCO<sub>3</sub> por litro de muestra.

#### ❖ PARA DETERMINAR LA ALCALINIDAD

##### ALCALINIDAD P

1. Tomar 100 mL de muestra y depositarlo en el Erlenmeyer de 250 mL.
2. Adicionar de 1-3 gotas de fenoftaleína. Si la solución cambia de color (fucsia, rosa o rosa pardo) está indicando la presencia de este tipo de alcalinidad.
3. Verificar que la bureta se encuentre totalmente vertical y que el titulante (ácido sulfúrico 0,01M) complete 25 mL de la bureta, llenándola hasta el aforo de 0 mL.
4. Iniciar la titulación abriendo suavemente la válvula de la bureta y dejar caer la solución titulante gota a gota sobre el erlenmeyer hasta el viraje de la coloración fucsia/rosa a transparente. En este momento anotar el volumen de ácido sulfúrico gastado en la titulación.

##### ALCALINIDAD M

1. Luego de anotar el volumen gastado en la anterior titulación, inmediatamente, agregar una papeleta de Verde Bromocresol y agitar el contenido, el cual se torna a una coloración verde esmeralda.
2. Abrir nuevamente la válvula de la bureta para seguir con la titulación hasta el viraje de la coloración verde a morado. En este momento anotar el volumen de ácido sulfúrico gastado en la titulación.

##### ALCALINIDAD TOTAL

La Alcalinidad Total se determina sumando la alcalinidad P y la alcalinidad M.

### CALCULOS

Una vez obtenidos los valores para los volúmenes de ácido sulfúrico consumidos en la titulación, realizar los siguientes cálculos:

$$\text{Alcalinidad P [mg/L CaCO}_3\text{]} = \frac{V_p \times N_{\text{H}_2\text{SO}_4} \times P_e \times 1000}{V_m}$$

Donde;

**V<sub>p</sub>**: mL de Ácido Sulfúrico gastados hasta el punto final transparente,

**N**: Normalidad de la solución de ácido sulfúrico (0,02 N),

**P<sub>e</sub>**: 50 mg/miliequivalente

**V<sub>m</sub>**: mL de la muestra (100 mL).

$$\text{Alcalinidad M [mg/L CaCO}_3\text{]} = \frac{V_i \times N_{\text{H}_2\text{SO}_4} \times P_e \times 1000}{V_m}$$

Donde;

**V<sub>i</sub>**: mL de Ácido Sulfúrico gastados hasta el punto final morado,

**N**: Normalidad de la solución de ácido sulfúrico (0,02 N),

**P<sub>e</sub>**: 50 mg/miliequivalente

**V<sub>m</sub>**: mL de la muestra (100 mL).

$$\text{Alcalinidad Total [mg/L CaCO}_3\text{]} = (\text{Alcalinidad P}) + (\text{Alcalinidad M}).$$

### Recopilación de datos

CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA							
MUESTRA	DUREZA CALCICA [mg/L CaCO <sub>3</sub> ]	DUREZA MAGNESICA [mg/L CaCO <sub>3</sub> ]	DUREZA TOTAL [mg/L CaCO <sub>3</sub> ]	ALCALINIDAD M [mg/L CaCO <sub>3</sub> ]	ALCALINIDAD P [mg/L CaCO <sub>3</sub> ]	ALCALINIDAD TOTAL [mg/L CaCO <sub>3</sub> ]	OBSERVACIONES
1							
2							

Compare los resultados de su tabla con los demás grupos.

### Análisis y conclusiones



## 7. Consulta

3. ¿Qué efectos en la salud pueden ocasionar el consumir aguas altamente duras y alcalinas?
4. En caso de que el agua no apruebe el control de calidad, debido a que los parámetros de dureza y alcalinidad están por encima del límite sugerido. ¿qué medidas correctivas y/o tratamientos se deben ejercer para evitar daños a las calderas y compresores?
5. Determine la concentración de iones de Carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ), Bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ), e Hidroxilo ( $\text{OH}^-$ ), presentes en las muestras de agua.

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- Química General e Industrial. Fundación Tecnológica Comfenalco. Volumen 1
- <http://www.econext.com.mx/pdf/comparando%20metodos%20de%20decalcalinizacion.pdf>
- <http://html.rincondelvago.com/tratamiento-del-agua-para-calderas.html>



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>LABORATORIO DE APLICACIÓN DE LOS FENOMENOS QUIMICOS INDUSTRIALES</b>	<b>LABORATORIO No. 9</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: ANALISIS GRANULOMETRICO DE MUESTRAS SOLIDAS POR TAMIZADO</b>	
		Fecha: 2010
		Página 193 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANÁLISIS QUÍMICO Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>Aplicación de procedimientos para el control de Calidad de líquido, sólidos y gases.</b>	Duración en Horas (Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	<p>Identificar los parámetros básicos que se ajustan a los requisitos del cliente, al plan de producción y a las normas nacionales e internacionales.</p> <p>Realizar análisis fisicoquímicos de materias primas, productos en proceso y terminados</p> <p>Seleccionar los productos teniendo en cuenta los criterios de aceptación y rechazo establecidos en el control de calidad</p>		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<p>Determina parámetros Físico – Químico en el laboratorio de de muestras líquidas y sólida</p> <p>Identifica parámetros físico – químico de contaminantes presentes en muestras de gases.</p> <p>Lleva a cabo con los estudiantes análisis fisicoquímicos de materias primas, insumos, productos en proceso y terminados para la aceptación y rechazo según los requerimientos.</p>	Duración en Horas (Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			



## 2. INTRODUCCION

### TAMIZADO

#### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO.

De los distintos métodos existentes para realizar el análisis granulométrico, quizá el más utilizado sea la tamización con tamices acoplados en cascada. Para realizarlo se coloca un juego de tamices en cascada, es decir, ordenados de arriba abajo por orden decreciente de luz o abertura de malla. El producto a analizar se añade sobre el primer tamiz, es decir aquel de abertura de malla mayor y se somete el conjunto a un movimiento vibratorio.

NORMA TECNICA COLOMBIANA # 77. Método para el Análisis por Tamizado de los Agregados Finos y Gruesos)

·La serie de tamices que se emplean para clasificar agrupados para concreto se ha establecido de manera que la abertura de cualquier tamiz sea aproximadamente la mitad de la abertura del tamiz inmediatamente superior, o sea, que cumplan con la relación 1 a 2.

(CONCRETO. Serie de Conocimientos Básicos. Revista N°1. ASOCRETO. Instituto Colombiano de Productores de Cemento)

·Agregado con gran cantidad de finos, ejm. un coluvión: No existe contacto grano a grano; los granos están dentro de una matriz de finos; este estado disminuye el peso volumétrico. Baja permeabilidad. Susceptible a heladas. Baja estabilidad (confinado o no). Afectable por condiciones hidráulicas adversas. No se dificulta su compactación

(ARANGO V., Antonio. Mecánica de Suelos. Universidad Nacional de Colombia. Seccional Medellín. Cap. 3. p. 40 – 50.)

·El análisis granulométrico solo tiene sentido llevarlo a cabo en suelos gruesos, es decir en suelos en que el rango del tamaño varía entre 0.074 y 76.2 mm. Esto se debe a que en suelos finos el comportamiento depende más de las formas de las partículas y su composición mineralógica, y solamente en una mínima parte del tamaño de los granos.

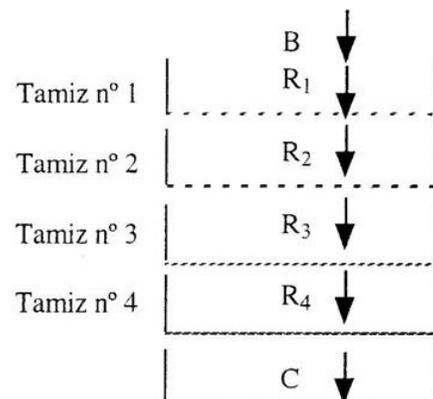
·una curva granulométrica nos indica en general el tamaño de los granos y la buena o mala graduación de estos. A partir de la curva de distribución granulométrica pueden obtenerse dos importantes indicadores que caracterizan a un suelo.

El producto a analizar o producto bruto, **B**, queda distribuido en diferentes fracciones según el tamaño de partícula denominándose:

- **RECHAZO**: Producto que queda sobre el tamiz.
- **CERNIDO**: Producto que atraviesa el tamiz.

En una tamización en cascada el cernido de un tamiz constituye la alimentación del siguiente, por tanto se obtienen tantos rechazos como tamices constituyan la cascada y un solo cernido, constituido por el producto que atraviesa las mallas del último tamiz o tamiz de abertura de malla más pequeña.

Teóricamente se debe cumplir que **B = C + R**, siendo **B** la cantidad a analizar o producto bruto, **C** el cernido y **R** la suma de todos los rechazos.



Conociendo los datos de cada una de las fracciones retenidas en los diferentes tamices se pueden establecer una serie de índices de gran interés en análisis granulométrico por tamización:

- **ÍNDICE DE CERNIDO (IC)**, o porcentaje de B que representa la fracción de finos C:

$$IC = C / B \cdot 100$$

- **ÍNDICE DE RECHAZO (IR)**, o índice de gruesos:

$$IR = R / B \cdot 100 \text{ Siendo } IC + IR = 100$$

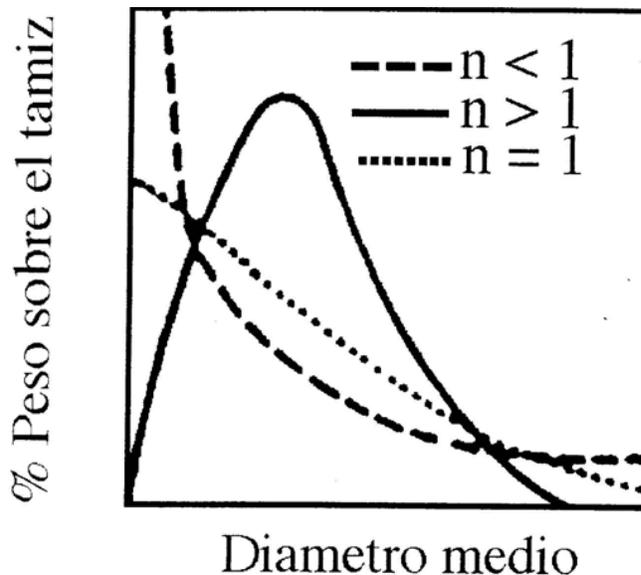
- **DIÁMETRO MEDIO** de las partículas retenidas entre dos tamices consecutivos, se expresa como la media aritmética de la abertura de malla (li) de las mismas:

$$D2 = \frac{I1 + I2}{2} ; \quad D3 = \frac{I2 + I3}{2} \text{ Etc}$$



### DIAGRAMAS GRANULOMÉTRICOS

Es frecuente expresar los resultados del análisis granulométrico representándolos gráficamente. Los más utilizados son el Distributivo o Secuencial y el Acumulado.



### DIAGRAMA DISTRIBUTIVO O SECUENCIAL.

Se obtienen representando en un eje de coordenadas los porcentajes que quedan retenidos en cada tamiz, frente a los diámetros medios.

### DIAGRAMA ACUMULADO

Pueden referirse a rechazos o a cernidos y se obtienen representando los porcentajes acumulados frente al diámetro medio de las partículas.

## 3. OBJETIVOS

- Determinar el porcentaje de paso de los diferentes tamaños del agregado (fino y grueso) y con estos datos construir su curva granulométrica.
- Determinar mediante el análisis de tamizado la gradación que existe en una muestra de agregados (fino, grueso).



#### 4. RECURSOS / MATERIALES

##### **Materiales**

- Pala
- Horno o Estufa
- Juego de Tamices.
- Martillo de hule.
- Brocha.
- Cucharones.
- Agitador Mecánicos.
- Balanza.
- 1 Kg de muestras de suelo Gravoso.
- Recipiente plástico de 500 ml
- Agitador Mecánico



#### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utilizar Gafas de seguridad.
- Bata de laboratorio.
- Zapatos Cerrados.



#### 6. PROCEDIMIENTOS

El objetivo de esta experiencia es medir los tamaños de las partículas de una muestra de sólido utilizando el proceso de tamizado.

- 6- Tome una muestra de suelo gravoso o rocoso, aproximadamente 1 Kg y secalo al horno por 24 Hr.
- 7- Golpee la muestra con un martillo de hule, con el objetivo de separar las partículas sin necesidad de romperlas.
- 8- Efectúe separar la muestra utilizando la muestra de cuarteo, que consiste en separar la muestra en cuatro partes iguales con la pala. Separar las partículas finas con un cepillo, de tal manera que no se pierda ninguna partícula. Realícelo dos a tres veces este procedimiento, con el objetivo de tener una representatividad de la muestra.
- 9- Pese en la balanza el recipiente plástico de 500 ml y anótelo en la tabla.
- 10- Determine el peso de la muestra utilizando la balanza.
- 11- Coloque los tamices de forma descendente, es decir, de mayor diámetro a menor.
- 12- Vierte la muestra total en el tamiz superior. Con la ayuda del cepillo raspe el contenido de muestra para que pase todo al tamiz.
- 13- Coloque la cubierta o tape el tamiz superior.



- 14- Coloque la columna de tamices en el agitador mecánico. En el caso de que no tenga agitador mecánico, por favor con ayuda de dos alumnos busque la forme de agitar la columna por 15 minutos.
- 15- Luego que termine la agitación, separe los tamices. El tamiz 200 el cual las partículas son muy finas, se le agrega agua a chorros suaves, hasta que salga agua limpia por el fondo. Lo que haya quedado en el tamiz se vierte en un recipiente de porcelana y se coloca en el horno por 30 min.
- 16- Pesar cada uno de las sub muestras atrapadas en cada tamiz.
- 17- Limpie los tamices.
- 18- Realice los cálculos correspondientes.

### Cálculos

1 – Peso total de la muestra =

2 – complete la siguiente tabla:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
<b>PESO MUESTRA (gr)</b>					
<b>PERDIDA POR LAVADO</b>					
<b>TAMIZ</b>	<b>mm</b>	<b>Peso Retenido (gr)</b>	<b>% Parcial Retenido</b>	<b>% Retenido Acumulado</b>	<b>% Que pasa</b>
N° 4					
N° 10					
N° 20					
N° 40					
N° 60					
N° 100					
N° 200					
Fondo del Tamiz.					
Sumatoria					
Observaciones					



## Análisis y conclusiones

- a) Graficar la curva granulométrica, donde la ordenada será el porcentaje que pasa en peso en cada tamiz en escala natural y la abscisa el tamaño (diámetro equivalente) de las partículas en escala logarítmica. De esta curva se obtiene el porcentaje de gravas, arenas, arenas finas y diámetros mayores a 3" del suelo.
- b) Calcular el coeficiente de uniformidad y curvatura para lo cual tenemos que calcular de la gráfica los siguientes valores:

D10 = tamaño donde pasa el 10 % del material

D30 = tamaño donde pasa el 30 % del material

D60 = tamaño donde pasa el 60 % del material

- c) Calcule el índice de Cernido y el Índice de Rechazo en el tamiz.

### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

- 5- Consulte que parámetros se pueden determinar a la muestra de suelo?
- 6- Que otros métodos existen para determinar o clasificar los sólidos dependiendo de su tamaño de partícula?
- 7- Cuáles son los análisis físico-químicos que se realiza a una muestra de sólidos?

### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- NORMA TECNICA COLOMBIANA # 77. Método para el Análisis por Tamizado de los Agregados Finos y Gruesos.
- NORMA TECNICA COLOMBIANA # 174. Especificaciones de los Agregados para Concreto. Cuarta Revisión
- CONCRETO. Serie de Conocimientos Básicos. Revista N°1. ASOCRETO. Instituto Colombiano de Productores de Cemento.
- <http://html.rincondelvago.com/analisis-granulometrico-de-los-suelos.html>.
- Terzaghi - Peck - Mesri. Editorial Wiley. Third Edition 1996
- Juarez Badillo y Rico Rodríguez. Editorial Limusa
- Mecánica de Suelos. Iglesias, Celso. Ed. Síntesis.
- [http://www.construaprende.com/Lab/19/Prac19\\_1.html](http://www.construaprende.com/Lab/19/Prac19_1.html)



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS PRACTICAS DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>LABORATORIO No. 0</b>
<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: IDENTIFICACION DE DIFERENTE TIPOS DE PLASTICOS</b>		Fecha: 2010
		Página 200 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANALISIS QUIMICO DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD DE INSUMOS, MATERIAS PRIMAS EN PROCESO Y PRODUCTOS TERMINADOS</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD PRODUCTOS TERMINADOS</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Reconocer e interpretar los diferentes tipos de plasticos		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Brindar a los estudiantes guías de aprendizajes que contengan los conceptos de calidad.  Realizar experiencias de laboratorio, como la fabricación de un producto para comprobar la importancia del control de calidad.	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

Esta práctica consta de varios ensayos, la realización de uno de ellos, en la mayoría de los casos, nos permitirá identificar el material plástico ensayado. Por lo que se hace necesario realizar varios ensayos y aunar la información obtenida en ellos. Los ensayos a realizar son los siguientes:

### **ENSAYO DE COMBUSTIÓN**



**ENSAYO DE DENSIDAD  
ENSAYO DE FLEXIBILIDAD  
ENSAYO DE DUREZA  
ENSAYO DE SOLUBILIDAD EN ACETONA**

**3. OBJETIVOS**

- Observar el comportamiento de diferentes plásticos frente a la combustión y compararlo con los datos suministrados en la tabla 2.
- Calcular la densidad de un plástico y estimar la misma, mediante su comportamiento a Flotación.
- Clasificar las probetas en función de su respuesta al esfuerzo de flexión.
- Clasificar los distintos materiales plásticos en un orden de dureza comparativo entre ellos. Mencionar que los resultados obtenidos no nos proporcionarán valores de dureza ya que se carece de los medios técnicos necesarios, máquina de ensayo de dureza ó durómetro.
- Clasificar los distintos materiales plásticos en función de su comportamiento frente a la acetona ( ensayo químico). Reconocer las distintas señales de precaución que figuran en los envases de la sustancias químicas y saber actuar correctamente en la manipulación de dichas sustancias.

**4. PROCEDIMIENTOS**

Escoja la experiencia a realizar con respecto a la identificación de plástico, tenga en cuenta la sugerencia del docente.

**ENSAYO DE COMBUSTIÓN**

**MATERIAL NECESARIO POR GRUPO:**

- Probetas de diferentes plásticos.
- Mechero
- Papel PH
- Pinzas

**PASOS A SEGUIR:**

1.-.Lee atentamente los fenómenos que debes observar, teniendo en cuenta cuando los debes observar.

a. La cantidad y color del humo que produce, la observación se realizará mientras el plástico arda. El color puede variar desde blancuzco hasta negro y la cantidad de humo desde casi inapreciable hasta una gran cantidad.

b. Color de la llama, varía entre azulado, amarillo-anaranjado y verdoso.

- c. Combustibilidad se observa si la llama se extingue cuando se retira el mechero, si arde con dificultad, si chiporrotea o es una llama intensa.
- d. Tipo de fusión, se debe observar si el plástico se funde fácilmente y gotea, si se descompone, si toma consistencia de goma o si se carboniza. ( se debe mantener la llama durante 8 ó 10 segundos).
- e. PH de los gases, Se humedece el papel pH en agua destilada y se expone al humo justo después de apagar la llama. Después se comparan los colores resultantes con los de la tabla 3.
- f. Olor de la combustión Este es un ensayo muy subjetivo pero intentaremos clasificar el olor en: picante e irritante, a cuerno quemado, a vela, a gas natural....
- 2.- Sujeta una probeta por un extremo y expón el otro a la llama durante unos segundos.
  - 3.- Anota los resultados en la tabla 1.
  - 4.- Compara los datos obtenidos con los proporcionados en la tabla 2 y llega a una conclusión acerca del plástico en cuestión.

### PRECAUCIONES

- El humo de la combustión puede resultar tóxico, por lo que la habitación debe estar bien aireada y el humo no se puede oler directamente sino aireándolo antes de que llegue a la nariz.
- La probeta no se debe apagar soplando ni agitarla, introdúcela en un recipiente con agua.

Probeta No.	Cantidad y color del humo	Color de la llama	Combustibilidad	Tipo de Fusión	pH del Humo	Olor	Tipo de Plastico
1							
2							
3							
4							
5							

Tabla nº 1.- Toma de datos del ensayo de combustión

### ENSAYO DE DENSIDAD

#### MATERIAL NECESARIO POR GRUPO:

- Probetas de diferentes plásticos.
- Recipiente con agua
- Sal
- Pie de rey
- Regla graduada
- Calculadora
- Balanza (común a todos los grupos)

#### PASOS A SEGUIR:

- 1.- Marca las probetas de forma visible
- 2.- Introdúcelas en el recipiente con agua y anota las que flotan.
- 3.- Retira las probetas, añade sal al recipiente repite la operación anterior.
- 4.- Mide las probeta y calcula su volumen.
- 5.- Pesa las probetas y obtén su masa.

6.- Completa la Tabla nº 1 y compara los datos obtenidos con los de la Tabla nº 2.

**Cálculo de la densidad Análisis Probeta de la flotación**

Probeta No.	Calculo de la Densidad		Análisis de flotacion			Tipo de plastico
	m	D=M/V	Flota en agua	Flota e agua Salada	Orden de Flotacion	

Tabla nº 1.- Tabla de toma de datos del ensayo de densidad

**ENSAYO DE FLEXIBILIDAD**

**OBJETIVOS**

**MATERIAL NECESARIO POR GRUPO:**

- Probetas de diferentes plásticos.

**PASOS A SEGUIR:**

1.- Marca las probetas de forma visible

2.- **FLEXIÓN:** Dobra las muestras uniendo sus extremos y utilizando únicamente dos dedos. Anota en la tabla 1 el nivel de esfuerzo empleado y si la probeta ha quedado deformada una vez ha cesado el esfuerzo.

3.- **FLEXIÓN Y DOBLADURA :** Toma las probetas del punto anterior y dóblalas por el punto medio. Una vez haya cesado el esfuerzo, observa el ángulo formado por los extremos de la probeta y anótalo en la tabla nº 1.

4.- **ROTURA:** Dobra la probeta repetidas veces hacia el mismo sitio hasta conseguir su rotura, anota el número de dobleces necesarias para ello. Observa, también, la deformación originada en la zona de la dobladura

Probeta No.	Flexion		Flexion y dobladura	Rotura		Tipos de plastico
	Nivel de esfuerzo	Estado final de la probeta	Estado final de la probeta	Rotura en la flexion numero	Estado final de la probeta	

## ENSAYO DE DUREZA

### MATERIAL NECESARIO POR GRUPO:

- Probetas de diferentes plásticos.
- Un destornillador plano.

### PASOS A SEGUIR:

- 1.- Marca las probetas de forma clara y visible
- 2.- Raya todas las probetas con la uña, ordénalas en función de la deformación permanente y anótalo en la tabla n° 1.
- 3.- Raya todas las probetas con la punta del destornillador, ordénalas en función de la profundidad de la huella. Los materiales más duros pueden que chirríen al ser rayado o que produzcan una fina viruta.
- 4.- Raya todas las probetas con todas, establece grupo de similitud entre los que no serayen entre ellos o que el rayado sea muy fino.

Probeta No.	Rayadura en la uña	Rayadura con destornillador	Rayadura entre plástico	Orden de dureza	Tipo de plástico	Observaciones

## ENSAYO DE SOLUBILIDAD EN ACETONA

### MATERIAL NECESARIO POR GRUPO:

- Probetas de diferentes plásticos.
- Un tubo de ensayo por cada tipo de material plástico.
- Un soporte para los tubos de ensayo
- Acetona

### PASOS A SEGUIR:

- 1.- Marca los tubos de forma clara y visible.
- 2.- Introduce pequeños tozos de material en cada tubo y vierte en ellos la acetona hasta que cubras totalmente el material.
- 3.- El tiempo de permanencia en acetona de los plásticos debe estar entre las 2 o 3 horas, agitando ligeramente el tubo de vez en cuando.
- 4.- Observa si el material ha experimentado un hinchamiento, se han empezado a soldar los trozos entre sí o se ha disuelto en material en la acetona.



Probeta No.	Solubilidad Acetona	en	Hinchamiento acetona	en	Tipo de plástico

#### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Como identificaría a los plásticos en un laboratorio?
2. Que procesos harías para medir resistencia y capacidad de elongación?
3. Investiga sobre los biopolímeros.

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- <http://www.identificacionplastica.com/ip/>
- <http://www.sociedadelainformacion.com/14/plasticos.pdf>
- [http://www.kalipedia.com/tecnologia/tema/identificacion-plasticos.html?x1=20070822klpinctn\\_39.Kes&x=20070822klpinctn\\_42.Kes](http://www.kalipedia.com/tecnologia/tema/identificacion-plasticos.html?x1=20070822klpinctn_39.Kes&x=20070822klpinctn_42.Kes)



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS PRACTICAS DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>LABORATORIO No. 0</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: ENSAYO DE RESISTENCIA Y ELONGACION DE PLASTICOS (POLIETILENO)</b>	
		Fecha: 2010
		Página 206 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANÁLISIS QUÍMICO DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD DE INSUMOS, MATERIAS PRIMAS EN PROCESO Y PRODUCTOS TERMINADOS</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD PRODUCTO TERMINADO</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Implementar pruebas de laboratorio para determinar la resistencia y elongación de los plásticos.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Realizar experiencias de laboratorio, como la fabricación de un producto para comprobar la importancia del control de calidad.	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos (2) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

Hoy en día se pueden conocer casi todas las propiedades de un plástico. Dada la gran variedad de plásticos que existe en la actualidad y la constante aparición de nuevos materiales, es cada vez mayor el uso de los plásticos para la fabricación de cualquier pieza en todos los sectores. Estos materiales presentan una enorme variedad de propiedades muy diferentes, y conociendo su comportamiento, se puede obtener mucha información para cada aplicación específica.

El conocimiento de sus características permite a los fabricantes la mejor comprensión de fichas técnicas de cada material, lo cual puede conducir a un ahorro de energía y materia prima durante la transformación, y ayuda en los diseños y fabricación de moldes, por ejemplo.

Las técnicas experimentales de caracterización actuales permiten conocer prácticamente todas



las propiedades de un plástico: propiedades físicas, mecánicas, térmicas, eléctricas, comportamiento frente a agentes ambientales, etc. La medida de todas estas propiedades está, en su mayoría, sujeta a normas nacionales e internacionales.

Estas propiedades dependen de la estructura interna que posean los plásticos, los cuales se pueden clasificar en tres grandes grupos: termoplásticos, termoestables y cauchos o elastómeros. Por ejemplo, los elastómeros poseen una estructura reticulada que les proporciona elasticidad a temperatura ambiente, y a su vez, esos puntos de unión entre sus cadenas moleculares hacen que sean infusibles e insolubles. La reticulación de los materiales termoestables es aún más densa lo que les confiere rigidez y fragilidad. Los materiales termoplásticos, con estructura no reticulada, también presentan distintos comportamientos según sean amorfos (como el PC, PMMA, PS, PVC...) o parcialmente cristalinos (PA, PP, PE, POM...).

### 3. OBJETIVOS

- Realizar pruebas de laboratorio a productos terminados para verificar su calidad.
- Determinar variables como longitud y resistencia de productos terminados.
- Comprender la importancia de realizar ensayos de calidad a los productos después de ser procesados o fabricados.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

- Soportes universales.
- Pesas de 50gr, 5 kl, 10 kl y 15 kl.
- Regla.
- Cronometro.
- Prensas hidráulicas.
- Pinzas metálicas.
- Diferentes tipos de plásticos recomendamos polietileno.

### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

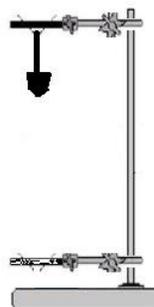
- Realizar el montaje de la prueba con precaución.
- Al estirar el plástico por favor tener precaución y colocarse las gafas de seguridad.
- Utilizar la bata.



## 6. PROCEDIMIENTOS

### 1. RESISTENCIA AL IMPACTO DE BOLSAS PLÁSTICAS.

1.1. Arma el equipos de prueba de resistencia al impacta por caída libre como muestra la figura:



1.2. En la parte inferior coloca la muestra de producto terminado (en este caso plástico o bolsas de polietileno, polipropileno) y sujetarlo con la pinza metálica, verifique que quede bien estirado el plástico.

1.3. En la parte superior coloque una pinza o nuez sujetadora con un soporte de peso. En el soporte superior coloque primero una pesa de 50 gr. Déjala caer y observe los que sucede. Realice lo mismo con las pesas de 5 kl, 10 kl y 15 kl.

1.4. Complete la siguiente tabla y saque sus conclusiones.

Tipo de plástico	PESO			
	50 Gr	5 KL	10 KL	15 O MAS KL
Bolsa plástica blanca				
Bolsa plástica de raya				
Bolsa de basura				
Bolsa de papita				
Bolsita de agua				

Colocar las observaciones respectivas.



## 2. ENSAYO DE ENLARGACION DE LOS PLASTICOS

Las propiedades mecánicas de un polímero no se remiten exclusivamente a conocer cuán resistente es. La resistencia nos indica cuánta tensión se necesita para romper algo. Pero no nos dice nada de lo que ocurre con la muestra mientras estamos tratando de romperla. Ahí es donde corresponde estudiar el comportamiento de *elongación* de la muestra polimérica. La elongación es un tipo de deformación. La deformación es simplemente el cambio en la forma que experimenta cualquier cosa bajo tensión. Cuando hablamos de tensión, la muestra se deforma por estiramiento, volviéndose más larga. Obviamente llamamos a ésta elongación.

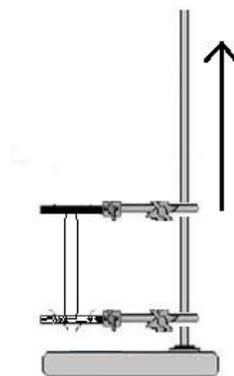
Por lo general, hablamos de porcentaje de elongación, que es el largo de la muestra después del estiramiento ( $L$ ), dividido por el largo original ( $L_0$ ), y multiplicado por 100.

$$\frac{L}{L_0} \times 100 = \% \text{ elongation}$$

Existen muchas cosas relacionadas con la elongación, que dependen del tipo de material que se está estudiando. Dos mediciones importantes son la *elongación final* y la *elongación elástica*.

La elongación final es crucial para todo tipo de material. Representa cuánto puede ser estirada una muestra antes de que se rompa. La elongación elástica es el porcentaje de elongación al que se puede llegar, sin una deformación permanente de la muestra. Es decir, cuánto puede estirársela, logrando que ésta vuelva a su longitud original luego de suspender la tensión. Esto es importante si el material es un [elastómero](#). Los elastómeros tienen que ser capaces de estirarse bastante y luego recuperar su longitud original. La mayoría de ellos pueden estirarse entre el 500% y el 1000% y volver a su longitud original son inconvenientes.

- 2.1 Armar el equipos para el ensayo, tenga presente que la elongación se puede realizar de forma horizontal o vertical, eso depende de su interés y de los equipos que tenga, siga las instrucciones y tenga en cuenta la figura:





- 2.2. Colocar la probeta de plástico en la pinza inferior en un extremo y el otro extremo en la pinza superior.
- 2.3. Subir con fuerza la pinza superior y estirar el plástico, tenga una regla a la mano para medir la longitud de estiramiento, hasta que esta se rompa.
- 2.4. Copie los resultados en la siguiente tabla:

Plástico	Longitud Inicial (Lo)	Longitud de elongación final (L)	% de elongación	Observaciones
Bolsa plástica blanca				
Bolsa plástica de raya				
Bolsa de basura				
Bolsa de papita				
Bolsa de Agua				

Colocar las observaciones respectivas.

#### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

- Realice esquemas o graficos de la prueba de resistencia y elongacion paso a paso.
- Cual es la importancia de realizar estas pruebas a los productos terminados.
- Que ensayos se le realiza a los termoplasticos y a los plasticos duros?

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- [http://es.wikipedia.org/wiki/Botella\\_de\\_pl%C3%A1stico](http://es.wikipedia.org/wiki/Botella_de_pl%C3%A1stico)
- <http://www.worldoftest.com/es/plastico.htm>
- [http://html.rinconelvago.com/materiales\\_ensayos-de-traccion.html](http://html.rinconelvago.com/materiales_ensayos-de-traccion.html)



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS PRACTICAS DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>LABORATORIO No. 0</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: IDENTIFICACION DE PROTEINAS (PROTIDOS)</b>	
		Fecha: 2010
		Página 211 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANÁLISIS QUÍMICO DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD DE INSUMOS, MATERIAS PRIMAS EN PROCESO Y PRODUCTOS TERMINADOS</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>		Duración en Horas (Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>			
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>DETERMINACION DE PROTEINAS EN PRODUCTOS TERMINADO</b>	Duración en Horas (Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

La palabra proteína procede de la palabra griega "Proteios" que significa principal. En el análisis químico de una proteína se comprueba que está formado por cuatro elementos: Carbono (C), Hidrógeno (H), Oxígeno (O) y Nitrógeno (N). A veces contienen pequeñas cantidades de Azufre (S), Fósforo (P) y pequeñísimas cantidades de Mn, Fe, Mg, etc. Estos elementos se hallan agrupados formando unidades completas que reciben el nombre de aminoácidos, cuya denominación obedece a que poseen un grupo ácido (-COOH) y otro amino (-NH<sub>2</sub>) éste último de carácter básico. Esta doble cualidad de poder actuar como ácido y como base en la que convierte a los aminoácidos y, en consecuencia a las proteínas en compuestos fácilmente reaccionables.



### 3. OBJETIVOS

1. Reconocimiento de proteínas con diferentes reactivos.
2. Identificación de proteínas en algunos alimentos.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

Huevos, sal de cocina, fósforos, agua destilada, alcohol, leche, jamón, salchicha, mortadela. Sulfato de amonio, Reactivo de Biuret,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ , Reactivo del Millon, pinzas, agitador, ocho (8) tubos de ensayos.

### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza guantes de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.
- Adiciona los ácidos al agua, deslizándolos por las paredes del recipiente.
- Evita succionar la pipeta con la boca.

### 6. PROCEDIMIENTOS

#### A. PRIMERA PARTE

Para facilitar la reacción se utiliza una proteína que sea fácil de disolver: La clara de huevo se bate para romper las moléculas que son demasiado grandes y después se añade agua para que forme una suspensión o una disolución.

#### 1. Reacción de Biuret

Los enlaces peptídicos se reconocen con iones de  $\text{Cu}^{+2}$ , en medio básico dan una coloración violeta, conocida como reacción de Biuret.

En un tubo de ensayo eche hasta aproximadamente 1 cc de altura la disolución de clara de huevo, añadan unas gotas de disolución de sulfato de cobre y otras gotas de una disolución de  $\text{NaOH}$ .

Anote la coloración obtenida



Si no cambia el color es que necesita más NaOH.

2. Reacción Xantoprotéica

Las proteínas con ácido nítrico dan un nitro derivado de color amarillo.

Coloque disolución de clara de huevo en un tubo de ensayo hasta aproximadamente 1 cc, añádele unas gotas de ácido nítrico concentrado. Caliente con un mechero e alcohol con mucho cuidado, porque puede saltar.

Anote la coloración obtenida

El  $\text{HNO}_3$  se ha combinado con la proteína para dar una sustancia sólida amarillenta (ácido Xantoprotéico). El mismo efecto se produce cuando caen sobre la piel unas gotas de  $\text{HNO}_3$ . Dan esta reacción todas las proteínas que contienen núcleos bencénicos, los cuales con el  $\text{HNO}_3$  dan derivados nitrados.

A. PRIMERA PARTE

3. Precipitación de Albúminas

Agregar a una solución de albumina de huevo, varias gotas de una solución de sulfato de amonio.

Que se forma

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Lo formado trátelo con agua. Qué observa?

Dando una solución que presenta las mismas

El sulfato de amonio ha provocado la

\_\_\_\_\_ sin alterar

Por eso es

\_\_\_\_\_

4. Coagulación de la Albúminas

En un tubo ensayo, calentar hasta ebullición la misma solución de albumina, qué se produce?

Separa por filtración, que se observa?

Qué ha hecho el calor?

\_\_\_\_\_



Qué conclusiones puede dar al comparar los resultados de los dos ejercicios anteriores.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Reacción del Millón

Adicionado a una solución de proteína provoca la formación de un precipitado?

\_\_\_\_\_, que por el calor toma un color?

\_\_\_\_\_, de aspecto esponjoso y más liviano que la solución.

6. Precipitación por el alcohol

Para que el alcohol precipite la albúmina, es necesario la presencia de una sal inorgánica. En dos tubos de ensayo introducir una solución de albumina; a uno de ellos añadir un poco de NaCl, y luego a los dos agregar un poco de alcohol.

Qué paso con la albumina del tubo con NaCl?

\_\_\_\_\_

Y con el otro tubo? \_\_

B.SEGUNDA PARTE

IDENTIFICACION DE PROTEÍNAS					
	Albumina(huevo)	Caseina (leche)	Jamón	Salchicha	Mortadela
Reactivo de Biuret					
R. Xantoprotéica					
Sudan III					

Colocando el alimento en cada uno de los recipientes adecuados, agregue varias gotas de cada reactivo. Observe y anote sus resultados.

7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Qué significa el prefijo XANTO?, indique algunas palabras que comience por este prefijo.
2. Cuáles son las propiedades de las proteínas?
3. Clasificación de las proteínas?
4. Qué es un enlace peptídico?

8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

Química Orgánica. Jorge Vidal.



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>EXPERIENCIAS PRACTICAS DE CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>LABORATORIO No. 0</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SAL EN UNA MANTEQUILLA COMERCIAL</b>	
		Fecha: 2010
		Página 215 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANÁLISIS QUÍMICO DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD DE INSUMOS, MATERIAS PRIMAS EN PROCESO Y PRODUCTOS TERMINADOS</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO SE EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	Reconocer e interpretar los diferentes conceptos de calidad y su importancia en la historia.		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	Brindar a los estudiantes guías de aprendizajes que contengan los conceptos de calidad.  Realizar experiencias de laboratorio, como la fabricación de un producto para comprobar la importancia del control de calidad.	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b>		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2) horas		
<b>Elaborado por:</b>		<b>GRUPO No:</b>	
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

La mantequilla es un producto orgánico de consistencia gaseosa usado como alimento, químicamente está constituido por glicerina mixta que contiene entre un 60 % y 70 % de residuos sólidos, de ácidos grasos y saturados de 30 a 40 % de ácidos grasos insaturados. La mantequilla se fabrica a partir de la crema de la leche sometiéndola a un proceso de batido y posterior amasado. Durante el proceso es permitida la adición de agentes neutralizantes como carbonato de Calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) y el hidróxido de Calcio ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) en concentraciones inferiores al 2 %.



En la fabricación de la mantequilla también es permitido el uso de sal (NaCl) pero no el de conservantes. Cuando el contenido de NaCl en una mantequilla no supera el 3 % en peso, esta se considera salada y cuando es menor del 0.2 % la mantequilla se considera sin sal.

### 3. OBJETIVOS

Determinar cualitativamente el contenido de NaCl con una muestra de mantequilla obtenida en el comercio.

### 4. RECURSOS / MATERIALES

#### **Materiales**

Vaso de precipitado de 250 ml  
Erlenmeyer de 250 ml  
Pipeta aforada de 25 ml  
Bureta con accesorios  
Estufa con calentador  
Balón aforado de 250 ml  
Embudo  
Papel filtro  
Agitador de vidrio

#### **Reactivos**

Solución patrón de  $\text{AgNO}_3$  0.1 N  
Solución de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  al 1 %  
Mantequilla comercial

### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza guantes de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.
- Adiciona los ácidos al agua, deslizándolos por las paredes del recipiente.
- Evita succionar la pipeta con la boca.



## 6. PROCEDIMIENTOS

5. Pesar exactamente una muestra de mantequilla entre 4 y 10 gramos y luego depositarla en un vaso de precipitado.
6. Adicione 100 ml de agua destilada y caliente en el baño de María agitando permanentemente.
7. Cuando se separen dos capas proceda a filtrar, recogiendo el filtrado en un balón volumétrico aforado de 250 ml.
8. Complete el volumen con agua destilada.
9. Tome una alícuota de 25 ml y deposítela en un erlenmeyer de 250 ml y valore usando una solución patrón de  $\text{AgNO}_3$  0.1 N, usando 1 ml de  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  al 1 % como indicador, hasta obtener un color rojo ladrillo.

### Cálculos

Expresar el contenido de NaCl teniendo en cuenta que:

1ml de solución de  $\text{AgNO}_3$  0.1 N = 5.85 mg de NaCl

### Análisis y conclusiones

## 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

3. Cuáles son los principales ácidos grasos que componen la mantequilla?

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- Texto integrado. QUIMICA GENERAL E INDUSTRIAL. Tecnológico de Comfenalco. Volumen 1.



*Institución Educativa* **CASD** *Manuela Beltrán*

*¡Educación con Pertinencia y Calidad para el Sector Industrial!*

*Creada por Resolución No. 1691 de Diciembre 31 de 2002*

*NIT. 890.481.209-4/ Dane 113001028483*

*Secretaría de Educación Distrital/ Alcaldía de Cartagena de Indias*

# **EXPERIENCIAS DE ANALISIS TECNICO INSTRUMENTAL ATI**



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>LABORATORIO DE ANALISIS TECNICO INSTRUMENTAL</b>	<b>LABORATORIO No. 01</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: TITULACION DE UNA SOLUCION DE ACIDO CLORHIDRICO</b>	
		Fecha: ENERO 24 2011
		Página 219 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANALISIS QUIMICO INDUSTRIAL Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>ANALISIS TECNICO INSTRUMENTAL</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>TITULACION (ANALISIS VOLUMETRICO)</b>	Duración en Horas(Presencial):	3
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>Realizar la Titulación de una solución de Acido Clorhidrico</b>		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>Determinar la concentración de una solucion</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b> Verificar la concentración de una solución acida a partir de otra solución básica con concentración conocida		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<b>Docentes AQI IE. CASD</b>	<b>GRUPO No:</b>	<b>AQI</b>
<b>DOCENTE:</b>	AQI		

## 2. INTRODUCCION

El análisis volumétrico es un tipo de análisis químico que está basado en la medición de volúmenes de soluciones. En dicho análisis, una solución de concentración conocida llamada estándar o patrón, se mezcla íntimamente con la de concentración desconocida hasta que cantidades químicamente equivalentes del patrón reaccionan directamente o indirectamente con el constituyente de la solución que se analiza y cuya concentración se desea conocer.

Un tipo de análisis volumétrico es la volumetría de neutralización, en la cual un mili equivalente de acido neutraliza exactamente un mili equivalente de la base, pudiéndose detectar el punto de equivalencia con el uso de un indicador ácido-base, el cual tiene la propiedad de cambiar de color en el punto de equivalencia o cerca de él.

Una solución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias, que al observarla al microscopio es imposible distinguir sus componentes. La composición y las propiedades de las soluciones son uniformes en cualquiera de sus partes.

Las soluciones se forman cuando un gas, un líquido o un sólido se disuelven con otro líquido, gas o sólido. La sustancia disuelta se denomina soluto y generalmente se encuentra en pequeñas cantidades y la sustancia que disuelve se denomina solvente y se presenta en mayor cantidad.

En el laboratorio las soluciones diluidas se pueden preparar a partir de soluciones estándar o con una concentración conocida. La cantidad de soluto contenido en un volumen conocido de la solución se puede determinar mediante la expresión:

$$\text{Cantidad de soluto} = \text{volumen de la solución} \times \text{concentración de la solución}$$

Para preparar una solución diluida es necesario tomar un volumen determinado de la solución concentrada que contenga la cantidad de soluto (moles, gramos o equivalentes gramo) y se le agrega la cantidad de solvente hasta alcanzar la concentración y el volumen esperado de la solución diluida.

Al diluir, la cantidad de soluto permanece constante y el volumen aumenta, dando como resultado una solución diluida. Como las soluciones tienen la misma cantidad de soluto, pero volumen diferente se relacionan mediante la siguiente expresión:

$$\text{Volumen}_1 \times \text{Concentración}_1 = \text{Volumen}_2 \times \text{Concentración}_2$$
$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

### 3. OBJETIVOS

14. Determinar la concentración de una solución de ácido clorhídrico.
15. Titular una solución a partir de otra solución con concentración conocida.
16. Utilizar los instrumentos apropiados para preparar una solución de concentración definida.
17. Realizar los cálculos en forma adecuada para la preparación de soluciones



#### 4. RECURSOS / MATERIALES

**Materiales** : 3 vasos de precipitados de 250 ml, agitador de vidrio, Espátula, Balanza, Matraz Aforado( 50, 100 y 250 ml ), 2 Buretas graduadas de 25ml, 4 Pipetas (diferentes volúmenes), 4 erlenmeyers de 250ml, 2 soporte universal con Nuez , baldosin de cerámica de color blanco, Frasco lavador.

**Reactivos y Equipos:** Agua destilada, Hidroxido de sodio 0.25M, Ácidos clorhídrico, Fenolftaleina.

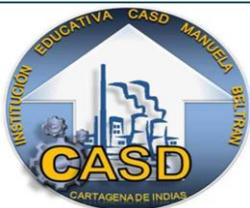
#### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza gafas de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita Tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.
- Adiciona los ácidos al agua, deslizándolos por las paredes del recipiente.
- Evita succionar la pipeta con la boca.

#### 6. PROCEDIMIENTOS

Medir con una pipeta 10ml de la solución preparada de ácido clorhídrico y colocarlo en un erlenmeyer de 250ml, agregar 50ml de agua destilada y luego 3 gotas de solución de Fenolftaleina. Colocar en la bureta la solución de Hidroxido de sodio y agregar gota a gota esta solución sobre la del ácido hasta la aparición de una coloración rosada pálida (mientras más pálida mejor) que debe persistir por más de 1 minuto. Repetir el procedimiento de titulación 2 veces y calcule la normalidad o molaridad exacta de la solución de ácido clorhídrico.

NOTA: Con los conocimientos anteriores se puede preparar previamente la solución de Hidroxido de sodio a la concentración requerida. Realizando los cálculos para tener los gramos necesarios para preparar la solución deseada.



## **Análisis y conclusiones**

Con base en las observaciones y datos tomados durante la práctica:

10. ¿ Cuales son las reacciones que suceden durante el proceso de valoración del ácido clorhídrico?
11. ¿ Por qué se usó Fenolftaleína ¿
12. En el punto de equivalencia cual es el PH de la solución?
13. Es posible expresar la concentración de la solución en otra unidad. ¿Cuál? Realiza los cálculos.
14. Realizar los calculos.

## **7. CONSULTA COMPLEMENTARIA**

7. Las soluciones preparadas de concentración conocida se deben guardar en recipientes cerrados. ¿Cuál es la razón?
8. ¿Cuáles son los posibles errores que pueden presentarse en la preparación de soluciones?
9. Todos los materiales volumétricos no tienen la misma precisión. Consulta acerca de ellos y establece por qué todos no se utilizan para preparar soluciones molares o normales.

## **8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA**

- Bautista López, Jorge Enrique. Química I, Teoría, Práctica y cotidianidad. Editorial Educar Editores. Primera edición. Bogotá, 2009
- Adolfo Lambis C. QUIMICA BASICA Manual de laboratorios. Cartagena 2002.



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>LABORATORIO DE ANALISIS TECNICO INSTRUMENTAL</b>	<b>LABORATORIO No. 0</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: ANALISIS GRAVIMETRICO</b>	
		Fecha:
		Página 223 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANALISIS QUIMICO INDUSTRIAL Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>ANALISIS TECNICO INSTRUMENTAL</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>ANALISIS GRAVIMETRICO</b>	Duración en Horas(Presencial):	3
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>REALIZAR UN ANALISIS GRAVIMETRICO A UNA SUSTANCIA QUIMICA</b>		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>REALIZAR ANALISIS GRAVIMETRICO A UNA MUESTRA DE SULFATO.</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b> Identificar los equipos o instrumentos para realizar un análisis gravimétrico y determinar la concentración de una muestra de sulfato.		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<b>DOCENTES ATI IE CASD</b>	<b>GRUPO No:</b>	<b>AQI</b>
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

El análisis química instrumental requiere de equipos especiales para realizar las determinación de variables en la concentración de sustancias en un determinado analito; por lo anterior el estudiante debe conocer el manejo de estos equipos para hacer los análisis propuestos.

En este caso se realizará un análisis gravimétrico a una muestra de sulfato, en la cual el aprendiz determinará la concentración de dicha sustancia, aplicando lo aprendido en éste modulo.



### 3. OBJETIVOS

Realizar un análisis gravimétrico según los procedimientos pertinentes para tal fin.

Determinar la concentración de sulfatos ( $\text{SO}_4^{=}$ ) presentes en una muestra, a través de la aplicación del análisis gravimétrico, con la finalidad de aplicar todas las etapas propias del análisis.

## II. CONCEPTOS ANTECEDENTES

- Agente precipitante
- Precipitado cristalino
- Maduración o Digestión del precipitado
- Aguas Madres
- Peso constante
- Factor Gravimétrico

### 4. RECURSOS / MATERIALES

## III. MATERIALES Y REACTIVOS

Para la realización de esta práctica es necesario que cuentes con los siguientes materiales y reactivos:

### Materiales

1	vaso de precipitado de 50 MI	1	tripié
1	vaso de precipitado de 500 mL	1	triángulo de asbesto
1	probeta graduada de 100 mL	1	agitador con gendarme
1	probeta graduada de 20 MI	1	piseta
2	pipetas graduadas de 10 MI	1	tela de alambre con asbesto
2	vidrios de reloj	1	deseCADador
1	embudo de filtración de talle largo	1	estufa



1	Crisol	1	termómetro para la estufa
1	mechero Bunsen	1	balanza analítica
1	Mufla		
1	pinzas para crisol		

### Reactivos

50 mL	HCl 0.1N G.T.
20 mL	BaCl <sub>2</sub> 5% Q.P.
50 mL	AgNO <sub>3</sub> 0.1N por grupo
	Papel Whatman No. 42
10 mL	muestra problema

### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza gafas de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.

### 6. PROCEDIMIENTOS

Esta práctica se divide en dos momentos:

- A) Llevar a peso constante el crisol
- B) Determinación Gravimétrica.

#### **A) Llevar a peso constante el crisol**

1. Colocar el crisol en la mufla a 300°C durante 10 min., pásalo a la estufa a 110°C durante 10 min., enfriar en el desecador 5 min.; repetir estas acciones hasta que las variaciones en peso sean de  $\pm 0.001g$ .

#### **B) Separación Gravimétrica**



### **PESADO DE LA MUESTRA.**

2. Pesar en la balanza analítica la muestra problema. (sí es sólida utiliza un vidrio de reloj, sí es líquida utiliza una probeta para medir 10 mL)

### **DISOLUCION.**

3. Recibir a la muestra problema en un vaso de precipitado de 500 mL y adicionarle agua aproximadamente hasta 150 mL, agregar 2 gotas de HCl y calentar a ebullición.

### **PRECIPITACION**

4. Colocar en un vaso de precipitado de 50 mL, la cantidad necesaria de cloruro de bario al 5% (es el agente precipitante), añadir gota a gota 10 mL de la disolución previamente calentado. Dejar sedimentar 5 min. tapar el vaso con un vidrio de reloj; verificar si la precipitación ha sido completa adicionando 2 gotas del agente precipitante.

### **MADURACION**

5. Favorecer el crecimiento de los cristales, dejando en una estufa a 80°C durante 60 min.

### **FILTRADO**

6. Filtrar vaciando primero las aguas madres sobre el papel filtro y posteriormente el precipitado con la ayuda del agitador.

### **LAVADO**

7. Lavar el precipitado adicionando pequeñas porciones de 10 mL de agua destilada hasta que no dé reacción positiva con la adición de una gota de AgNO<sub>3</sub> 0.1 N indicando la ausencia de cloruros.

### **SECADO Y CALCINADO**

1. Doblar el borde superior del cono del papel filtro y las esquinas hacia adentro, colocarlo dentro del crisol puesto previamente a peso constante. (**No toques el crisol con las manos la grasa de las manos puede afectar tu determinación**), secarlo en una estufa a 110°-120°C hasta eliminar el agua de lavado, utiliza las pinzas para crisol. Calcinar empleando el mechero hasta que las paredes del crisol queden blancas, cuidando de que la flama llegue al crisol sin cubrirlo. Colocarlo en la mufla durante 30 min. a 600°C (**emplea las pinzas**). Llevar el crisol dentro de una estufa durante 20 min. a 110°C, pasarlo al desecador durante 15 min., emplear las pinzas.

### **PESADO DEL ANALITO**

2. Determina el peso del crisol en la balanza analítica y anótalo.
3. Repite el ciclo de la calcinación hasta obtener peso constante y anótalo.

### **VI. INTEGRACIÓN DE RESULTADOS**

De acuerdo con los datos obtenidos, completa el siguiente cuadro:

Peso del crisol vacío a peso constante (g)	
Peso del crisol a peso constante con cenizas(g)	
Peso de las cenizas (g)	

Con los datos del cuadro anterior, complemente lo siguiente:



1 El Factor Gravimétrico para la muestra

2 Los mg de  $\text{SO}_4^{2-}$  en la muestra original.

3 El % de sulfatos presentes en la muestra

4 Anota la reacción química que se realiza entre el sulfato de sodio y el cloruro de bario y balancéala.


#### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

1. Que equipos se utilizaron en la practica?
2. Describir cada uno de esos equipos?
3. Que te gustó y que no te gustó de esta practica?
4. Presentar un informe escrito de esta practica.

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>LABORATORIO DE ANALISIS TECNICO INSTRUMENTAL</b>	<b>LABORATORIO No. 0</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: CROMATOGRAFIA EN PAPEL</b>	
		Fecha:
		Página 228 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANALISIS QUIMICO INDUSTRIAL Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>ANALISIS TECNICO INSTRUMENTAL</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>ANALISIS INSTRUMENTAL</b>	Duración en Horas(Presencial):	3
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>REALIZAR UN ANALISIS GRAVIMETRICO A UNA SUSTANCIA QUIMICA</b>		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>CROMATROGRAFIA EN PAPEL</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b> Identificar los equipos o instrumentos para realizar un análisis gravimétrico y determinar la concentración de una muestra de sulfato.		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<b>DOCENTES ATI IE CASD</b>	<b>GRUPO No:</b>	<b>AQI</b>
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

La **cromatografía en papel** es un proceso muy utilizado en los laboratorios para realizar análisis cualitativos ya que pese a no ser una técnica muy potente no requiere de ningún tipo de equipamiento.

La fase estacionaria está constituida simplemente por una tira de papel de filtro. La muestra se deposita en un extremo colocando pequeñas gotas de la solución y evaporando el disolvente. Luego el disolvente empleado como fase móvil se hace ascender por capilaridad. Esto es, se coloca la tira de papel verticalmente y con la muestra del lado de abajo dentro de un recipiente que contiene fase móvil en el fondo.

Después de unos minutos cuando el disolvente deja de ascender o ha llegado al extremo se retira el papel y seca. Si el disolvente elegido fue adecuado y las sustancias tienen color propio se verán las manchas de distinto color separadas. Cuando los componentes no tienen color propio el papel se somete a procesos de revelado.

Hay varios factores de los cuales depende una cromatografía eficaz: la elección del disolvente y la del papel de filtro.

Los cloroplastos poseen una mezcla de pigmentos con diferentes colores: clorofila-a (verde intenso), clorofila-b (verde), carotenos (amarillo claro) y xantofilas (amarillo anaranjado) en diferentes proporciones.

### FUNDAMENTO

Todas estas sustancias presentan un grado diferente de solubilidad en disolventes apolares, lo que permite su separación cuando una solución de las mismas asciende por capilaridad a través de una tira de papel poroso (papel de cromatografía o de filtro) dispuesta verticalmente sobre una película de un disolvente orgánico (etanol), ya que las más solubles se desplazarán a mayor velocidad, pues acompañarán fácilmente al disolvente a medida que éste asciende. Las menos solubles avanzarán menos en la tira de papel de filtro.

Aparecerán, por tanto, varias bandas de diferentes colores (hasta siete o más, ver fig. 1. Dependiendo del material utilizado) que estarán más o menos alejados de la disolución alcohólica según la mayor o menor solubilidad de los pigmentos. Estas bandas poseerán diferente grosor, dependiendo de la abundancia del pigmento en la disolución.



Figura 1.

### 3. OBJETIVOS

- Reconocer la importancia de la cromatografía como una técnica esencial para determinar parámetros y variables.
- Realizar análisis cualitativo empleando la cromatografía en papel.

### 4. RECURSOS / MATERIALES



- Mortero.
- Tijeras.
- Espinacas u hojas verdes.
- Embudo con papel de filtro.
- Tubo de ensayo en gradilla.
- Éter etílico.
- Alcohol metílico puro (cuidado, sus vapores son muy tóxicos).
- Cápsula de Petri o vaso de precipitados.
- Capilar o micropipeta (cuentagotas en su defecto).
- Tira de papel cromatográfico Wathman (con un buen papel de filtro se obtienen, incluso, mejores resultados).

## 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza gafas de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.

## 6. PROCEDIMIENTOS

### TÉCNICA

1. Colocar en un mortero trozos de hojas de espinacas lavadas, quitando las nerviaciones más gruesas, junto con 10 o 15 c.c. de éter etílico.
2. Triturar sin golpear hasta que el líquido adquiriera una coloración verde intensa (utilizar campana de gases a lo largo de toda la práctica).
3. Filtrar en un embudo con papel de filtro y recoger en un tubo de ensayo (es suficiente con 2 o 3 c.c. de solución de pigmentos).
4. Colocar en la tapadera de una caja de Petri metanol absoluto hasta una altura de 0,5 a 1 cm.
5. Cortar una tira de papel de filtro de unos 8 cms. de anchura y unos 10 a 15 cms. de altura.
6. Poner con el capilar en el papel de cromatografía entre 5 y 10 gotas de solución de pigmentos, espaciadas en el tiempo con el fin de que vaya secándose el éter etílico y aumente la cantidad de pigmentos. Las gotas se pondrán siempre en el mismo punto (se puede marcar con un lápiz), situado a nos 2 cm por encima del borde inferior del papel.
7. Doblar el papel cromatográfico a lo largo y colocarlo en la placa de petri con la mancha de pigmento a 1 cm. de la superficie del eluyente. Podemos sustituir la placa de petri por un vaso de precipitados y fijar el papel cromatográfico con una pinza a un soporte horizontal colocado en el borde del vaso (por ejemplo, una varilla de vidrio).
8. Esperar unos 30 minutos y observar.



## 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

### CUESTIONES Y RESULTADOS

1. La solubilidad en alcohol de los pigmentos es, de mayor a menor: carotenos, clorofila a, clorofila b y xantofila. Indicar qué pigmento corresponde a cada banda.
2. ¿Por qué empleamos éter etílico para extraer la clorofila?
3. ¿Qué pigmentos son los más abundantes?
4. Por encima de las clorofilas aparece más de una banda, ¿qué significado tiene?

## 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

Química I; Grupo Editorial Educar 2009

<http://www.joseacortes.com/practicas/pigmentos.htm>



<b>NODO PETROQUIMICO PLASTICO</b>	<b>LABORATORIO DE ANALISIS TECNICO INSTRUMENTAL</b>	<b>LABORATORIO No. 0</b>
	<b>NOMBRE DEL LABORATORIO: SALIDAS PEDAGOGICAS PARA RECONOCIMIENTO DE EQUIPOS DE ANALISIS INSTRUMENTAL.</b>	
		Fecha:
		Página 232 de 234

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>PROGRAMA DE FORMACIÓN:</b>	<b>ANALISIS QUIMICO INDUSTRIAL Y CONTROL DE CALIDAD</b>		
<b>MODULO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>ANALISIS TECNICO INSTRUMENTAL</b>		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	<b>EQUIPOS DE LABORATORIO INSTRUMENTAL</b>	Duración en Horas(Presencial):	3
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE:</b>	<b>RECONOCER LOS EQUIPOS PARA ANALISIS INSTRUMENTAL</b>		
<b>ACTIVIDAD DE E-A-E:</b>	<b>Visita a laboratorios de entidades como U de C., Cardique, etc.</b>	Duración en Horas(Presencial):	
<b>TIPO DE EVIDENCIA:</b>	<b>DE DESEMPEÑO Y PRODUCTO</b> Identificar los equipos o instrumentos para realizar análisis químico instrumental.		
<b>DURACIÓN:</b>	Dos ( 2 ) horas		
<b>Elaborado por:</b>	<b>DOCENTES ATI IE CASD</b>	<b>GRUPO No:</b>	<b>AQI</b>
<b>DOCENTE:</b>			

## 2. INTRODUCCION

El análisis química instrumental requiere de equipos especiales para realizar las determinación de variables en la concentración de sustancias en un determinado analitos; por lo anterior el estudiante debe conocer el manejo de estos equipos para hacer los análisis propuestos.

## 3. OBJETIVOS

Reconocimiento de equipos para análisis químico instrumental como Cromatografía, Espectrómetro, Espectrofotómetro de absorción atómica, Potenciómetro, entre otros equipos.



#### 4. RECURSOS / MATERIALES

Bus para el desplazamiento de los estudiantes en compañía de uno o dos docentes del área.

#### 5. SEGURIDAD Y PRECAUCIONES

- Utiliza gafas de seguridad y bata de laboratorio.
- Evita tocar o llevar a la boca productos químicos utilizados o producidos en la práctica, porque te puedes quemar o intoxicar.

#### 6. PROCEDIMIENTOS

Reunir los estudiantes en la institución educativa CASD MANUELA BELTRAN, cada estudiante debe traer firmado por sus padres el permiso previamente entregado a los alumnos, luego se procede a pasar lista para comprobar la asistencia de cada estudiante, abordar el bus y desplazarse a la entidad previamente seleccionada.

En los laboratorios de la entidad serán recibidos por un profesional experto en el manejo de los equipos el cual les explicara todo lo relacionado a los instrumentos de laboratorio, realizando un recorrido por todas las instalaciones de la entidad.

Los estudiantes deberán tomar atenta nota de todas las explicaciones dadas por el instructor y realizar las preguntas pertinentes.

#### 7. CONSULTA COMPLEMENTARIA

5. Que equipos se mostraron en el recorrido?
6. Describir cada uno de esos equipos?
7. Cuál de esos equipos te pareció más interesante?
8. Realiza un esquema donde describas las partes del equipo?
9. Presentar un informe escrito de estas visitas.

#### 8. BIBLIOGRAFIA / WEBBIBLIOGRAFIA

- N.A.



# Tabla Periódica de los Elementos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																					
1 IA 1 H Hidrógeno 1.00794	2 IIA 2 He Helio 4.002602	3 IIIB 3 Li Litio 6.941	4 IVB 4 Be Berilio 9.012182	5 VB 5 Na Sodio 22.989770	6 VIB 6 Mg Magnesio 24.3050	7 VIIB 7 Al Aluminio 26.981538	8 VIII 8 Si Silicio 28.0855	9 VIII 9 P Fósforo 30.973761	10 IB 10 S Azufre 32.065	11 IB 11 Cl Cloro 35.453	12 IIB 12 Ar Argón 39.948	13 IIIA 13 K Potasio 39.0983	14 IIIA 14 Ca Calcio 40.078	15 IIIA 15 Sc Escandio 44.955910	16 IIIA 16 Ti Titanio 47.887	17 IIIA 17 V Vanadio 50.9415	18 IIIA 18 Cr Cromo 51.9961	19 IIIA 19 Mn Manganeso 54.938049	20 IIIA 20 Fe Hierro 55.847	21 IIIA 21 Co Cobalto 58.933200	22 IIIA 22 Ni Níquel 58.6934	23 IIIA 23 Cu Cobre 63.546	24 IIIA 24 Zn Zinc 65.409	25 IIIA 25 Ga Galio 69.723	26 IIIA 26 Ge Germanio 72.64	27 IIIA 27 As Arsénico 74.92160	28 IIIA 28 Se Selenio 78.96	29 IIIA 29 Br Bromo 79.904	30 IIIA 30 Kr Kriptón 83.798	31 IIIA 31 Rb Rubidio 85.4678	32 IIIA 32 Sr Estroncio 87.62	33 IIIA 33 Y Itrio 88.90585	34 IIIA 34 Zr Zirconio 91.224	35 IIIA 35 Nb Níobio 92.90638	36 IIIA 36 Mo Molibdeno 95.94	37 IIIA 37 Tc Tecnecio (98)	38 IIIA 38 Ru Rutenio 101.07	39 IIIA 39 Rh Rodio 102.90550	40 IIIA 40 Pd Paladio 106.42	41 IIIA 41 Ag Plata 107.8682	42 IIIA 42 Cd Cadmio 112.411	43 IIIA 43 In Indio 114.818	44 IIIA 44 Sn Estaño 118.710	45 IIIA 45 Sb Antimonio 121.760	46 IIIA 46 Te Teluro 127.60	47 IIIA 47 I Yodo 126.90547	48 IIIA 48 Xe Xenón 131.293	49 IIIA 49 Cs Cesio 132.90545	50 IIIA 50 Ba Bario 137.327	51 IIIA 51 La Lantano 138.9055	52 IIIA 52 Pr Praseodimio 140.90765	53 IIIA 53 Ce Cerio 140.116	54 IIIA 54 Th Torio 232.0381	55 IIIA 55 Pa Protactinio 231.03688	56 IIIA 56 U Uranio 238.02891	57 IIIA 57 to 71 Lantánidos	58 IIIA 58 Ce Cerio 140.116	59 IIIA 59 Pr Praseodimio 140.90765	60 IIIA 60 Nd Neodimio 144.24	61 IIIA 61 Pm Prometio (145)	62 IIIA 62 Sm Samario 150.36	63 IIIA 63 Eu Europio 151.964	64 IIIA 64 Gd Gadolinio 157.25	65 IIIA 65 Tb Terbio 158.92534	66 IIIA 66 Dy Disprosio 162.50	67 IIIA 67 Ho Holmio 164.93032	68 IIIA 68 Er Erbio 167.259	69 IIIA 69 Tm Terbio 168.93421	70 IIIA 70 Yb Ytterbio 173.04	71 IIIA 71 Lu Lutecio 174.967	72 IIIA 72 Hf Hafnio 178.49	73 IIIA 73 Ta Tantalio 180.9479	74 IIIA 74 W Wolframio 183.84	75 IIIA 75 Re Rencio 186.207	76 IIIA 76 Os Osmio 190.23	77 IIIA 77 Ir Iridio 192.217	78 IIIA 78 Pt Platino 195.078	79 IIIA 79 Au Oro 196.96655	80 IIIA 80 Hg Mercurio 200.59	81 IIIA 81 Tl Telurio 204.3833	82 IIIA 82 Pb Plomo 207.2	83 IIIA 83 Bi Bismuto 208.98038	84 IIIA 84 Po Polonio (209)	85 IIIA 85 At Astatino (210)	86 IIIA 86 Rn Radón (222)	87 IIIA 87 Fr Francio (223)	88 IIIA 88 Ra Radio (226)	89 to 103 IIIA 89 to 103 Actínidos	90 IIIA 90 Th Torio 232.0381	91 IIIA 91 Pa Protactinio 231.03688	92 IIIA 92 U Uranio 238.02891	93 IIIA 93 Np Neptunio (237)	94 IIIA 94 Pu Plutonio (244)	95 IIIA 95 Am Americio (243)	96 IIIA 96 Cm Curio (247)	97 IIIA 97 Bk Berkelio (247)	98 IIIA 98 Cf Californio (251)	99 IIIA 99 Es Einsteinio (252)	100 IIIA 100 Fm Fermio (257)	101 IIIA 101 Md Mendelevio (288)	102 IIIA 102 No Nobelio (289)	103 IIIA 103 Lr Lawrencio (262)

Atomic masses in parentheses are those of the most stable or common isotope.

Note: The subgroup numbers 1-18 were adopted in 1984 by the International Union of Pure and Applied Chemistry. The names of elements 112-118 are the Latin equivalents of those numbers.