

2ej
10



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTTLAN

MANUAL DE PRACTICAS PARA LOS CURSOS DE
QUIMICA, DE LAS ESCUELAS PREPARATORIAS
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A :

HECTOR IGNACIO FLORES ALVARES



Director de Tesis:
I. Q. Adolfo Obaya Valdivia

MEXICO, D. F.

1986.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	<u>Página</u>
OBJETIVO	1
MARCO DE REFERENCIA	2
1. IDENTIFICACION DE LAS ASIGNATURAS	6
2. OBJETIVOS GENERALES DE LAS ASIGNATURAS	
2.1 QUIMICA I	7
2.2 QUIMICA II	10
2.3 QUIMICA III	14
3. METODOLOGIA Y DESARROLLO GENERAL DE LOS CURSOS	
3.1 QUIMICA I	19
3.2 QUIMICA II	22
3.3 QUIMICA III	25
4. RECURSOS DIDACTICOS	31
5. SISTEMA GENERAL DE EVALUACION	33
6. LABORATORIO DE QUIMICA	35
6.1 OBJETIVOS	37
6.2 ACTITUD DEL ESTUDIANTE	38
6.3 DERECHOS Y RESPONSABILIDADES DE LOS -- ESTUDIANTES	40
6.4 PREVENCION DE ACCIDENTES	43
6.5 INTOXICACIONES	49
7. PROGRAMA DE QUIMICA I	51

I N D I C E

	<u>Página</u>
8. PRACTICAS DE QUIMICA I	58
FENOMENOS FISICOS Y QUIMICOS	59
ELEMENTOS, COMPUESTOS Y MEZCLAS	63
SEPARACION DE LOS COMPONENTES DE UNA MEZCLA	67
OBTENCION DE HIDROGENO	72
ESPECTROSCOPIA	76
REACTIVIDAD QUIMICA	80
ENLACES QUIMICOS	84
9. PROGRAMA DE QUIMICA II	88
10. PRACTICAS DE QUIMICA II	94
FUNCIONES QUIMICAS INORGANICAS	95
TIPOS DE REACCIONES	99
REACCIONES OXIDO REDUCCION	103
LEY DE LA CONSERVACION DE LA MATERIA	108
CALCULOS BASADOS EN ECUACIONES QUIMICAS	111
COMPOSICION PORCENTUAL DE UN COMPUESTO Y --	
ANALISIS DE SU FORMULA EMPIRICA	114
CALCULOS VOLUMETRICOS	119
11. PROGRAMA DE QUIMICA III	122

I N D I C E

	<u>Página</u>
12. PRACTICA DE QUIMICA III	132
IDENTIFICACION DE UN COMPUESTO ORGANICO	133
SINTESIS DE UN HIDROCARBURO SATURADO	138
OBTENCION DE UN HIDROCARBURO INSATURADO	143
COMPUESTOS HALOGENADOS	148
PROPIEDADES DE LOS ALCOHOLES	152
ALDEHIDOS	157
OBTENCION E IDENTIFICACION DE CETONAS	162
ACIDO ACETICO	167
ESTUDIO DE ESTERES	171
13. CONCLUSIONES	176
14. BIBLIOGRAFIA	177

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo, es la elaboración de un manual de prácticas. Proyecto que se tenía planeado realizar, debido a las diversas metodologías usadas en el laboratorio de las diferentes Escuelas Preparatorias de la Universidad de Guadalajara. Por lo que surgió la necesidad de unificar criterios, tanto para la presentación de las prácticas como para sus contenidos, existiendo así un buen apoyo de la práctica a la teoría y facilitando el proceso de enseñanza-aprendizaje, lográndose un nivel académico uniforme en la educación media superior de esta institución.

Para la realización de este manual se han considerado los programas de cada una de las asignaturas y se ha tomado también en cuenta un factor muy importante como son los recursos y limitaciones con que se cuenta, para que este trabajo cumpla con su finalidad.

MARCO DE REFERENCIA

El desarrollo de un Estado no se puede concebir al margen del bienestar general. Su economía y el mejoramiento social no es posible separarlos del aprovechamiento de los recursos naturales. La Universidad de Guadalajara, hasta hace algunos años, había venido desarrollando su infraestructura únicamente en la zona metropolitana; situación que, por una parte limitaba la posibilidad de formación de los jóvenes de escasos recursos económicos y, por la otra, desarraigaba a los que sí los tenían. Los jóvenes buscaban una preparación profesional que les permitiera integrarse al trabajo en zonas de mayor desarrollo y confort ambiental; se provocaba el desempleo por exceso de profesionales en la ciudad, en tanto que en el interior del Estado no se lograban superar las carencias de capacitación y formación mínima requeridas para su desarrollo, tanto en su nivel técnico como profesional.

El programa de descentralización de la Universidad es un objetivo definido que se plantea con el fin de integrar a los jóvenes del interior del Estado sin recursos ni medios para sostenerse lejos de su familia, al proceso educativo, finalmente a su alcance en sus propias localidades; y para evitar el desarraigo y posibilitar la educación, misma que habrá de influir de un modo decisivo en el desarrollo del propio Estado. El esfuerzo ha sido titánico pese a las limitaciones; a nivel de bachillerato solo se cuenta con 5 preparatorias regionales y 5 módulos, con una población escolar de aproximadamente 10,000 jóvenes, escuelas que cuentan con los recursos didácticos y físicos necesarios para su que hacer docente.

Este esfuerzo sería inútil si no se logrará una mejoría permanente en el aspecto educativo, si se desperdician los recursos materiales y docentes que se tienen; se requiere perentoriamente fortalecer y agigantar la mística universitaria, que no solo se manifiesta en las luchas sociales, sino también en la ardua labor docente administrativa que desarrollan los integrantes de esta institución. Ese esfuerzo se ha traducido en programas estructurados por objetivos, que superan los que estaban elaborados por temas. Situación que facilita que el estudiante se convierta en un elemento activo del proceso enseñanza-aprendizaje, como lo señala la reforma educativa.

En la Universidad de Guadalajara el bachillerato es eminentemente formativo y orientador, tiene como marco de referencia la Constitución Política de México, que admite como principio el progreso científico, mismo que lo hace valedero al contemplar una ideología progresista.

Los programas son una consecuencia de la participación democrática, plural de la comunidad Universitaria a través de sus departamentos de enseñanza, habiéndose realizado partiendo del marco ideológico que sustenta nuestra Institución.

Tomando en cuenta lo anterior, se considera que en la Universidad de Guadalajara, dentro del bachillerato no se puede tener cátedra libre, porque ésta no tiene marco de preferencia constitucional, ni principio ideológico de avance y progreso. Los contenidos de los programas por consiguiente deben ser precisos y categóricos.

En el trabajo académico concurren todas las corrientes del pensamiento humano, que al ser analizadas a la luz del materialismo dialéctico e histórico, se constituye en los elementos fundamentales para una programación científica, cuyo cumplimiento nos garantiza el logro de nuestras metas.

La educación tiene como una de sus metas, lograr el desarrollo armónico de todas las facultades del ser humano, cada una de las ciencias aporta su contribución particular para alcanzar ese desarrollo.

Las ciencias experimentales, desarrollan en el estudiante la capacidad de aprender, de comprender y de pensar.

Los beneficios y aplicación práctica de la Química, los recibimos a diario en medicamentos, alimentos, golosinas, plásticos, fibras sintéticas, etc.. Muchos de estos productos se obtienen a través de procesos químicos, que el hombre ha desarrollado, pero esos procesos casi siempre alteran el medio ambiente es decir, contaminan; así pues, el hombre deberá desarrollar una tecnología química que solucione este problema.

En suma, aprendiendo Química se comprende la naturaleza de nuestro medio ambiente, a través de las leyes que lo rigen y se desarrolla la creatividad para utilizarla racionalmente y para conservarla.

Toda persona que tenga una preparación media, debe tener un conocimiento elemental de la Química; es indispensable que dicha ciencia forme parte del programa de estudios del bachillerato, para esto se han implementado tres cursos de Química; los dos primeros enfocados a la llamada Química Inorgánica y el tercero a la llamada Química Orgánica o del Carbono.

Son éstas las razones por las que la Química ha sido incluida en el plan de estudios del bachillerato unitario y que el estudiante cursa en los tres primeros semestres.

1. IDENTIFICACION DE LAS ASIGNATURAS

Nombre de la Materia QUIMICA I	Nombre de la Materia QUIMICA II	Nombre de la Materia QUIMICA III
Semestre en que se cursa: PRIMERO	Semestre en que se cursa: SEGUNDO	Semestre en que se cursa: TERCERO
Carga horaria semes- tral: 48 HORAS Tres horas por semana.	Carga horaria semes- tral: 48 HORAS Tres horas por semana.	Carga horaria semes- tral: 48 HORAS Tres horas por semana.
Area en que se ubica ACADEMICA	Area en que se ubica ACADEMICA	Area en que se ubica ACADEMICA
Integrada al departa- mento de: QUIMICA	Integrada al departa- mento de: QUIMICA	Integrada al departa- mento de: QUIMICA
Incluida a la coordi- nación: QUIMICA	Incluida a la coordi- nación: QUIMICA	Incluida a la coordi- nación: QUIMICA
Clave de la asignatu- ra: 0013	Clave de la asignatu- ra: 0013	Clave de la asignatu- ra: 0013
Fecha de revisión -- del programa: Enero de 1980	Fecha de revisión -- del programa: Enero de 1980	Fecha de revisión -- del programa: Enero de 1980

2. OBJETIVOS GENERALES DE LAS ASIGNATURAS

2.1 QUIMICA I.

1. Analizar la estructura de la materia en función de los enlaces que la forman.

2. Deducir las propiedades de los compuestos a partir del carácter de los enlaces químicos.

3. Apreciar el uso de compuestos binarios para la formación de moléculas complejas.

- Correlación con otras materias.

El programa de Química I contempla la introducción del estudiante al estudio de la materia, sus cambios, los elementos que la forman y la interpretación de sus enlaces, tomando como base un modelo atómico, el de la mecánica cuántica; apoyan los programas de Química II y Química III.

El programa de Química I resulta además un apoyo importante para los programas de biología, cuyo campo de estudio son los seres vivos, la materia misma que desde otro punto de vista es objeto de estudio de la Química.

- Ejes integradores

Los ejes integradores son puntos de motivación, la que ha --

sido siempre utilizada por los catedráticos universitarios, en este capítulo se presentan, en base a la experiencia de los docentes, algunos puntos que manejados por el profesor, despertaran en el educando: La curiosidad y el interés por la ciencia, en este caso por la Química. Además le harán entender que él vive a diario los cambios químicos y los utiliza para satisfacer sus necesidades de alimentación, confort, diversión, etc..

Para la primera unidad se ha manejado el eje integrador -- "los millones de objetos que nos rodean están hechos por sólo 105 elementos". Con él se pretende que el estudiante se de cuenta que toda la materia está formada por átomos y que solamente existen 105 clases de átomos diferentes.

En la segunda unidad se sugiere como eje integrador "el tamaño del átomo". Con él se hará comprender al estudiante que en ocasiones basándonos en teorías, procuramos construir una descripción de la naturaleza y que a veces hemos descubierto objetos que, sin duda, son reales, pero que jamás podremos ver ni experimentar directamente, es el caso del átomo.

Para el cual hemos creado varios modelos que paulatinamente y debido a nuevos descubrimientos, hemos tenido que cambiar. Para ilustrar el tamaño del átomo podemos utilizar ejemplos como estos: Se necesitan cien millones de átomos de hidrógeno en fila para abarcar una pulgada, la cabeza de un alfiler pesa ocho miligramos y su volumen no

excede a un milímetro cúbico, sin embargo, contienen 1020 átomos de hierro. También podemos ilustrar el vacío del átomo con ejemplos como éstos: Si el núcleo de un átomo de hierro es del tamaño de la cabeza de un alfiler los electrones ocuparían el espacio de una casa común de tres recamaras, y si fuera posible, hacer la cabeza de un alfiler con puros núcleos del átomo de hierro, su peso sería mayor que el del acorazado construido hasta hoy: Como éstos hay varios ejemplos que el maestro puede utilizar para el concepto del modelo atómico.

Para la tercera unidad, en que se manejará el concepto de enlace químico y las diferentes clases de enlaces, se recomienda como eje integrador "combinando átomos". La idea es precisamente analizar la posibilidad de enlace entre diferentes átomos y predecir algunas de las características de los compuestos que resultan de esas combinaciones.

Para la última unidad del programa, que es "Nomenclatura de productos binarios", el eje integrador seleccionado es "nombrando compuestos químicos". Con él, se pretende ilustrar las reglas establecidas para nombrar compuestos químicos binarios, y motivar al estudiante para utilizar esas reglas identificando los compuestos binarios por su nombre y fórmula.

- Unidades Pedagógicas

Los contenidos programáticos incluidos implícitamente en los objetivos educacionales, tanto particulares como específicos, dan a cada

una de las unidades, sentido de integración, tanto interna a cada fracción del programa como de relación y cohesión todo el curso. Estas unidades son:

1. Materia: Cambios físicos y químicos.
2. Modelos atómicos.
3. Enlaces químicos.
4. Nomenclatura de productos binarios.

Los tiempos que se presentan tienen carácter orientador, las observaciones y modificaciones que deban hacerse serán productos de la experiencia, una vez puesto en práctica este curso y apoyados en la observación y control sistemático, de parte de los señores profesores, a través de los dispuesto por los departamentos de química de las escuelas preparatorias.

2.2 QUIMICA II

1. Plantear explicaciones científicas de los cambios químicos en la naturaleza.
2. Cuantificar la relación masa y volumen en los cambios químicos.
3. Incorporar las explicaciones científicas de los cambios químicos a problemas de su vida real.

- **Correlación con otras materias.**

El curso de Química II es una secuencia de Química I, en la cual se apoya. Este curso continúa el estudio cualitativo de los compuestos ternarios, se continúa con un análisis de los diferentes tipos de reacciones y finalmente se tratan los aspectos cuantitativos de los fenómenos químicos. Estos conocimientos son un antecedente sumamente importante para el estudio de los compuestos orgánicos y sus reacciones, que son el contenido del curso de Química III.

Como ya se indicó, en el programa se tratan los aspectos cuantitativos de las reacciones químicas y en este aspecto los estudiantes necesitan tener conocimientos matemáticos previos sobre razones, proporciones y la resolución de ecuaciones de primer grado.

En cuanto se manejan en el programa fenómenos químicos con productos y reactivos gaseosos, al educando le será indispensable tener conocimiento previo de las leyes de los gases, como son: Gay Lussac, Boyle-Mariotte, Ley General de los gases y principios de Avogadro, etc., que son materia de estudio de los programas de Física.

- **Ejes Integradores:**

Los ejes integradores son puntos de motivación para la cátedra, siempre han sido utilizados por los catedráticos universitarios y apoyados en sus experiencias se sugieren algunos puntos de interés, que el docente utilizará a fin de despertar la curiosidad y el interés del educan-

do por el estudio de la Química, de tal forma que el aprendizaje de esta materia no quede limitado a lo que aprende en el salón de clase, sino que su interés trascienda estos muros, comprendiendo además que en su vida diaria está en contacto constante con la Química.

El programa inicia con la continuación del tema de nomenclatura y el eje integrador, es el mismo que se utilizó antes: "Nombrando compuestos químicos", en este caso el estudiante incursionará en el uso de reglas para nombrar sustancias más complejas.

"Los productos químicos en la vida diaria", tal es el nombre del eje integrador que se propone, para la realización de la segunda unidad de este curso.

Esta sugerencia está apoyada en que es altamente motivador para el estudiante el conocer la composición y las características de las sustancias usualmente usadas en su casa y cual es la reacción que se efectúa cuando se usan, por ejemplo: Antiácidos, como el hidróxido de aluminio y magnesio, jabones, desodorantes, cal para construir casas, etc.

Para la tercera unidad, se sugiere el eje integrador, "¿De qué está hecha la luna?" en este punto el profesor puede manejar análisis de suelo lunar publicados en algunas revistas o libros, hay dos clases de análisis; los que se hicieron usando equipo a través de satélites y los que se hicieron de las muestras lunares traídas a la tierra, además se encontró que era el basalto la roca similar a la que se encuentra en la

tierra uno de los materiales más abundantes en la luna; este hecho se aprovecha luego en las actividades sugeridas para esta Unidad. Los datos -- que le proporcionamos fueron obtenidos por la nave Surveyor B, utilizando, un instrumento que bajo a la superficie lunar y mediante bombardeo de partículas alfa, encontró los siguientes elementos.

Oxígeno	60 %
Silicio	18 %
Aluminio	7 %
Hierro	13 %
Níquel	13 %
Cobalto	13 %
Azufre	13 %
Magnesio	1 a 5 %
Sodio de	0.5 a 1 %
Carbono de	0.5 a 1 %

Para la cuarta unidad el eje integrador que se sugiere es -- "qué volumen ocupan 600,000 trillones de moléculas de gas a condiciones normales de presión y temperatura", en este caso se habrá dado cuenta -- de que está manejando como eje integrador el número de avogadro; tal vez para utilizarlo el estudiante deba escribir la cantidad usando simbología exponencial, se maneja en esta forma porque se consideró que para el estudiante dice más la cantidad de moléculas como se menciona, que como la utilizará después en sus cálculos.

- Unidades Pedagógicas:

Los contenidos programáticos, incluidos implícitamente en los

objetivos educacionales, tanto particulares como específicos, dan a cada una de las unidades sentido de integración, tanto interna a cada fracción del programa como de relación y cohesión a todo el curso.

Estas unidades son:

1. Complementos de nomenclatura.
2. Tipo y balance de reacciones.
3. Estequiometría.
4. Cálculos volumétricos en reacciones químicas.

Los tiempos que se presentan tienen carácter orientador, las observaciones o modificaciones que deban hacerse se harán en base a la experiencia; una vez puesto en práctica este curso y apoyados en la observación y control sistemático de parte de los señores profesores, a través de lo dispuesto por los departamentos de Química de las escuelas preparatorias.

2.3 QUIMICA III.

Al término del semestre, el estudiante será capaz de:

1. Conocer la clasificación y nomenclatura de los compuestos del carbono.
2. Conocer las principales propiedades químicas de las funciones orgánicas básicas.
3. Enterarse de la aplicación que tiene la Química en la investigación y desarrollo de procesos tecnológicos.

4. Integrar los conocimientos teóricos y prácticos en actividades encaminadas a resolver cuestiones comunes que le afecten.

5. Juzgar la importancia de los productos del carbono en la vida cotidiana.

Correlación con otras materias.

Este curso de Química se relaciona con los cursos de Química I y Química II, ya que se necesita que el estudiante conozca si bien en forma elemental, un modelo que explique la estructura de la materia, su clasificación, su interacción, con la energía y los aspectos cuantitativos que rigen los cambios químicos.

La Química Orgánica, se relaciona íntimamente con la Biología en tanto que: Es la Química con sus cambios y manifestaciones moleculares, la que en condiciones óptimas de energía ha creado la vida en el universo.

La Química del carbono, se relaciona con Introducción a la Tecnología, en la medida en que los avances tecnológicos son producto de la experimentación físico-química, avances tecnológicos que han permitido solventar las necesidades del hombre, completar sus satisfactores e incrementar su comodidad y diversión.

- Ejes Integradores.

Los ejes integradores son puntos de motivación de la cátedra,

motivación que siempre ha sido eficientemente utilizada por los profesores, apoyados en esas experiencias se sugieren en este trabajo algunas ideas, que pueden ser de utilidad, para despertar el interés del educando por las actividades científicas, le hará sentir que la ciencia significa artefactos que le dan confort, televisión, viajes espaciales, medicinas que prolongan la existencia, etc., pero que a la vez significa una aventura en la exploración de la naturaleza.

Para la primera unidad del curso de Química III se ha seleccionado "La Química Orgánica y la vida cotidiana", con este punto como recursos motivador se pretende sentar las bases del uso y aplicación de la materia, cuyo estudio se inicia. El estudiante está en contacto constante con objetos de uso común que son derivados del carbono, al razonar sobre esto lo llevará a imaginar el aprovechamiento y la creación de satisfactores en el mundo que le rodea.

Para la segunda unidad se ha seleccionado el eje integrador "haciendo diamantes", recurso muy útil para señalar: Como el arreglo diferente de átomos del mismo elemento (carbono), origina formas cristalinas de propiedades tan diferentes, propiedades que pueden ser analizadas someramente en función de sus estructuras.

Siendo el petróleo la base de la Industria Química en nuestros días, no se puede pensar en el desarrollo industrial y económico de un país si le faltara, se ha elegido éste como eje integrador de la tercera unidad. Del petróleo se obtienen combustibles como el diesel y la gasoli-

na, aceites lubricantes, el gas y una gran variedad de compuestos orgánicos que son las materias primas de la Industria Química. El profesor tiene, pues, muchas opciones para manejar este tema. Sugerimos que lo haga con productos y problemas que vive el estudiante, por ejemplo: El rendimiento calorífico de las mezclas de gas, L.P. butano-propano a diferentes concentraciones, etc..

El teflón fue seleccionado para la unidad que se refiere a los haluros de alquilo, por ser un interesante producto de polimerización, una de sus especies, el teflón: Politetrafluoroetileno, es un plástico usado comúnmente en utensilios de cocina, ya que soporta temperaturas que van desde 280°C hasta 300°C, siendo además uno de los plásticos más inertes, propiedad derivada de los enlaces que el fluor; elemento de mayor electronegatividad, forma con el carbono; tiene poca o ninguna interacción con los productos que se cocinan.

Para la cuarta unidad se ha seleccionado el tema "Vinos y Licores", para lo cual es recomendable que se maneje el tema, desde materia prima para la fabricación, las características que éstas les imprimen, las diferentes escalas de graduación alcohólica, el añejamiento, el efecto del aire en los vinos de mesa, etc..

Para la última unidad "Producto de Oxidación de los alcoholes" se maneja el ácido acético (vinagre) como eje integrador por ser ésta el producto de oxidación de los alcoholes más conocido y además uno de los que más usos industriales tiene, entre los cuales puede mencionar-

se la fabricación de fibras sintéticas: Los acétatos su uso en la industria alimenticia, etc., siendo además un producto de obtención y uso común en su hogar.

- Unidades Pedagógicas.

Los contenidos programáticos incluidos implícitamente en los objetivos educacionales, tanto particulares como específicos, dan a cada una de las unidades sentido de integración, tanto interna a cada fracción del programa como de relación y cohesión a todo el curso.

Estas unidades son:

1. Introducción.
2. Los enlaces del carbono.
3. Hidrocarburos.
4. Haluros de alquilo y aminas.
5. Alcoholes y éteres.
6. Producto de oxidación de los alcoholes.

Los tiempos que se presentan tienen carácter orientador, las observaciones y modificaciones que deban hacerse, se harán en base a la experiencia; una vez puesto en práctica este curso y apoyados en la observación y control sistemático de parte de los señores profesores, a través de lo dispuesto por los departamentos de Química de las escuelas preparatorias.

3. METODOLOGIA Y DESARROLLO GENERAL DE LOS CURSOS.

3.1. QUIMICA I.

El programa de Química I está dividido en Cuatro Unidades - para su diseño se eligieron los temas científica y pedagógicamente congruentes, para lograr que el estudiante sea capaz de usar el razonamiento lógico al examinar la materia y sus cambios para formar juicios e interpretaciones relativos a ellos.

La primera unidad es una introducción al curso y con ella se pretende que el estudiante comprenda que toda la materia se compone de átomos y que en la naturaleza sólo existe un número reducido de átomos, las que al combinarse, de diferentes maneras, forman todas las sustancias conocidas. Para esto será necesario investigar bibliográficamente y analizar juntos: Estudiante y profesor, qué elementos forman algunos objetos que le rodean, como el papel en que escribe, el lápiz que utiliza, la silla donde se sienta, el gis con que trabaja, el vidrio de las ventanas, etc.. De esta forma el alumno se ha de convencer que en todo lo que analice no encontrará un átomo que no esté entre los señalados en la tabla periódica.

Estudiar los diferentes modelos atómicos, partiendo de Dalton, analizando someramente cada una de las etapas evolutivas del concepto de átomo; enfatizando, el origen teórico experimental de cada modelo; tal es el objetivo de la segunda unidad del programa. De esta revisión evolutiva del átomo, sólo se hará hincapié en las características sobresa-

lientes de cada modelo y su aportación al modelo siguiente.

El modelo de la mecánica cuántica no se analizará desde el punto de vista matemático. Es recomendable utilizar transparencias que faciliten el análisis de los diferentes modelos y que esta descripción no consuma más de 4 horas clase. Además es conveniente recurrir a la investigación bibliográfica por parte de los estudiantes, así como la elaboración de esquemas, modelos y tareas extraclase, que permitan al estudiante formarse un panorama evolutivo del átomo; evolución que aún no ha llegado a su fin, además, los objetivos de esta unidad están planeados para que el estudiante entienda que los átomos, a consecuencia de excitaciones energéticas, emiten energía radiante con características de longitud de onda y frecuencia específica para cada elemento y que el análisis óptico de esa emisión, permite identificar a cualquiera de ellos a más que conozca y utilice la simbología y el significado de los cuatro números cuánticos que son la base del modelo atómico más actual.

En esta misma unidad, el estudiante debe interpretar el significado de las distribuciones electrónicas de los elementos, utilizando el modelo de la mecánica cuántica.

En la tercera unidad, el estudiante debe analizar la formación de enlaces químicos y las características que éstos imprimen a los compuestos que forman, utilizando para ello, el modelo de la mecánica cuántica. Este análisis deberá tener como base las distribuciones electrónicas de los elementos, así como sus propiedades de electronegatividad y energía

de ionización. Es recomendable recurrir al uso de transparencias que ilustren los diferentes tipos de enlaces, las tablas de electronegatividad y la energía de ionización. La resolución de trabajos en equipo, dentro y fuera de clase, será de mucha utilidad para alcanzar los objetivos propuestos.

En la última unidad del programa se introduce a los estudiantes en el uso de las reglas de nomenclatura química, utilizando solamente productos binarios, el estudiante debe manejar con fluidez esta nomenclatura, que será la base para el inicio del segundo semestre. Esta precisión, en el uso de la nomenclatura solo se logrará a base de ejercicios múltiples y constantes, tanto en clase como extraclase. Es recomendable que el estudiante elabore esquemas con las reglas de nomenclatura que va a utilizar.

En el desarrollo por unidades del programa, se sugiere la realización de prácticas de laboratorio, algunas demostrativas y otras que el estudiante realizará en equipo de trabajo; pero no hay que olvidar que el laboratorio es un recurso didáctico indispensable en la enseñanza de las ciencias experimentales como la Química, así que las prácticas deben planearse con anterioridad, de tal forma que el estudiante pueda saber qué sucederá y por qué espera que suceda así. En caso de que no suceda lo esperado, estudiantes y profesor analizarán las causas probables y harán las comprobaciones correspondientes.

Las actividades que se sugieren en el programa son de tres

clases: Resolución de fichas de trabajo, investigación bibliográfica y --- prácticas de laboratorio, el buen juicio del profesor, así como su expe-- riencia, le permiten elegir el momento y la forma adecuada de realizarlas, como también añadir otras o suplir las especificadas por aquellas que lle-- ven más directamente, al logro de los objetivos; según las necesidades - muy particulares de cada de cada grupo.

3.2. QUIMICA II

El segundo curso de Química contiene los principios elementa-- les de las relaciones de materia en los cambios químicos introduciendo al es-- tudiante al sistema de cálculos; indispensables en toda ciencia experimen-- tal como es la Química.

El curso se inicia con un complemento de nomenclatura, que constituye el enlace con el curso anterior de Química, complementando el significado de las fórmulas químicas y el conocimiento de su nomenclatura. El manejo de la simbología química puede equipararse al aprendizaje de un idioma, conocimiento que requiere, como en este caso, la realización de múltiples ejercicios, así como el uso constante de fórmulas y nombres de compuestos. En la parte del programa, referente a actividades, se su-- gieren variados y múltiples ejercicios; pero es necesario que el profesor se cerciore de que los objetivos correspondientes han sido alcanzados por los estudiantes, reforzando, si es necesario, con más actividades, pre-- ferentemente exclase hasta alcanzarlos. Y una vez logrando esto usar - constantemente a lo largo del curso el lenguaje químico aprendido.

La segunda unidad se refiere a "Reacciones Químicas", los temas que se tratan en esta unidad tienen por objetivo introducir al estudiante al uso adecuado de la ley de la conservación de la materia, el orden que se sigue y la nomenclatura que se usa para clasificar las reacciones se juzgó como el más simple y adecuado. Las actividades que se sugieren son congruentes con los objetivos que se pretende lograr, pero si es necesario, deberán ser reforzados con algunos otros que el profesor crea convenientes.

La tercera y cuarta unidad, se refieren a la "Interpretación y uso de las leyes ponderables de la Química y la resolución de problemas de estequiometría".

La presentación pormenorizada de objetivos específicos en las actividades, pretende asegurar que el estudiante transite paulatina y sistemáticamente por cada uno de esos pequeños procesos, a fin de que su realización esté acorde a un principio técnico pedagógico que obliga a desmembrar lo complejo. Por otro lado, dado el nivel intelectual que el preparatoriano tiene en esta etapa de su vida, se ha diseñado actividades tales, que fortalecen la globalización del conocimiento, con el fin de que no quede con la idea que ha dado pasos aislados sin relación alguna.

Por esta razón entre las actividades se sugiere la realización por parte del estudiante, de cuadros esquemáticos.

En general, las actividades sugeridas son de tres clases; -

resolución de fichas de trabajo, investigación bibliográfica y prácticas de laboratorio.

Los dos primeros tipos de actividades se presentan en forma de bloques y en ellos las actividades se han ordenado siguiendo una secuencia lógica, lo suficientemente flexible para que el profesor la utilice en el orden que juzgue conveniente; según las necesidades de los estudiantes.

En cuanto a las prácticas de laboratorio, puesto que todos los conocimientos de la Química se han derivado de la experimentación, representan un importantísimo papel en la enseñanza de la Química; podemos enfocarla desde dos puntos de vista; trabajo realizado por los estudiantes en el laboratorio y prácticas demostrativas. Las dos son muy importantes, pues el trabajo de laboratorio es el que motiva más al estudiante y a través de ellas él habrá de desarrollar su sentido de observación; aprender técnicas de trabajo, ampliar su criterio y fortalecer hábitos de disciplina y limpieza entre otros. Como se ha expuesto, se ha considerado básico el uso de laboratorio, y consideramos necesario que los estudiantes antes de realizar cualquier tipo de trabajo en él, se analice y adelante lo que "espera que suceda" y explique el "porqué" espera que suceda, es decir, las prácticas de laboratorio deben ser cuidadosamente planteadas con un fin específico.

Al final el estudiante debe hacer una recapitulación de su trabajo en un reporte, en el que indique cual fue el objeto de la práctica, como se realizó ésta, la recopilación de sus observaciones o datos; ordena

dos, preferentemente, en forma de cuadros concentrados, y finalmente, debe expresar sus conclusiones respondiendo a preguntas, como éstas: - ¿Fueron válidas las predicciones y sucedieron los hechos como se esperaban?, ¿Sucedió algo inesperado?, ¿Cuál cree que fué la razón de que haya sucedido así? y si es posible, comprobar si su nueva suposición es correcta.

El Programa sugiere, también, el uso de material didáctico específico, pero la iniciativa y experiencia del profesor serán decisivas - para incrementar este material atendiendo a las necesidades muy especiales de los estudiantes.

En general, en la mayor parte de las actividades sugeridas, se pretende que se realicen en equipos de trabajo, coadyuvando, así - a lograr el desarrollo integral de la personalidad del educando, que aprenda así a convivir, colaborar, sostener sus puntos de vista y aceptar sus limitaciones y errores.

3.3. QUIMICA III

El programa de Química III, está dividido en seis unidades, para elaborarlo se han seleccionado los contenidos congruentes científica y pedagógicamente tendientes a promover en los estudiantes el desarrollo de pensamiento crítico y creador, a través de la práctica del método científico.

La primera unidad, se refiere a la importancia que tiene la Química del Carbono en nuestros días y trata de situar al estudiante en el campo del estudio de la ciencia, que es el objeto del programa; es necesario hacer junto con el estudiante, un análisis del conglomerado de útiles con los que trabaja, convive y se satisface, qué son derivados del carbono. En este análisis, deberá tomarse consideración que aunque no existe una división precisa entre la Química Orgánica y la Inorgánica, la existencia de más de dos millones de productos derivados del carbono justifican el que se estudie como una materia por separado. Debe hacerse hincapié en las razones históricas que motivaron esta separación, por otra parte, deben discurtirse y definirse algunas características de cada rama de la Química, como son: Solubilidad, combustión, conductividad eléctrica, etc..

Es necesario acompañar el desarrollo de esta unidad con una práctica de laboratorio que permita al estudiante distinguir las familias inorgánicas y orgánicas.

La segunda unidad, pretende recordar y reafirmar en el educando los conceptos fundamentales de los tipos de enlace que pueden existir entre los elementos, haciendo hincapié en los enlaces de los compuestos derivados del carbono. Para ello se sugiere hacer uso de la tabla de electronegatividad y detallar las formas híbridas del átomo de carbono, la orientación espacial de cada una de ellas, así como los tipos de orbitales moleculares que pueden formar (σ y π), en cuanto a su actividad y capacidad de reacción; es recomendable utilizar series de diapositivas en

los que se visualice la formación y geometría de los trece híbridos del -- carbono y la forma de enlaces. Es también recomendable que el estudiante realice modelos o dibuje los híbridos del carbono mostrando su orientación.

La tercera unidad, denominada "Hidrocarburos", hace hincapie en los hidrocarburos acíclicos, mencionando sólo la existencia de hidrocarburos cíclicos, para que el eduando se de cuenta de su existencia. Será conveniente hacer comparaciones en cuanto a la actividad química de los hidrocarburos saturados y los insaturados; tomando como base los diferentes calores de combustión de productos de igual número de carbonos (con diferente enlace), las reacciones de halogenación, etc., para esto el profesor debe apoyarse en la investigación bibliográfica realizada por los estudiantes. Al mismo tiempo es recomendable hacer una introducción a las reacciones características y las de obtención de los hidrocarburos. Para una mejor comprensión de estos rubros es necesario observar en el laboratorio las propiedades de hidrocarburos saturados y no saturados.

Para los hidrocarburos no saturados con más de un doble enlace se sugiere comentar el uso industrial y la aplicación directa que en la vida común tienen para satisfacer nuestras necesidades. Al mismo tiempo es necesario mencionar y utilizar el concepto de polimerización, dada la importancia que éste tiene en la actualidad, en ambos casos el -- profesor deberá apoyarse en la investigación bibliográfica realizada por los estudiantes. Se recomienda utilizar el esquema sobre el acetileno, como

materia prima para plásticos.

Para alcanzar los objetivos de la cuarta unidad, "Haluro de alquilo y aminas", se toman como base los conocimientos adquiridos en la unidad anterior, sobre todo en lo referente a las reacciones características, deberá analizarse el cambio de reactividad que presentan los hidrocarburos al introducirse en ellos un halógeno, estableciendo la diferencia de reactividad de los carbonos primario, secundario y terciario, así como la regla de Marcovnicoff, en las reacciones de adición de halógenos.

Para el estudio de las aminas, se introduce con la reacción de obtención a partir de haluros de alquilo; enseguida se clasifican y nombran conforme a las reglas de la IUPAC.

Es imprescindible el uso de laboratorio para lograr los objetivos señalados en esta unidad, así como la realización de las demás actividades señaladas.

Para la unidad "alcoholes y éteres", se debe partir de la base que tales funciones son también derivadas del carbono y tienen las características generales de los compuestos orgánicos, con el objeto de que el estudiante no considere esta unidad como separada de las demás, sino que los conocimientos adquiridos lo lleven a razonar que esta es una más de las muchas funciones orgánicas como químicas de la función "CH", debidas al enlace por puente de hidrógeno. Además, es necesario recurrir al laboratorio para observar el carácter anfótero en la reactividad de los alco-

holes y de algunas de sus propiedades; como la solubilidad, en relación con el número de radicales CH- presentes, etc..

Los éteres se tratarán como producto de deshidratación de los alcoholes, clasificándolos y nombrándolos correctamente. Entre otras actividades señaladas en el programa, es conveniente discutir en equipos de trabajo. Si existe o no similitud entre un éter y un alcohol, tomando como base la investigación bibliográfica realizada por los estudiantes.

La última unidad de este curso "productos de oxidación de los alcoholes", debe enfocarse analizando los productos de oxidación del metanol, para hacer énfasis en los cambios de valencia del carbono, al pasar a aldehído y luego a ácido. Se hará énfasis en las diferencias fundamentales entre función y función sin desligarse de la columna vertebral; que es el alcohol. Se tratará también las oxidaciones de alcoholes secundarios, haciendo énfasis en la función resultante. Así mismo se analizará la posibilidad de oxidación de un alcohol terciario, sin llegar a obtener CO_2 .

Es necesario inducir al educando al reconocimiento y comparación de todas las funciones químicas orgánicas representadas, tanto en su fórmula estructural como en forma general y por su fórmula condensada.

La función "éster", se estudiará como función resultante de la reacción entre un ácido y un alcohol; diferenciándola de las demás por su estructura y nomenclatura.

El uso del laboratorio como recurso didáctico es indispensable para el logro cabal de los objetivos del programa; pero las prácticas de laboratorio serán planeadas con objetivo específico, de tal forma que los estudiantes sepan antes, qué esperan que suceda y porqué esperan que suceda; y llegando el caso de que no suceda lo que ellos esperan puedan razonar las causas y, si es posible, comprobarlas.

La labor del profesor, que es el recurso más valioso con -- que cuenta la Universidad, consistirá en solucionar, adecuar y dirigir las actividades de los estudiantes, que los lleven a alcanzar los objetivos que integran el programa. Verificar el logro de dichos objetivos y hasta qué grado se logran, encontrar la causa por lo que no se logran (por algunos estudiantes) y ayudarlos a suplir sus dificultades.

En general, en la mayor parte de las actividades sugeridas se pretende que se realicen en equipos de trabajo, coadyuvando así a lograr el desarrollo de la personalidad del educando, ya que así aprende a convivir, colaborar con sus compañeros, a aceptar sus limitaciones y sus errores.

4. RECURSOS DIDACTICOS

En la actualidad, está fuera de toda duda que la función del docente es guiar al estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje; para realizar con mayor eficacia esta labor, será necesario apoyarse en los más variados recursos didácticos. Entre estos recursos didácticos están los audiovisuales, que usados en forma adecuada tienen muchas ventajas: Reducen el verbalismo, ya que proporcionan una base concreta para las ideas conceptuales, fijan lo que se aprende en forma permanente, pues la experiencia audiovisual es más intensa y viva, aumentan el interés y la concentración de los estudiantes, por ejemplo en las prácticas de laboratorio al darles oportunidad de participar se estimula su mente. Además esto les hará participar en alguna otra actividad como la elaboración de reportes escritos, etc..

En los programas se ha tomado en cuenta que es el estudiante quien tiene más posibilidades de proporcionar el material didáctico que requiere, es esa la razón por la que en todas las unidades pedagógicas se sugieren entre las actividades aportaciones de los estudiantes, como la elaboración de modelos, cuadros, síntesis, monografías, etc.. La investigación bibliográfica que tanta frecuencia se recomienda es de suma importancia para el desarrollo del programa, ya que el profesor no debe contentarse exclusivamente a hacer que el estudiante desarrolle con su ayuda el aprendizaje; sino que debe despertar el interés manifiesto hacia los libros, pues su aspiración será poner el libro al servicio de la educación ,

ya que es el libro el instrumento que hará que se independice de su guía, pero será necesario fomentar la crítica y el razonamiento, para que el educando dé por cierto todo lo que lee..

Apreciando el valor del libro, se comprenderá que la bibliografía escolar no es un lujo, sino que están íntimamente ligadas al proceso de adquisición de conocimientos por el estudiante.

En los programas se sugiere también el uso de material impreso (fichas de trabajo), especialmente diseñadas por el profesor, para la realización de actividades específicas de los estudiantes, que los lleven a elaborar juicios estimativos sobre un conocimiento más íntimo de la materia que estudia.

5. SISTEMA GENERAL DE EVALUACION

La evaluación es un acto educativo, parte esencial del proceso enseñanza-aprendizaje; tiene una clara función pedagógica, se asume como instrumento de trabajo, como una función relevante y primaria de la promoción escolar, en este caso el profesor es un juez, pero incluso cuando juzga debe educar.

Por ello, la Universidad de Guadalajara, a través del Departamento de Enseñanza Preparatoria y sus respectivos colegios de enseñanza, de las escuelas preparatorias, se empeña en que la evaluación se convierta en el instrumento de control más eficaz, no sólo para conocer el nivel de aprendizaje del educando, sino para mantener por parte del docente, una actitud crítica continua de la enseñanza misma; que le permita detectar atrasos o desviaciones de las metas y objetivos plasmados en los programas; actitud que le llevará a rebasar el concepto de la evaluación como castigo.

Siendo la evaluación una parte integral del proceso enseñanza-aprendizaje, no podía dejar de considerarse en nuestra Ley Orgánica, en la cual se estipula el modo y la forma de llevarla a cabo.

Para realizar con éxito el seguimiento del proceso enseñanza-aprendizaje a través de la evaluación, es necesario apoyarse en los procedimientos de control, supervisión y asesoría interna de los departamentos de enseñanza, de Química en este caso. Y no pasar por alto que para

evaluar, debe tomarse en cuenta las actividades realizadas por los estudiantes a lo largo del semestre. A la vez que los exámenes, de tal forma que esta evaluación cumpla su función retroalimentadora y motivadora de la enseñanza.

El laboratorio de Química, se evalúa considerando la asistencia del estudiante a las prácticas, su participación y la entrega de reportes; lo que contribuye a un 20% de la calificación total y el otro 80% lo da la evaluación en el aula.

6. LABORATORIO DE QUIMICA

La Química es una ciencia exacta que está basada en hechos experimentales y cuyas teorías e hipótesis pueden someterse a comprobación experimental. El objeto de este trabajo es enseñar al estudiante:

- a) Cómo llegar a conocer los hechos que forman parte de la Química;
- b) Cómo pueden emplearse las conclusiones deducidas de una serie de experimentos para establecer hipótesis y teorías;
- c) Cómo pueden someterse a prueba éstas mediante otros experimentos.

Las consideraciones que siguen permitirán comprender la utilidad de los experimentos de laboratorio y de las experiencias de Cátedra.

1. Aprender haciendo es una de las mejores maneras de aprender. Al cabo de cierto tiempo recordamos solamente de un 10 a un 20 por ciento de lo que oímos, y de un 20 a un 40 por ciento de lo que vemos; en cambio, recordamos del 60 al 80 por ciento de lo que hacemos.

2. La experimentación es uno de los fundamentos principales del método científico, por consiguiente, ejercitarse cuidadosamente en el trabajo experimental supone aprender el método científicamente.

3. La experiencia en el tratamiento e interpretación de los datos y la práctica en la educación de conclusiones correctas de los mismos, proporciona un aprendizaje que puede ser útil en otros campos del saber.

4. La experiencia en el planteamiento de trabajos experimentales, lleva al conocimiento de las posibilidades y limitaciones de los diversos métodos del laboratorio.

5. Al perfeccionarse en el uso de las técnicas de laboratorio se aumenta la habilidad manual, que puede ser de gran utilidad para los que se preparan para ciertas profesiones, como las de médico, dentista, enfermera, farmacéutico y otras muchas, así como para trabajos y distracciones que exigen destreza de mano.

La experiencia de laboratorio puede constituir una aventura personal para el estudiante. En ella utilizará algunas de las técnicas y métodos de que dispone el científico para llegar a una interpretación del mundo en que vive. Esta aventura hace del estudio de los libros algo auténticamente vivido y real.

El cuaderno de laboratorio constituye el diario de esta aventura científica. Este diario personal debe ser limpio, exacto y completo.

Muchas veces, los estudiantes no pueden realizar personalmente el trabajo de laboratorio y los experimentos han de hacerse por grupos o sustituirse por experiencias de Cátedra. Incluso en estas circunstancias, un cuaderno en que se recojan y comenten con cuidado las experiencias de Cátedra proporcionan al estudiante muchos de los conocimientos que pueden adquirir en un curso de laboratorio.

6.1 OBJETIVOS DEL LABORATORIO.

1. Apoyar y reafirmar la teoría que se imparte en el aula.
2. Incrementar en el educando el poder de la deducción e investigación científica, a fin de que éste complemente con la experimentación, las teorías e hipótesis planteadas en el aula.
3. Crear el interés por el método científico, madurando así en él una comprensión y expansión del conocimiento en la materia.
4. Familiarizar al educando con las operaciones y métodos más usuales en la Química así como sus limitaciones y riesgos que estos implican, al mismo tiempo se les dará la oportunidad de desarrollar nuevas técnicas o planear un experimento original.
5. Dar oportunidad de comprender personalmente las propiedades químicas y físicas de las sustancias y reacciones tratadas en teoría.
6. Fomentar la habilidad, criterio, responsabilidad, confianza y seguridad en el desarrollo de un experimento por breves que sean las indicaciones.
7. Habituara al educando a interpretar y registrar todas las observaciones y datos en forma metódica, exacta, completa, tangible e inteligente.

6.2. ACTITUD DEL ESTUDIANTE PARA EL LABORATORIO DE QUIMICA.

A veces el estudiante da por hecho que su trabajo en el laboratorio se reduce a contestar las preguntas de un cuestionario. Si es ésta su actitud, comience por preguntarse para que molestarse en ir al laboratorio, si hay libros con todas las respuestas a cuestiones descriptivas y usted mismo o su profesor pueden suplir los datos hipotéticos que le permitan realizar los cálculos necesarios. Las preguntas al final de cada práctica solo representan una pequeña parte de las que podrían formularse y que el estudiante debe ser capaz de contestar si ha realizado bien los experimentos.

Es importante que el estudiante considere el laboratorio como un lugar donde ha de realizar una gran cantidad de observaciones y de estudios. La Química no es una ciencia abstracta, pero muchas de sus materias pueden parecerles irreales por serle desconocidas.

Un objetivo primordial del trabajo de laboratorio es hacer resaltar la naturaleza realista de la Química, para que los hechos leyes y teorías se conozcan mejor. El estudiante progresará en su trabajo si piensa que cada experimento ha sido proyectado para ampliar sus conocimientos en algún aspecto de las ciencias. A medida que va realizando el trabajo y contestando los cuestionarios, debe de considerar que otras cuestiones relacionadas con el trabajo quedan contestadas y asegurarse de que comprende la finalidad del experimento y que advierte como se alcanza este objetivo.

A veces el estudiante tiene la idea err6nea de que sus respuestas deben ser las "correctas", independientemente de lo que el mismo observe en los experimentos. Las respuestas que escriba en su manual deben basarse en sus propias observaciones. Si 6stas no coinciden con los hechos conocidos, debe de repetir el experimento o tratar de explicar las contradicciones. En todo caso debe cultivar la originalidad y la confianza de su propio trabajo. A6n en el caso de saber de antemano el resultado de un experimento, 6ste debe realizarlo cuidadosamente.

Por supuesto, siempre que sea necesario, debe de utilizar los libros de consulta como ayuda para interpretar lo observado. Debe ahorrarse un tiempo valioso estudiando la pr6ctica a realizar antes de ir al laboratorio.

6.3. DERECHOS Y RESPONSABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES.

1. Asistir, colaborar y participar en las prácticas y talleres de Química programados para el cumplimiento de los objetivos teórico-prácticos del curso que recibe.

2. Adquirir el libro, cuaderno o módulo de prácticas y estudiarlo detenidamente antes de la realización de alguna práctica, para garantizar así un mejor desenvolvimiento durante el desarrollo de la misma.

3. Planear el desarrollo de la práctica, buscando el porqué de cada uno de los pasos de ésta. Estudiar cada uno de los movimientos realizados para determinar las condiciones favorables de operación e incrementar la eficiencia del trabajo y así disminuir el desperdicio de energía y tiempo.

4. Entregar los cuestionarios anexos a cada práctica debidamente contestados según lo indique el profesor. Dicho cuestionario representa parte del reporte de la práctica y deberá ser entregado en un lapso de no mayor de 15 días a partir de la fecha de realización de la última práctica.

5. Por ningún motivo podrá presentarse el reporte de aquél estudiante que no asista a la realización de la práctica que no entregue la hoja de la teoría sellada, por lo que no amerita calificación.

La ampliación o reducción del reporte en cuestión queda a criterio y responsabilidad del profesor de teoría.

6. La calificación final del curso de Química sumará en total 100 puntos, evaluados según lo establezca la unidad correspondiente a los programas del Departamento de Enseñanza Preparatoria del curso que recibe en el cual se incluyen: Exámenes parciales, tareas, fichas de trabajo, investigación, trabajos manuales y prácticas. Para la evaluación del trabajo práctico se tomarán en cuenta los siguientes aspectos: Calificación de reportes, comportamiento, interés y participación durante el desarrollo de la práctica, lo cual contribuye a un 20% de la calificación total.

7. Las prácticas de Química son obligatorias y están sujetas a un horario establecido. Si un grupo, equipo o estudiante no efectúa alguna práctica sin justificación oficial previa, pierde el derecho de efectuarla en el futuro, salvo cuando la ausencia sea oficial, en cuyo caso se señalará el día y la hora en que se realizará la misma.

8. Guardar disciplina, orden y seguridad dentro del laboratorio. Si por alguna circunstancia un grupo, equipo o estudiante es amonestado por un instructor 2 veces consecutivas durante una práctica se ameritará expulsión automática. Así mismo se es expulsado dos veces durante el semestre pierde el derecho de seguir efectuando las prácticas siguientes y en consecuencia no se otorgará el derecho a presentar el examen final ordinario, ni el final.

9. Una vez realizada la práctica es deber del estudiante mantener el material y el lugar limpios y en buen estado, por lo que se dispondrá de limpiadores. Deberá cuidar de no colocar objetos calientes so

bre las mesas de trabajo y en caso de deterioro o pérdida de material o equipo, deberá reponerlo.

10. Los instructores de laboratorio (encargados, profesores y auxiliares) tienen la facultad de corregir, sancionar e incluso suspender a un grupo, equipo o estudiante que no cumpla con los estatutos marcados por este reglamento.

6.4. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

En el laboratorio de Química es necesario observar ciertas reglas de conducta, de cuyo cumplimiento dependen el orden del trabajo y la comodidad de todos. Además la experiencia ha demostrado que existen ciertos métodos de trabajo cuyo uso es esencial para la seguridad y conveniencia individual y colectiva. Al cabo de una corta estancia en el laboratorio muchas de éstas reglas y métodos se adoptan sin esfuerzo.

A continuación se establecen ciertas advertencias que se sugieren al estudiante y que deben recordarse con frecuencia a medida que avanza el trabajo práctico.

LAS SIGUIENTES PRECAUCIONES PUEDEN EVITAR ACCIDENTES.

1. Antes de comenzar los experimentos no debe haber ningún mechero encendido y ninguna llave de agua abierta.
2. Antes de dar por terminada la instalación de un aparato, el instructor lo revisará para autorizar su empleo o corregir algún defecto.
3. Todas las sustancias deberán estar debidamente rotuladas.
4. Es obligatorio el empleo permanente de bata en todo experimento.
5. Aún cuando se supone que el estudiante ha leído detenidamente el instructivo, tendrá que traerlo consigo y estar presente en todo momento hasta la terminación del experimento.

6. Cualquier duda que pueda tener se consultará con el instructor.

7. Los mecheros no deben de estar encendido si su uso no es necesario y sólo se prenderán después de asegurarse de que no suponen ningún peligro para él y sus compañeros, especialmente los que se encuentran cerca.

8. Los tubos de gas y agua deben de estar firmemente sujetos en sus llaves y conexiones correspondientes.

9. Los experimentos que se indiquen deben efectuarse en vitrinas de gases o en campanas de extracción, no se realizarán en las mesas de trabajo.

10. Especial atención se tendrá en los experimentos en que se utilicen sustancias inflamables, tóxicas o corrosivas.

11. Los tubos de ensayo calentarán cuando sea preciso con llama pequeña y aplicandola previamente en la parte superior del nivel del líquido. Cuando la substancia es inflamable se recurre a calentar a baño maría y si esto no es suficiente se coloca al tubo un tapón con un tubo largo que actúe como refrigerante.

12. Al calentar un tubo, este se tomará con las pinzas apropiadas y se mantiene con una inclinación aproximada de 60° respecto a la horizontal de la flama del mechero y sin dejar que el líquido entre en ebullición para evitar que se proyecte. Debe tenerse cuidado de que la bo

ca del tubo este orientada hacia algún lugar donde no haya personas, para que en caso de proyección del líquido, éste no accidente a los compañeros que se encuentren cerca.

13. No utilizar pipetas que no esten previstas de una pera de hule, excepto cuando el instructor indique que se pueda succionar.

14. No fumar dentro del laboratorio.

15. En caso de incendio por líquidos inflamables, no se utilizará agua sino arena o los extinguidores.

16. Tomar las debidas precauciones cuando se trate de introducir tubos y termómetros en tapones de hule o corcho, ya que pueden romperse y producir heridas.

17. No se efectuarán experimentos que no esten autorizados.

18. En caso de accidente por leve que parezca se notificará inmediatamente al instructor para que el tome las medidas necesarias y ponga inmediato remedio, comose indica a continuación.

Las quemaduras pueden más fácilmente ser de gravedad, cuando se deben a sustancias químicas sobre la piel, lavar con agua abundante, luego con etanol, jabón y agua, después secar y aplicar un unguento.

Las quemaduras extensas son más graves que las profundas. - Aplicar sobre la parte afectada una crema de sulfanilamida, jalea de violeta cristal, de genciana o de picrato de butesina, o una solución de ácido tá-

nico al 5%. Si el caso requiere, acostar al herido, bien abrigado y su-
ministrarle una bebida caliente.

Cuando la causa de un incendio, el fuego haya prendido en -
los vestidos, la manera más eficaz suele ser hacer rodar al atacado por el
suelo. De ninguna manera eche a correr. Cubrir inmediatamente con
una toalla o una manta de lana la parte que está ardiendo. El extingui-
dor de dióxido de carbono puede ser también muy útil. Como en el caso
anterior, acostarlo bien abrigado y, siempre que el caso lo requiera, a-
visar enseguida a un doctor, que de antemano se sabe que puede acudir
inmediatamente.

Las quemaduras causadas en la piel por agentes químicos se -
tratarán según la naturaleza de éstos.

Si son de naturaleza ácida, lavar con mucha agua, aplicar -
una pasta de bicarbonato de sodio y agua, dejar unos minutos sobre la -
piel y lavar con agua.

Si son sustancias alcalinas, lavar igualmente con mucha agua
y luego con solución al 1% de ácido bórico y después con agua nuevamente.
Aplicar finalmente unas gotas de aceite de oliva estéril, que contenga 1%
de para-aminobenzoato de etilo. Para esterilizar el aceite se habrá calen-
tado previamente a 110° y se tendrá guardado en condiciones asépticas.

Las quemaduras producidas por bromo se tratan con una solu-
ción al 2% de tiosulfato de sodio, luego con glicerina y finalmente con un
ungüento.

Si ha salpicado a los ojos alguna sustancia, lavarlos con mucha agua, luego con una solución diluida de bicarbonato de sodio y después con agua. Las sustancias alcalinas lavar igualmente, con agua y luego con la solución de ácido bórico y agua.

Para otras sustancias, utilizar siempre agua abundante como primera salida.

Para cristallitos que se hayan introducido en los ojos, si no se pueden extraer fácilmente, hacer que el ojo se mantenga constantemente abierto, sujetando los párpados hasta que llegue el doctor.

Todas estas normas no tienen más que un carácter general y como resumen, debe quedar establecido que hay que contar con botiquín bien previsto y tener la seguridad de que, en caso necesario, él médico puede acudir a la mayor brevedad posible.

Las lesiones cutáneas pequeñas se lavan con alcohol, desinfectando las heridas con tintura de yodo o cubriéndolas con espadrapo o con venda elástica. Las lesiones en oídos, labios, nariz y mejillas sangran mucho se corta la hemorragia con algodón de cloruro de hierro y se coloca enseguida la venda correspondiente. Las heridas profundas en el tejido muscular se cubren en general sin lavarlas, con gase estéril, después con algodón y una venda y bse someten inmediatamente a la asistencia facultativa. Si la sangre brota de la herida en forma de surtidor de color rojo y claro la hemorragia es arterial; entonces se comprime la arteria entre la herida y el corazón con una tira de goma.

Tan pronto como se disponga el oportuno tratamiento médico debe dejarse de comprimir el miembro herido.

Las conjuntivitis y otras lesiones oculares se lavan en primer lugar mucho tiempo con agua destilada empleando la bañera ocular, a continuación con el líquido correspondiente debiéndose acudir inmediatamente al médico. En las descargas eléctricas se debe separar inmediatamente el accidentado del circuito eléctrico (cortar la corriente, separar el hilo con un objeto no conductor, para lo cual se debe actuar sobre una esfera de goma y protegerse las manos con guantes de goma, o en caso de urgencia, con paños secos). Inmediatamente se llevará al accidentado al aire libre, haciéndole la respiración artificial durante unas horas. En los casos graves se recomienda administrar inmediatamente una inyección intramuscular de 0.005 grs. de lobelina.

Se requiere de inmediata asistencia médica.

6.5. INTOXICACIONES.

Los venenos pueden penetrar en el organismo humano en cantidades tóxicas por tres caminos:

- 1). A través de los pulmones (venenos respiratorios o por inhalación).
- 2). Por absorción de la piel.
- 3). Por el canal digestivo.

En el laboratorio hay que prestar una atención especial al peligro de envenenamiento por vía respiratoria y por los venenos que actúan por vía percutánea, que puede producir además de síntomas agudos, intoxicaciones crónicas (Hg, Pb, Cr, disolventes orgánicos, etc.).

Los intoxicados por gas se llevarán al aire lo más rápido posible. Deben de quitarse todas las prendas de vestir apretadas, así como aquellas que eventualmente puedan estar empapadas con la sustancia tóxica. Es muy importante que hasta la llegada del médico se envuelva al accidentado en una manta para mantenerlo con calor mediante almohadillas calientes, etc.

Siempre se podrán administrar inhalaciones de oxígeno durante 10 a 15 minutos con pausas intermedias de 10 minutos pellizcando la piel, lavando el rostro con agua fría, friccionando con alcohol, golpeando con paño mojado o con un cepillo, haciendo respirar éter, ácido acético, a-

moniaco, se impide al intoxicado el sueño. En los amagos de paralización respiratoria, no se deberá hacer la respiración artificial a los intoxicados con gases irritantes. Si no se puede conseguir la asistencia médica se puede, en caso de urgencia administrar una inyección intramuscular de 0.005 a 0.01 grs. de lobelina.

7. PROGRAMA DE "QUIMICA I"

Unidad I

Materia, cambios físicos y químicos

Unidad II

Modelos atómicos

Unidad III

Enlaces químicos

Unidad IV

Nomenclatura de productos binarios.

Unidad I

Materia, cambios físicos y químicos.

Objetivos particulares.

- 1.1. Deducir que la materia de que están hechos todos los objetos que nos rodean, está formada por un número reducido de elementos diferentes.

Objetivos específicos.

- 1.1.1 Identificar por sus características más elementales la materia en sus formas, elementos, compuestos y mezclas.

- 1.1.2 Clasificar por sus características la materia en: Homogénea y heterogénea.
- 1.1.3 Establecer las diferencias precisas entre fenómeno físico y fenómeno químico.

Unidad II

Modelos Atómicos.

Objetivos particulares.

- 2.1 Reconocer la importancia que tiene disponer de un modelo atómico.
- 2.2 Adquirir los conocimientos más elementales de la mecánica cuántica.
- 2.3 Deducir la configuración electrónica de los elementos, utilizando el modelo de la mecánica cuántica.

Objetivos específicos.

- 2.1.1 Identificar por sus propiedades, las partículas fundamentales del átomo.
- 2.1.2 Explicar con base en la naturaleza y ubicación de las partículas atómicas, las propiedades de el núcleo y de la corona del átomo.

- 2.1.3 Utilizar los conceptos de masa y número atómico en la resolución de problemas de estructura atómica.
- 2.1.4 Definir con exactitud, los términos elemento e isótopo en términos de estructuras.
- 2.1.5 Reconocer por sus características y estructura los modelos atómicos de Dalton, Thomson, Perrin Rutherford, Bohr, Schrodinger, Dirac y Jordán.
- 2.1.6 Definir los términos de longitud de onda, frecuencia, fotón o cuanto.
- 2.1.7 De acuerdo al aspecto general, diferenciar un espectro discontinuo o de líneas de un espectro continuo.
- 2.1.8 Explicar la cuantificación de la energía en la teoría de Bohr.
- 2.1.9 Explicar cómo el modelo de Bohr, interpreta el espectro de emisión del hidrógeno.
- 2.1.10 Establecer los postulados básicos de la teoría de Bohr sobre la estructura atómica.
- 2.2.1 Indicar en qué consiste el comportamiento dual del electrón, según el principio de dualidad de la materia.
- 2.2.2 Explicar por qué no es posible medir la velocidad y la posición de una partícula submicroscópica como el electrón (principio de incertidumbre).

- 2.2.3 Señalar las aportaciones de la ecuación matemática de Schrödinger al modelo de la mecánica cuántica.
- 2.2.4 Enunciar el principio de exclusión de Pauli y la regla de Hund.
- 2.2.5 Indicar cuál es la aportación de Dirac-Jordán al modelo atómico de la mecánica cuántica.
- 2.2.6 Establecer las diferencias entre una órbita del modelo de Bohr y una órbita de la mecánica cuántica.
- 2.2.7 Utilizar los números cuánticos para describir el comportamiento del electrón.
- 2.2.8 Determinar en base al modelo atómico de la mecánica cuántica, la distribución electrónica de los elementos.

Unidad III

Enlaces Químicos.

Objetivos particulares.

- 3.1 Interpretar las bases científicas de la tabla periódica.
- 3.2 Estimar la relación de la configuración electrónica de los elementos con su reactividad.
- 3.3 Deducir las características de los compuestos binarios, a partir del carácter de sus enlaces químicos.

Objetivos específicos.

- 3.1.1 Enunciar la ley periódica.
- 3.1.2 Determinar la relación entre las propiedades de los elementos de un grupo, de la tabla periódica y la configuración de su capa electrónica externa.
- 3.1.3 Explicar la diferencia entre los grupos A y B de los elementos en la tabla periódica.
- 3.1.4 Determinar en base a la distribución electrónica de los elementos, a que período y grupo de la tabla periódica pertenecen.
- 3.1.5 Definir el concepto de energía de ionización.
- 3.1.6 Definir la electronegatividad de los elementos.
- 3.1.7 Analizar en los elementos, la relación que existe entre energía de ionización y electronegatividad.
- 3.2.1 Enunciar la regla del octeto.
- 3.2.2 Analizar la tendencia de los elementos por adquirir la configuración de un gas noble.
- 3.2.3 Deducir el enlace que se forma entre dos elementos con electronegatividades diferentes.
- 3.2.4 Explicar la forma, cómo dos átomos de electronegatividad igual o semejante, pueden lograr una configuración electrónica estable.

- 3.2.5 Establecer la diferencia entre un enlace iónico y un enlace covalente.
- 3.2.6 Predecir el carácter iónico o covalente de un enlace químico.
- 3.2.7 Explicar los conceptos de enlace polar y molécula polar.
- 3.2.8 Definir el concepto de resonancia.
- 3.2.9 Definir el enlace covalente coordinado.
- 3.2.10 Juzgar el tipo de enlace que se forma al unirse un elemento con otro que tiene más de un estado de oxidación.
- 3.3.1 Definir el concepto de hibridación.
- 3.3.2 Aplicar la formación de orbitales híbridos para explicar la formación de algunos compuestos covalentes.

Unidad IV

Nomenclatura de productos binarios.

Objetivos particulares.

- 4.1 Determinar el nombre y la fórmula, de los compuestos binarios, en base a la nomenclatura de prefijos y sufijos.

Objetivos específicos.

- 4.1.1 Definir el concepto de electrones de valencia.

- 4.1.2 Definir el concepto de estados de oxidación.
- 4.1.3 Determinar el estado de oxidación de los elementos en las fórmulas moleculares.
- 4.1.4 Distinguir por sus enlaces, los anhídridos (óxidos ácidos) y los óxidos (óxidos básicos).
- 4.1.5 Identificar por su nombre y fórmula, los compuestos binarios de un metal y un no metal.
- 4.1.6 Identificar por su nombre y fórmula los compuestos binarios de un no metal y oxígeno.

8. PARACTICAS DE "QUIMICA I"

1. FENOMENOS FISICOS Y QUIMICOS.
2. ELEMENTOS, COMPUESTOS Y MEZCLAS.
3. SEPARACION DE LOS COMPUESTOS DE UNA MEZCLA.
4. OBTENCION DE HIDROGENO.
5. ESPECTROSCOPIA.
6. REACTIVIDAD QUIMICA.
7. ENLACES QUIMICOS.

PRACTICA No. 1.

"FENOMENOS FISICOS Y QUIMICOS"**OBJETIVOS:**

- Clasificar algunos fenómenos observados en el laboratorio.
- Distinguir un cambio físico de uno químico.
- Deducir como, a partir de un fenómeno se obtiene una propiedad correspondiente de la sustancia.
- Adquirir habilidad en el manejo de material y reactivos.

GENERALIDADES:

Se llama fenómeno a toda modificación o cambio que experimentan los cuerpos bajo las diferentes formas de energía.

Un fenómeno físico es una modificación que experimentan los cuerpos y que no altera su constitución, por lo que puede volver a su estado original.

Un fenómeno químico es un cambio que experimenta un cuerpo y que altera su naturaleza y es irreversible.

MATERIAL:

Cucharilla de Ignición.

Mechero de bunsen.

Pinzas de crisol.

REACTIVOS:

Leche.

Azufre.

Sulfato cúprico.

MATERIAL:

Vaso de precipitados.
 Gradilla.
 5 tubos de ensayo.
 Pinzas para tubo de ensayo.
 Pipeta.

REACTIVOS:

Agua.
 Cloruro de Sodio.
 Acetato de sodio.
 Alcohol.
 Acido clorhídrico.
 Nitrato de plomo.
 Yoduro de potasio.
 Cinta de magnesio.

PARTE EXPERIMENTAL:

1. Tome el tubo de ensayo que contiene leche y agréguele 20 gotas de ácido clorhídrico. Observe y anote los cambios ocurridos.

2. Tome el tubo de ensayo que tiene cristales de sulfato de cobre con las pinzas y coloquelo a la flama del mechero hasta que los cristales adquieran un color blanco o gris, añada después 5 gotas de agua. Observe.

3. Coloque una pequeña cantidad de azufre en la cuchara de ignición y llevela a la flama del mechero, una vez que se funde se vacía en el agua contenida en un vaso de precipitados.

4. Caliente vigorosamente el acetado de sodio contenido en uno de los tubos de ensayo, hasta que se haga líquido, luego espere a que se enfríe y observe.

5. Queme con un cerillo un poco de alcohol en una cápsula -

de porcelana dentro de un lavabo. Observe.

6. Tome con las pinzas el tubo de ensayo que tiene magnesio y agregue a éste 40 gotas de ácido clorhídrico. Observe.

7. Mezcle el contenido de yoduro de potasio que esta en un tubo de ensayo, con el nitrato de plomo del otro tubo, luego caliente la mezcla que desaparezca el color y enfrie con agua exteriormente. Observe y anote los cambios ocurridos.

8. Tome un trozo de cinta de magnesio con las pinzas para crisol y coloquelo a la llama del mechero. Observe.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

CUESTIONARIO:

1. ¿Qué ocurre al sulfato de cúprico al aplicarle calor?
2. ¿Porqué vuelve a su estado original al agregarle las gotas de agua?
3. ¿Qué cambios experimenta el azufre al aplicarle calor y al agregarse al agua que forma?.

4. ¿Se altera al acetato de sodio al calentarse?
5. ¿Porqué se quema el alcohol?
6. ¿Qué fenómenos ocurren al agregar el ácido clorhídrico al magnesio?
7. Al mezclar el yoduro de potasio y el nitrato de plomo ¿Qué ocurre?
8. ¿Se altera el magnesio al colocarse a la flama?
9. Clasifique cada uno de los fenómenos ocurridos.

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntas de Química I. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985).
- Chopin, Jaffe, Summerlin, Jackson. Química. Ed. PCSA, México (1980).
- Miller, Augustine. Química Elemental. Ed. Harla, México (1978).
- Smoot, Price. Química un Curso Breve. Ed. CECSA, México (1978).

PRACTICA No. 2.

"ELEMENTOS, COMPUESTOS Y MEZCLAS".**OBJETIVOS:**

- Analizar las diferencias entre elementos, mezclas y compuestos.
- Clasificar diferentes sustancias en elementos, mezclas o compuestos.
- Preparar en el laboratorio algunas mezclas y compuestos.

GENERALIDADES:

Elemento: Es una sustancia formada por una sola clase de átomos con propiedades físicas y químicas constantes.

Compuestos: Es una sustancia formada por dos o más elementos combinados químicamente en proporciones definidas.

Mezcla: Es la aglomeración de elementos o compuestos, conservando cada uno sus propiedades características. Existen dos tipos de mezclas, las homogéneas y las heterogéneas.

MATERIAL:

Imán.
 Gradilla
 5 tubos de ensayo
 Mechero de Bunsen

REACTIVOS:

Hierro en polvo.
 Azufre.
 Acido clorhídrico.
 Sulfuro de carbono.

MATERIAL:

- 2 pipetas.
- Pinzas para tubo de ensayo

REACTIVOS:**PARTE EXPERIMENTAL:**

1. Coloque una pequeña cantidad de azufre sobre una hoja de papel y pase por debajo de ella un imán.
2. Coloque una pequeña cantidad de hierro sobre una hoja de papel y pase por debajo de ella un imán. Observe y anote los cambios que ocurren.
3. Coloque en dos tubos de ensayo pequeñas cantidades de azufre, posteriormente a uno agregue sl'n. de HCl y al otro sulfuro de carbono. Observe.
4. Coloque en dos tubos de ensayo pequeñas cantidades de hierro, posteriormente a uno sl'n de HCl y al otro sulfuro de carbono.
5. Haga una pequeña mezcla con cantidades proporcionales de hierro y azufre, colóquelo sobre una hoja de papel y pase un imán por debajo de ella.
6. Tome una pequeña cantidad de la mezcla formada anteriormente, colóquela dentro de un tubo de ensayo y lleve el tubo con la mezcla a la llama del mechero; una vez que observe un color rojo vivo, retírela de la llama, déjelo enfriar y agréguele ácido clorhídrico.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:**CUESTIONARIO:**

1. ¿Qué ocurre cuando pasa el imán por debajo de:
 - a) El azufre?
 - b) El hierro?
 - c) De la mezcla de hierro y azufre?
2. ¿Qué ocurre al azufre al agregarle?
 - a) Acido clorhídrico.
 - b) Sulfuro de Carbono.
3. ¿Qué cambios experimenta el hierro al agregarle:
 - a) Acido clorhídrico?
 - b) Sulfuro de Carbono?
4. ¿Al calentar la mezcla que ocurre?
5. ¿Qué compuesto se forma al calentar la mezcla hierro-azufre?
6. ¿Qué sucede al agregar ácido clorhídrico a la especie formada? ¿Qué gas se desprende? Anote algunas de sus características.

7. ¿Qué gas se desprende al agregar HCl al hierro?
8. Dibuje el material y equipo usado en la práctica.

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química I. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco.
U. de G. (1985).
- Gray y Hagt. Principios Básicos de Química.
Ed. Reverte, México (1979)
- Manku. Química General
Ed. McGraw-Hill, México (1984)
- Miller, Augustine. Química Elemental.
Ed. Harla, México (1978)

PRACTICA No. 3.

"SEPARACION DE LOS COMPONENTES DE UNA MEZCLA"**OBJETIVOS:**

- Preparar en el laboratorio diferentes tipos de mezclas.
- Identificar los tipos de mezclas formadas.
- Utilizar los métodos más comunes para separar los componentes de una mezcla.
- Adquirir habilidad para manejar el material empleado.

GENERALIDADES:

En la separación de los componentes de una mezcla, se emplean diferentes métodos, el método a usar depende de las características de la mezcla.

La destilación es un método usado en la separación de los componentes de una mezcla homogénea, que se basa en los diferentes puntos de ebullición de los componentes, así el componente más volátil se evapora primero, se condensa y se separa, haciendo lo mismo con los demás componentes. En términos generales una destilación es un proceso simultáneo de ebullición y condensación.

La decantación es un proceso en virtud del cual los componentes de la mezcla se separan aprovechando sus diferentes densidades.

La filtración es el proceso en el cual uno de sus componentes se separa quedando detenido en un dispositivo colador. Normalmente este componente es sólido y la mezcla es heterogénea.

La evaporación es un proceso en el que se utiliza el bajo punto de ebullición de un componente y se transforma en vapor recuperando después el resto de los componentes.

MATERIAL:

Pera de decantación.
 Vaso de precipitados.
 Soporte universal.
 Aro metálico.
 Embudo.
 Papel filtro.
 Embudo.
 Agitadores.
 Cápsula de porcelana.
 Refrigerante recto.
 Mangueras.
 Mechero Bunsen.
 Termómetro.
 Matraz erlenmeyer y otros.
 Probeta.

REACTIVOS:

Solución de sulfato de cobre.
 Agua.
 Aceite.
 Arena.
 Solución de cloruro de sodio.

PARTE EXPERIMENTAL:

1. Separación de los componentes de una mezcla por destilación.

Coloque en un matraz de destilación la solución que se va a destilar y embone la salida de esté al refrigerante recto por el cual se hace circular agua fría, tape el matraz de destilación con un tapón de hule provisto de un termómetro y proceda a calentar la base del matraz; colocando una probeta en el extremo del refrigerante para recoger el destilado.

2. Separación de los componentes de una mezcla por decantación. Agregue 50 ml. de agua de la llave al aceite que se encuentra en la pera de decantación y espere a que se formen las capas.

Abra poco a poco la válvula de salida de la pera y cierre -- cuando toda el agua haya sido separada del aceite.

3. Separación de los componentes de una mezcla por filtración. En un matraz erlenmeyer agregue 5 ml. de nitrato plumboso más 5 ml. de ioduro de potasio, agite para homogenizar, filtre la mezcla haciendo pasar el contenido a través de un papel filtro colocado en un embudo, para hacer esto el líquido debe pasarse por medio de un agitador para evitar que el papel filtro se rompa.

4. Separación de los componentes de una mezcla por evaporación. Tome una cantidad determinada de cloruro de sodio, disuélvala en agua y agreguela a una cápsula de porcelana. Coloque la cápsula con la mezcla sobre la tela de asbesto y aplíquese calor para evaporar el líquido, deje el sólido en la cápsula.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:**CUESTIONARIO:**

1. ¿Cuál es la temperatura de la destilación del agua?
2. ¿Hubo cambio de temperatura durante la destilación?
¿Porqué?.
3. ¿Cambió de color la solución en la destilación? ¿Porqué?.
4. ¿Porqué se hace pasar agua a través del refrigerante?
5. ¿A qué se debe la formación de las capas en la decantación?
6. ¿Cómo identificó que los componentes de la mezcla 2 se separaron?
7. ¿Cómo se dió cuenta que los componentes de la mezcla 3 se separaron?
8. ¿Cómo identificó que los componentes de la mezcla 4 se separaron?
9. Mencione 3 métodos de separación de mezclas homogéneas.
10. Mencione 3 métodos de separación de mezclas heterogéneas.
11. Elabora un dibujo de cada aparato empleado en la prácti--

ca, nombrando el material usado.

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química I. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985).
- Dawson W. John. Manual de Laboratorio de Química. Ed. Interamericana (1971).
- Gray y Hagt. Principios Básicos de Química. Ed. Revete, México (1983)
- Smoot, Price. Química un Curso Moderno. Ed. CECSA, México (1978)

PRACTICA No. 4.

"OBTENCION DE HIDROGENO"

OBJETIVOS:

- Obtener experimentalmente el elemento más simple de la tabla periódica, el hidrógeno.
- Demostrar algunas de las propiedades físicas y químicas de este elemento.

GENERALIDADES:

El hidrógeno es el gas más ligero que existe, densidad 0.089 g/l (TPN), se congela a -259.14°C y embulle a -252.8°C . Su número atómico es 1 y su masa atómica 1.808.

Presenta dos isótopos el deuterio y el tritio.

Uno de los métodos usados para la obtención del hidrógeno, es el descubierta por Henry Cavendisa. El cual consiste en añadir ácido a el zinc ó a otro elemento metálico, desprendiendose el gas hidrógeno.

Industrialmente el hidrógeno se prepara haciendo pasar vapor de agua sobre grafito caliente en presencia de un catalizador.



Entre los principales usos del hidrógeno se encuentra la conversión de grasas líquidas y aceites, en mantecas sólidas. Cuando estos lípidos no saturados son hidrógenados, forman nuevos compuestos que tienen la consistencia de la mantequilla. La hidrogenación es la base de una importante industria que produce grasas para cocinar.

Un segundo uso importante del hidrógeno es la fabricación catalítica del amoníaco.

MATERIAL:

Matras de 500 ml.
3 tubos de ensayo
Embudo de seguridad.
Tubo de vidrio.
Cuba hidroneumática.
Tapón de hule bihoradado.
Tapones de hule del No. 2

REACTIVOS:

Granalla de Zinc.
Acido clorhídrico.
Solución de sulfato de cobre (catalizador).

PARTE EXPERIMENTAL:

1. Coloque en un matraz 3 gr. de granalla de zinc y 5 ml. de solución de sulfato de cobre.
2. Coloque al matraz un tapón bihoradado y a esté un embudo de seguridad y un tubo de desprendimiento, dirigiéndolo a un tubo de ensayo lleno de agua e invertido, colocado en una cuba hidroneumática.
3. Vierte lenta y cuidadosamente 10 ml. de ácido clorhídrico.
4. Colecte el gas desprendido en los tubos de ensayo (desheche el primero, ya que contiene aire) y tapelos dentro de la cuba hi-

hidroneumática.

Propiedades del hidrógeno.

Acerque a la boca del tubo de ensayo un cerillo encendido, des-
tapelo y observe.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

CUESTIONARIO:

1. Al acercar el cerillo a la boca del tubo ¿Qué ocurre?
2. ¿Qué tipo de propiedad se demostró?
3. ¿Qué propiedades físicas del hidrógeno observaste?
4. Escribe la configuración electrónica para el átomo de hidró-
geno.
5. A partir de la configuración anterior, determine en que -
período se encuentra el hidrógeno y a que familia pertenece.

BIBLIOGRAFIA:

- Chopin, Jaffe, Summerlin, Jackson. Química.
Ed. PCSA, México (1980).

- Gray y Hagt. Principios Básicos de Química.
Ed. Reverte, México (1983).
- Keenan, Wood. Química General Universitaria.
Ed. CECSA, México (1979)

PRACTICA No. 5.

"ESPECTROSCOPIA"**OBJETIVOS:**

- Observar las coloraciones de diferentes elementos a la flama.
- Comprobar que en cada elemento existe un espectro definido.
- Determinar la longitud de onda de los colores observados.

GENERALIDADES:

Con el fin de saber si los átomos estaban formados tan solo de protones, neutrones y electrones, surgió la posibilidad de poder determinar el elemento por medio de su espectro.

Un espectro son las diferentes longitudes de onda que tiene una radiación determinada, así el espectro de la luz visible que contine los colores desde el rojo hasta el violeta, es generalmente un espectro continuo y manifiesta todas las longitudes de onda de los colores de que esta formado.

La luz emitida por un elemento excitado es característica de él. Si se calienta en un tubo de descarga un gas como el hidrógeno y su luz se hace pasar a través de un prisma, la luz que genera este gas, formará un espectro consistente en un cierto número de líneas brillantes, a ese tipo de espectros se les llama discontinuos o de líneas.

Las líneas que se observan en el espectro de un tubo de des- carga corresponden a la luz de diferentes energías emitidas cuando los - electrones de los átomos saltan de un nivel energético a otro. Estos elec- trones disminuyen su energía emitiendola en forma de luz. La luz que se emite se hace en forma de pequeñas partículas llamadas fotones, que van acompañadas de una energía característica llamada quantum.

MATERIAL:

Mechero de Bunsen.
Asa de nicromo.
Tubos de ensayo.
Gradilla.
Prisma.

REACTIVOS:

Calcio.
Bario.
Potasio.
Estroncio.
Plomo.
Sodio.

PARTE EXPERIMENTAL:

1. Haga pasar un haz de luz blanca a través de un prisma y observe el espectro continuo que se forma.

2. Para observar la coloración a la flama, tome el asa de ni- cromo, introduscala en el ácido y coloquela al fuego hasta que quede lim- pia, esto se nota cuando ya no hay coloración en la flama del mechero.

Se humedece el alambre con el ácido y luego se toma el elemen- to al cual se le quiere ver su coloración y se coloca sobre la llama del me- chero.

Una vez observada la coloración se vuelve a lavar el asa con

el ácido, ya limpia se repite la operación con los otros elementos.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

COMPLEMENTE EL SIGUIENTE CUADRO.

ELEMENTO	COLORACION	LONGITUD DE ONDA
Ca	_____	_____
Ba	_____	_____
K	_____	_____
Sr	_____	_____
Pb	_____	_____
Na	_____	_____

CUESTIONARIO:

1. Defina el concepto de longitud de onda.
2. ¿Qué entiende por quantum y fotón?
3. Investigue las longitudes de onda limitantes del espectro de la luz visible.
4. Explique que clase de espectro es el arco iris.

5. Investigue y nombre las series espectrales del hidrógeno.
6. Describe algunas aplicaciones de la espectroscopia.

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química I. Escuela Preparatoria Reg. Atotonilco.
U. de G. (1985)
- Brescia, Arents, Meislich, Turk. Fundamentos de Química.
Ed. CECSA, México (1983).
- Chopin, Jaffe, Summerlin, Jacson. Química.
Ed. PCSA, México (1980).
- Miller, Augustine. Química Elemental.
Ed. Harla, México (1978).

PRACTICA No. 6.

"REACTIVIDAD QUIMICA"

OBJETIVOS:

- Comprobar la forma en que reaccionan diferentes sustancias empleando el mismo reactivo.
- Demostrar y comparar en el laboratorio la reactividad de los elementos de un mismo grupo y de un mismo período.
- Ordenar por reactividad química creciente los elementos observados.
- Deducir como la reactividad química esta relacionada con electronegatividad de un elemento.

GENERALIDADES:

Reactividad química es la propiedad o facultad que tienen las sustancias de reaccionar con otras sustancias diferentes. A la reactividad química también se le llama actividad química y se define como la tendencia relativa de una especie para ganar o perder electrones, comparados con un marco de referencia o estandar.

Las reacciones químicas se llevan a cabo más fácilmente con compuestos cuyas moléculas tienen electrones polarizables, es decir, compuestos con enlaces múltiples ó pares electrónicos no compartidos. Aunque el factor estructural dominante que determina la reactividad es la dis-

tribución electrónica de una molécula, la estructura geométrica puede ser importante en algunos casos.

MATERIAL:

Gradilla
10 tubos de ensayo.
Pipeta.
Pinzas para tubo de ensayo.
Frascos goteros.

REACTIVOS:

Magnesio.
Calcio.
Sodio.
Potasio.
Cobre.
Zinc.
Agua.
Acido clorhídrico.
Acido nítrico.

PARTE EXPERIMENTAL:

1. Tome 4 tubos de ensayo, al primero agregue sodio, al segundo potasio, al tercero magnesio y al cuarto calcio, posteriormente agregue a cada uno por separado y con mucho cuidado unas gotas de agua con la pipeta.
2. Tome 3 tubos de ensayo, el primero conteniendo magnesio, el segundo cobre y el tercero zinc. Agregue a cada uno de ellos 30 gotas de ácido clorhídrico.
3. A otros 3 tubos de ensayo, el primero conteniendo magnesio, el segundo cobre y el tercero zinc. Agregue a cada uno de ellos 30 gotas de ácido nítrico.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:**CUESTIONARIO:**

1. ¿Qué cambios ocurren al reaccionar el agua con el Na, K, Mg y Ca?
2. Ordene en forma creciente de menor a mayor, la reactividad de estos elementos con el agua.
3. Qué fenómenos observaste al reaccionar el HCl con:
 - a) Mg
 - b) Cu
 - c) Zn
4. Escribe en forma creciente, la reactividad de estas sustancias con el ácido clorhídrico.
5. Que ocurre al reaccionar el HNO₃ con el:
 - a) Mg
 - b) Cu
 - c) Zn
6. Anote en orden creciente, la reactividad de estas sustancias con el Acido Nítrico.
7. Escribe cada una de las reacciones efectuadas.

8. ¿A qué se debe la reactividad química de un elemento?
9. Escriba las distribuciones electrónicas de cada uno de los elementos usados: Na, K, Mg, Ca, Cu, Zn.
10. En base al número de electrones de la última carga y el número de capas de los elementos experimentados, proponer una explicación a su comportamiento.

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química I. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985)
- Keeman, Wood. Química General Universitaria. Ed. CECSA, México (1979).
- Manku. Química General. Ed. McGraw-Hill, México (1984).
- Miller, Augustine. Química Elemental. Ed. Harla, México (1978).
- Timm. Química General. Ed. McGraw-Hill, México (1981).

PRACTICA No. 7.

"ENLACES QUIMICOS"**OBJETIVOS:**

- Comprobar en el laboratorio las propiedades de los enlaces.
- Identificar la existencia de enlaces iónicos y covalentes.
- Demostrar experimentalmente cuando una sustancia tiene - enlace iónico o enlace covalente.
- Comprobar que las soluciones electrolíticas son buenas conductoras de la electricidad.

GENERALIDADES:

Los enlaces químicos son las fuerzas interatómicas que mantienen unidos los átomos que forman una molécula. Existen básicamente 2 tipos de enlace: El enlace iónico o electrovalente y el enlace covalente.

El enlace iónico es el que existe entre los átomos de una molécula cuando se mantienen rígidamente unidos por medio de una atracción - electrostática.

La molécula iónica está formada por un catión que es el elemento o grupo de elementos que pierden parcialmente electrones en la combinación, por consiguiente adquiere una carga parcial positiva y por un anión que es la parte de la molécula que acepta electrones hasta completar una -

configuración estable y adquiere parcialmente carga negativa.

La molécula formada por el enlace covalente es aquella en donde los átomos que la forman se encuentran compartiendo uno ó más pares de electrones, para llegar a la configuración electrónica del gas noble más próximo.

MATERIAL:

Aparato de conductividad.
Vasos de p.p. de 1000 ml.

REACTIVOS:

Alcohol.
Solución de CuSO_4
Agua destilada.
Agua potable.
Solución de NaCl .
Aceite.
Solución de KOH .
Benceno.
Acido clorhídrico.

PARTE EXPERIMENTAL:

Se conecta el aparato de conductividad a la corriente eléctrica de la mesa del laboratorio, posteriormente se introducen los electrodos dentro del vaso que contiene la solución a la cual se le va a determinar el tipo de enlace. se mantienen los electrodos de grafito separados dentro de la solución y se hace pasar la corriente eléctrica a través de la solución accionando el interruptor de corriente del aparato. Una vez determinada su clase de enlace, saque los electrodos de la solución, lávelos y seque los, repita la misma operación en cada una de las soluciones.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

COMPLETE EL SIGUIENTE CUADRO.

SUBSTANCIA	CONDUCTA ELECTRICA	TIPO DE ENLACE
Alcohol	_____	_____
Sl'n. de Sulfato de Cobre.	_____	_____
Agua destilada.	_____	_____
Agua potable	_____	_____
Sl'n. de Cloruro de Sodio	_____	_____
Aceite	_____	_____
Sl'n. de Hidróxido de potasio	_____	_____
Benceno	_____	_____
Sl'n. de Acido Clorhídrico	_____	_____

CUESTIONARIO:

1. ¿Cómo se comprueba la existencia de los enlaces iónicos?
2. ¿Cómo se comprueba la existencia de los enlaces covalentes?
3. ¿Porqué se utiliza el grafito como electrodo?
4. ¿Porqué el agua potable conduce la electricidad?

5. ¿Qué entiende por electronegatividad?
6. Explique con diagramas esquemáticos y usando el modelo de Bohr los conceptos de enlace iónico y enlace covalente.
7. Elabore un dibujo del aparato empleado en la práctica nombrando el material usado.

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química I. Escuela Prep. Reg. Atotonilco. U. de G. (1985).
- Chopin, Jaffe, Summerlin, Jackson. Química. Ed. PCSA, México (1980).
- Miller, Augustine. Química Elemental. Ed. Harla, México (1986).
- Slabaugh. Química General. Ed. Limusa (1980).

9. PROGRAMA DE "QUIMICA II"

Unidad I

Complementos de nomenclatura

Unidad II

Tipo y balance de reacciones

Unidad III

Estequiometría

Unidad IV

Cálculos volumétricos en reacciones químicas.

Unidad I

Complementos de nomenclatura.

Objetivos Particulares.

- 1.1 Conocer y aplicar las reglas de nomenclatura, para nombrar los -
compuestos químicos ternarios.

Objetivos Específicos:

- 1.1.1 Establecer la diferencia entre un óxido y un anhídrido.
- 1.1.2 Reconocer sus características, los productos de reacción entre --
anhídridos y óxidos con el agua.
- 1.1.3 Establecer la diferencia entre los ácidos oxácidos y los hidróxidos.

- 1.1.4 Identificar por su nombre y fórmula, los ácidos oxácidos.
- 1.1.5 Identificar por su fórmula y nombre, los hidroxidos.
- 1.1.6 Reconocer los productos de ionización de los ácidos oxácidos como radicales formadores de sales oxidales.
- 1.1.7 Reconocer los productos de ionización de los hidróxidos, como iones formadores de sales oxisales.
- 1.1.8 Identificar por su fórmula y nombre, las sales oxisales.
- 1.1.9 Analizar algunos usos industriales y métodos industriales de obtención de un ácido y un hidróxido.

Unidad II.

Tipo de balance de reacciones.

Objetivos particulares:

- 2.1 En función de los enlaces de un compuesto, deducir su posible comportamiento químico en las reacciones.
- 2.2 Clasificar las reacciones químicas.
- 2.3 Analizar el uso de algunos compuestos químicos en función de sus propiedades.

Objetivos específicos:

- 2.1.1 Señalar el número de oxidación de los elementos que forman los compuestos químicos.
- 2.1.2 Definir los conceptos de oxidación, reducción, en función del cambio de valencia o número de oxidación.
- 2.1.3 Reconocer por sus características los diferentes tipos de reacciones.
- 2.1.4 Identificar las reacciones redox en función de los cambios de estado de oxidación.
- 2.1.5 Predecir si una reacción redox se efectúa espontáneamente o no.
- 2.1.6 Balancear reacciones redox sencillas.
- 2.1.7 Definir los conceptos "ácido y base".
- 2.1.8 Explicar el concepto de neutralización ácido-base.
- 2.1.9 Balancear las reacciones de neutralización ácido-base.
- 2.1.10 Analizar el uso de algunas reacciones químicas en la vida cotidiana.

Unidad III**Estequiometría.**

Objetivos particulares:

- 3.1 Definir el significado cuantitativo de las fórmulas químicas.
- 3.2 Desarrollar la capacidad de razonamiento para resolver problemas de estequiometría, que comprenden reactivos limitantes, aplicando las leyes ponderales de la química.

Objetivos específicos:

- 3.1.1 Definir los conceptos de: Masa atómica, masa molecular y mol.
- 3.1.2 Determinar la masa molecular de compuestos químicos, a partir de sus fórmulas.
- 3.1.3 Expresar en gramos, masas de sustancias expresadas en moles.
- 3.1.4 Convertir a moles, masas de sustancia expresadas en gramos.
- 3.2.1 Enunciar la ley de la conservación de la materia.
- 3.2.2 Aplicando la ley de la conservación de la materia, juzgar si las reacciones están balanceadas.
- 3.2.3 Utilizar la ley de la conservación de la materia en la resolución de problemas de estequiometría.
- 3.2.4 Enunciar la ley de las proporciones constantes o definidas.
- 3.2.5 Definir el término composición porcentual.
- 3.2.6 Establecer la relación entre la composición porcentual y la ley de las proporciones definidas.

- 3.2.7 Determinar la composición porcentual de compuestos químicos.
- 3.2.8 Enunciar la ley de las proporciones múltiples.
- 3.2.9 Establecer los conceptos de fórmula mínima y fórmula real.
- 3.2.10 Deducir la fórmula mínima y fórmula real, de compuestos.

Unidad IV

Cálculos volumétricos en reacciones químicas.

Objetivos particulares:

- 4.1 Relacionar la masa de un gas con el volumen que ocupa a condiciones fijas de presión y temperatura.
- 4.2 Desarrollar la capacidad de razonamiento para resolver problemas - de reacciones químicas que impliquen sustancias gaseosas.

Objetivos específicos:

- 4.1.1 Enunciar la ley de Avogadro.
- 4.1.2 Definir el concepto de volumen molar.
- 4.1.3 Indicar el volumen ocupado por masas de compuestos gaseosos a condiciones normales de presión y temperatura.
- 4.1.4 Determinar la cantidad de materia (masa) presenta en volúmenes

determinados de sustancias gaseosas a condiciones normales de presión y temperatura.

- 4.1.5 Estimar el volumen ocupado por la masa, de sustancias gaseosas a condiciones diferentes de las standard.
- 4.1.6 Determinar la masa de volúmenes de sustancias a condiciones diferentes de las standard.
- 4.1.7 Determinar el volumen de productos gaseosos obtenidos en una reacción química, conociendo la masa de uno de los reactivos y las condiciones de presión y temperatura.
- 4.1.8 Determinar la cantidad de reactivos necesarios, para obtener volúmenes determinados de productos a condiciones de presión y temperatura dadas.
- 4.1.9 Resolver problemas de estequiometría, que involucren volúmenes molares, reactivos y productos.

10. PRACTICAS DE "QUIMICA II"

1. **FUNCIONES QUIMICAS INORGANICAS.**
2. **TIPOS DE REACCIONES.**
3. **REACCIONES DE OXIDO-REDUCCION.**
4. **LEY DE LA CONSERVACION DE LA MATERIA.**
5. **CALCULOS BASADOS EN ECUACIONES QUIMICAS.**
6. **COMPOSICION PORCENTUAL DE UN COMPUESTO Y ANALISIS DE SU FORMULA EMPIRICA.**
7. **CALCULOS VOLUMETRICOS.**

PRACTICA No. 1.

"FUNCIONES QUIMICAS INORGANICAS"**OBJETIVOS:**

- Preparar en el laboratorio diferentes compuestos químicos, para estudiar sus propiedades.
- Comprobar de manera práctica la formación de diferentes compuestos.

GENERALIDADES:

Función Química: Es el conjunto de propiedades comunes que caracterizan a una serie de sustancias y sirven para distinguir las de las demás.

Las funciones químicas se dividen en 2 grupos fundamentales:

- a) Las de la Química Orgánica.
- b) Las de la Química Inorgánica.

Las funciones de la química orgánica son: Metal, no metal, óxidos, anhídridos, hidróxidos o bases, ácidos (hidrácidos y oxácidos) y sales (haloideas y oxisales).

MATERIAL:

Gradilla.

REACTIVOS:

Acido clorhídrico.

MATERIAL:	REACTIVOS:
5 tubos de ensayo.	Magnesio.
Pinzas para tubos de ensayo.	Azufre.
Frascos goteros.	Fenolftaleina.
Mechero de bunsen.	Anaranjado de metilo.
Pinzas para crisol.	Sulfuro de hierro (pirita).
Cucharilla de ignición.	Acido sulfúrico diluido.
Matraz erlenmeyer.	Zinc.

PARTE EXPERIMENTAL:

1. Formación de óxidos e hidróxidos o bases:

Tome con las pinzas para crisol un trozo de cinta de magnesio y coloquelo sobre la llama del mechero; una vez quemada la cinta, el óxido obtenido se deposita dentro de un tubo de ensayo agregándole posteriormente una pequeña cantidad de agua para formar el hidróxido.

Para comprobar la formación del hidróxido agregue al mismo tubo 3 gotas de fenolftaleina la cual es un indicador de los hidróxidos o bases, al contacto con los cuales, cambia de incoloro a violeta.

2. Formación de anhídridos y ácidos oxiácidos:

Llene la cucharilla de ignición de azufre y coloquela a la llama, posteriormente y con el azufre aún reaccionando se retira la cucharilla del mechero y se introduce en el matraz elenmeyer que contine una mínima cantidad de agua con tres gotas de anaranjado de metilo (indicador de los --

ácidos), cuando se introduzca la cucharilla en el matraz tenga cuidado de que no llegue a tocar el agua y de tapan la salida del matraz para que no se escape el gas producido (SO_2), el cual reaccionará con el agua, formando el ácido sulfuroso, la formación del ácido se comprueba al cambiar el color del anaranjado de metilo de amarillo a rojo.

3. Ácidos Hidrácidos:

Coloque en un tubo de ensayo una pequeña cantidad de piritita y agregue 10 gotas de ácido sulfúrico diluido, observe el desprendimiento de un gas de olor desagradable, siendo este el H_2S (ácido sulfhídrico).

4. Formación de sal Haloidea:

Coloque un trozo de magnesio en un tubo de ensayo y agregue ácido clorhídrico, observe la formación de un precipitado blanco de cloruro de magnesio (sal haloidea).

5. Formación de sales oxisales:

Coloque en un tubo de ensayo una pequeña cantidad de zinc y agregue 10 gotas de ácido sulfúrico diluido hasta que todo el zinc reaccione formando sulfato de zinc (sal oxisal).

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

CUESTIONARIO:

1. Escribe las reacciones efectuadas en la práctica.
2. Indique ¿Cuál es la fórmula de la Fenolftaleína?
3. ¿Cuál es la fórmula del anaranjado de metilo?
4. ¿Qué gas se desprende en la formación de la sal haloidea?
5. Qué tipo de fenómeno se realiza al formarse el óxido de magnesio.
6. Qué diferencia hay entre un ácido hidrácido y un oxácido - en su fórmula?
- 7.Cuál es el elemento característico de los ácidos?
8. Al reaccionar un metal con un ácido que productos se forman?
9. Al agregarle a una base un ácido que productos se obtienen?.
10. Dibuje el material y el equipo empleado en la práctica.

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química II. Escuela Prep. Reg. Atotonilco. U. de G. (1985).
- Baldor F. A. Nomenclatura Química Inorgánica. Ed. CGDESA, México (1981).
- Grajeda del Castillo Victor. Química Inorgánica. Ed. U. de G., México (1978).
- Timm. Química General. Ed. McGraw-Hill, México (1981).

PRACTICA No. 2.

"TIPOS DE REACCIONES"

OBJETIVOS:

1. Comprobar la aplicación de energía en la verificación de cambios químicos.
2. Comprobar, que los cambios energéticos que ocurren al efectuarse una reacción, se deben al rompimiento y formación de nuevos enlaces.
3. Clasificar diferentes reacciones efectuadas en el laboratorio, según su tipo.
4. Analizar cualitativamente los cambios efectuados en las diferentes reacciones.

GENERALIDADES:

Reacción Química: Es la transformación que sufren los elementos o compuestos denominados reactivos o reactantes en su estructura íntima, originando otros compuestos o elementos llamados productos; cada reacción ocurre bajo condiciones específicas.

Los cambios químicos son aquellos que producen la desaparición de ciertas sustancias y la formación de otras.

Reacción de Descomposición: Es la reacción en la cual un so

lo reactivo origina varios productos, esta reacción es inversa a la de combinación.

Reacción de combinación: Cuando dos o más sustancias (elementos o compuestos) se combinan para formar un solo producto.

Reacción de Desplazamiento simple: Es la reacción en la que átomos de un elemento que se encuentra libre sustituyen átomos de otro elemento que se encuentran formando un compuesto.

Reacción de metatesis o doble desplazamiento: Se verifica entre dos compuestos iónicos en los que la parte positiva de uno se une con la parte negativa del otro y viceversa formando dos nuevos compuestos.

MATERIAL:

8 tubos de ensayo.
 Gradilla.
 Mechero de bunsen.
 Pinzas para tubo de ensayo.
 Matraz de erlenmeyer.
 Cucharilla de ignición.

REACTIVOS:

Azufre, óxido de calcio.
 $KClO_3$, Zinc.
 Solución de $CuSO_4$.
 HCl concentrado.
 Soluciones de $AgNO_3$, $NaCl$, $BaCl_2$
 Na_2CO_3 .

PARTE EXPERIMENTAL:

1. Coloque en la cucharilla de ignición azufre y pongalo a la llama del mechero, observe la reacción.
2. La cucharilla de ignición con el azufre aún reaccionando

se introduce en el matraz de erlenmeyer que contiene 10 ml. de H_2O y 3 gotas de anaranjado de metilo, tape la boca del matraz, observe y anote los cambios ocurridos.

3. Coloque en un tubo de ensayo una pequeña cantidad de CaO , 5 ml. de H_2O , trate de disolverlo agitando, agregue fenolftaleína, observe el cambio.

4. Caliente en un tubo de ensayo $KClO_3$, sosteniendo el tubo con las pinzas, observe el desprendimiento de gas.

5. Caliente en tubo de ensayo Na_2CO_3 , sosteniendo el tubo con las pinzas, observe el desprendimiento de gas.

6. Coloque en un tubo de ensayo Zn y agregue 5 ml. de solución de $CuSO_4$, observe.

7. Coloque en un tubo de ensayo Zn y agregue HCl conc. observe los cambios que ocurren.

8. Agregue 10 gotas de solución de $AgNO_3$ y 10 gotas de solución de $NaCl$ en un tubo de ensayo, observe.

9. Agregue 10 gotas de solución de $BaCl_2$ y 10 gotas de Na_2CO_3 en un tubo de ensayo, observe.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

CUESTIONARIO:

1. Escribe las reacciones efectuadas, balanceandolas.
2. Clasifique cada una de las reacciones, según su tipo.
3. Que condiciones experimentales se requieren para que se pueda realizar una reacción.
4. Explique por qué el Zn desplaza al cobre en el CuSO_4 ?
5. Explique a que se deben los cambios verificados en las -- reacciones.
6. Que condiciones deben tener los reactivos que intervienen en las reacciones de dobles desplazamientos.
7. Como explica la necesidad de calentar el KClO_3 para descomponerlo.

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química II. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985).
- Grajeda del Castillo Victor. Química Inorgánica. Ed. U. de G., México (1983).
- Miller, Augustine. Química Elemental. Ed. Harla, México (1978).

PRACTICA No. 3.

"REACCIONES DE OXIDACION-REDUCCION"**OBJETIVOS:**

1. Efectuar en el laboratorio diferentes reacciones oxido-redución.
2. Deducir que uno de los factores básicos para la verificación de las reacciones es la concentración de los reactantes.
3. Comprobar que un factor importante en la velocidad de reacción, es la temperatura.
4. Observar y deducir que la verificación de las mismas, es debido a la transferencia de electrones.
5. Aplicar los conocimientos de balanceo de reacciones, para balancear las realizadas en la práctica.

GENERALIDADES:

Antiguamente el término oxidación implicaba la combinación de alguna sustancia con el oxígeno, en la actualidad tiene un significado más amplio.

Uno de los cambios que sufre el oxígeno cuando se une a otros elementos es el cambio de número de oxidación.

El oxígeno en su forma elemental, tiene un número de oxidación cero, pero al combinarse puede tener -2 o -1 .

Puesto que el concepto de oxidación se presenta como un método de contabilidad de electrones, no es de extrañar que el proceso de reducción del número de oxidación de alguna especie, vaya acompañado de un aumento del número de oxidación de otras de las especies del sistema. Estas reacciones en las que intervienen procesos de aumento y disminución del número de oxidación se llaman reacciones de oxidación-reducción, o más simplemente reacciones de redox.

En las reacciones en las cuales interviene el oxígeno, este elemento es el que reduce su número de oxidación y por lo tanto el oxígeno es el que se reduce. Simultáneamente, el número de oxidación de otro elemento aumenta y dicho elemento se dice que se oxida, la oxidación de esta substancia es causada por el oxígeno, al cual se le llama oxidante y dicha substancia es la causa de la reducción del oxígeno, por lo que se le denomina agente reductor, de esta manera en términos generales el agente oxidante se reduce y el agente reductor se oxida.

En la oxidación existe un cambio químico en el que se pierden electrones y la reducción que es el proceso inverso se ganan electrones, ocurriendo los dos procesos simultáneamente.

En condiciones normales, una reacción de oxidación-reducción tiene lugar con desprendimiento de energía en forma de calor, sin embar

go esta energía se puede transformar a corriente eléctrica, teniendo en consideración ciertas condiciones (electroquímica).

MATERIAL:

Material para tubo de ensayo
 Mechero de bunsen
 Pinzas para tubo de ensayo
 8 tubos de ensayo

REACTIVOS:

MnO_2 , HCl conc.
 H_2SO_4 conc.
 HNO_3 conc.
 Cu, FeS, Zn, KI, H_2O_2
 Soluciones de Na_2CrO_4 , $FeSO_4$ y
 $KMnO_4$.

PARTE EXPERIMENTAL:

1. En un tubo de ensayo coloque una pequeña cantidad de MnO_2 y tres ml. HCl conc. caliente suavemente, observe los cambios ocurridos.

2. Coloque un trozo de Cu en tubo de ensayo y agregue 3 ml. de HNO_3 conc. observe.

3. Agregue a un tubo de ensayo 2 ml. de Na_2CrO_4 + 2 ml. $FeSO_4$ + 3 ml. H_2SO_4 conc. caliente suavemente, observe la reacción y anote los cambios ocurridos.

4. Coloque una pequeña cantidad de FeS en tubo de ensayo y agregue 3 ml. de HNO_3 conc., caliente para que la reacción se efectúe totalmente, observe.

5. En un tubo de ensayo coloque granalla de Zn + 5 ml. de HCl conc., caliente para que la reacción sea completa, observe.

6. Coloque en un tubo de ensayo KI + 1 ml. de solución de KMnO_4 + 3 ml. de H_2SO_4 conc., caliente suavemente para completar la reacción, observe.

7. En un tubo de ensayo mezcle 2 ml. de H_2O + 2 ml. de solución de KMnO_4 + 3 ml. de H_2SO_4 conc., caliente suavemente, observe y anote los cambios ocurridos.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

CUESTIONARIO:

1. Indique los productos obtenidos en cada una de las reacciones.
2. Balanciar las reacciones redox efectuadas.
3. En la reacción número 1 como identificó que se forma cloro?
4. Cómo se dió cuenta que cambio de estado de oxidación el cromo que se encontraba en el Na_2CrO_4 en la reacción 3?
5. Qué gas se desprende al efectuar la reacción No. 4? ¿Cómo lo identificó?
6. Cómo identificó el I_2 producido en la reacción No. 6?
7. Cómo comprobó el desprendimiento de oxígeno en la reacción No. 7?

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química II. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco.
U. de G. (1985).
- Grajeda del Castillo Victor. Química Inorgánica.
Ed. U. de G., México (1978).
- Miller, Augustine. Química Elemental.
Ed. Harla, México (1978).
- Rosenberg Jerome L. Química General. Serie Schaum.
Ed. McGraw-Hill, México (1982).

PRACTICA No. 4.

"LEY DE LA CONSERVACION DE LA MATERIA"**OBJETIVOS:**

- a) Comprobar experimentalmente la Ley de la conservacion de la materia.
- b) Aplicar esta ley a las ecuaciones químicas.

GENERALIDADES:

Una de las leyes fundamentales de la ciencia puede expresarse como sigue: "En todas las transformaciones ordinarias de la materia, la masa total no aumenta ni disminuye". Los hechos necesarios para fundamentar esta ley fueron establecidos por M. V. Lomonosov en Rusia en 1756, pero debido quizá a dificultades de traducción su trabajo no es muy conocido, atribuyéndose la misma a Antoine Lavoisiere quien la formuló en 1783.

El alumno puede comprobar esta ley pesando las sustancias que intervienen en una reacción y los productos que se forman; lógicamente este experimento debe realizarlo con mucho cuidado porque cualquier pérdida de producto lo conducirá conclusiones falsas.

MATERIAL:

Matraz elenmeyer de 250 cc.

REACTIVOS:

Solución de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

MATERIAL:

Tubo de ensayo

Tapon de hule.

REACTIVOS:

Solución de KI

PARTE EXPERIMENTAL:

En un matraz erlenmeyer de 250 cc. vierta 15 cc. aproximadamente de Nitrato Plumboso, llene la tercera parte de un tubo de ensayo pequeño con Yoduro de Potasio y colóquelo dentro del matraz cuidando de no derramar el contenido, tape el matraz y peselo. Observe el color de las dos soluciones; invierte el matraz para que la reacción se lleve a cabo y pese nuevamente.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:**CUESTIONARIO:**

1. Peso inicial del sistema.
2. ¿Cuál es el color inicial de las soluciones?
3. Después de mezclar las soluciones, ¿Qué coloración se obtuvo?
4. Peso final del sistema.

5. Compara éste peso con el inicial. ¿Cambio el peso el matraz? ¿Porqué?.

6. Escribe la reacción que se efectuó. ¿De que tipo es?.

7. Se puede efectuar el mismo experimento con otros compuestos.

8. Se puede aplicar el mismo principio para todas las ecuaciones químicas?.

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química II. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985).
- Grajeda del Castillo Vícto. Química Inorgánica. Ed. U. de G., México (1978).
- Manku. Química General. Ed. McGraw-Hill, México (1984).
- Miller, Augustine. Química Elemental. Ed. Harla, México (1978).
- Rosenberg Jerome L. Química General. Serie Schaum. Ed. McGraw-Hill. México (1982).

PRACTICA No. 5.

"CALCULOS BASADOS EN ECUACIONES QUIMICAS"

OBJETIVOS:

Aplicar la ley de la conservación de la materia en la resolución de problemas estequiométricos y determinar el porcentaje de KCl en el clorato de potasio.

GENERALIDADES:

La estequiometría establece la relación entre reactivos y productos en una reacción química. En toda reacción química el número de gramos que corresponden a los reactivos, será igual al número de gramos que corresponden a los productos.

MATERIAL:

Tubo de ensayo
Pinzas para tubo de ensayo.

REACTIVOS:

$KClO_3$

PARTE EXPERIMENTAL:

Pese un tubo de ensayo perfectamente limpio y seco, y dentro de él pese un gramo de $KClO_3$.

Caliente el tubo de ensayo durante 5 minutos y aproxime una astilla encendida (SIN DEJAR DE CALENTAR) a la boca del tubo de ensayo, caliente durante cinco minutos más y vuelva a aproximar la as

tilla, repita el procedimiento hasta que este seguro que no desprende nada de gas. ¡CUIDA QUE NO CAIGAN CENIZAS EN EL INTERIOR DEL TUBO PORQUE AUMENTA DE PESO!.

Espera a que se enfríe el tubo, comprueba que la balanza esté bien nivelada y pesa el tubo de ensayo con el residuo.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

CUESTIONARIO:

1. a) Peso inicial del tubo:
b) Peso del tubo con el compuesto:
2. ¿Qué ocurre al acercar la astilla encendida a la boca del tubo?.
3. Peso del tubo con el residuo?
4. ¿Gramos de oxígeno desprendido?
5. ¿A cuántos moles corresponden los gramos de oxígeno?
6. a) ¿Cuál fué el peso del cloruro de potasio?
b) ¿A cuántos moles corresponde este peso?

7. Escribe la reacción que se efectuó, balanceandola y calcular los gramos de cloruro de potasio que contiene el compuesto.

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química II. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985).
- Grajeda del Castillo Víctor. Química Inorgánica. Ed. U. de G., México (1978).
- Miller, Augustine. Química Elemental. Ed. Harla, México (1978).
- Rosenberg Jerome L. Química General. Serie Schaum. Ed. McGraw-Hill, México (1982).

"COMPOSICION PORCENTUAL DE UN COMPUESTO
Y ANALISIS DE SU FORMULA EMPIRICA"

OBJETIVOS:

1. Determinar por síntesis la composición de un compuesto.
2. Determinar la fórmula empírica en cuestión.
3. Comprobar la ley de las composiciones definidas experimentalmente.

GENERALIDADES:

Los métodos generales para la determinación experimental de la composición de un compuesto puro son la síntesis y el análisis.

En la síntesis se forma el compuesto a partir de los elementos necesarios para formar un cierto peso de un compuesto dado. En el análisis un peso dado del compuesto se descompone para dar los elementos individuales o combinaciones de los elementos de composición conocida, cuyos pesos pueden medirse.

Una fórmula empírica expresa el número relativo de átomos de los diferentes elementos de un compuesto con el conjunto más pequeño posible de números enteros, a diferencia de la fórmula real que expresa la relación global en la que se encuentran estos elementos.

En la composición de los compuestos expresada en porcentaje o en la relación experimental existen ciertas limitaciones para que la composición en % nos permita establecer la fórmula del compuesto. Estas limitaciones están basadas en el hecho de que dos compuestos pueden tener la misma composición en porcentaje.

Ejemplo: Acetileno C_2H_2

Benceno C_6H_6

Es obvio que el acetileno y el benceno tienen la misma composición por cien, aunque tienen fórmulas y pesos moleculares diferentes.

Para deducir la fórmula real es necesario el conocimiento del peso molecular del compuesto (encontrado experimentalmente).

MATERIAL:

SopORTE universal
Aro metálico
Triángulo de porcelana
Mechero de bunsen
Crisol con tapa
Pinzas para crisol
Agitador

REACTIVOS:

Magnesio
Fenolftaleína

PARTE EXPERIMENTAL:

Se pesan exactamente de 0.4 a 0.6 g. de cinta de magnesio, la cinta debe de estar enrollada, formando una bolita de 2.0 cm. de diámetro (aprox.), con tensión suave. El objeto es disponer de una superficie máxima de contacto entre el magnesio y el aire.

Coloque el magnesio en el crisol (previamente pesado). Anote el peso del magnesio y el del crisol que se emplea.

Coloque el crisol sobre la llama usando un triangulo de sílice. - Retirando su tapadera (empleando las pinzas). En el momento en el que el magnesio entre en ignición, póngase la tapadera en el crisol, aunque el óxido formado en la combustión es sólido, esta finamente dividido y parte de el puede perderse en forma de humos blancos a menos de que el crisol este bien tapado.

Levante la tapadera (cada 2 min.), a corta distancia (2-3 cm.) para que penetre aire y tenga lugar la combustión del magnesio. En el momento en que esta se vuelva a iniciar volver a tapar. La finalidad de esta operación es lograr una combustión lenta del Mg. y evitar pérdidas de MgO en forma de humos blancos.

Cuando cese la combustión levante la tapa y vuelvala a colocar dejando un pequeño hueco en la boca del crisol, caliente nuevamente con llama fuerte el fondo del mismo durante 5 minutos.

Después lleve el crisol al desecador para enfriar y peselo con todo producto. Pulverise cuidadosamente el óxido de magnesio, empleando un agitador, adicione 10 gotas de H₂O destilada y luego 2 gotas de fenoltalcina. Observe y anote los cambios ocurridos.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:**CUESTIONARIO:**

1. Calcule el % en peso de magnesio y oxígeno en el MgO.
2. Empleando la fórmula del MgO y una tabla de pesos atómicos calcule la composición porcentual verdadera y compárela con la obtenida experimentalmente.
3. Escriba la ecuación para la combustión del Mg en el aire.
4. Explique por qué vira el indicador (fenolftaleína) y escriba su fórmula.
5. Qué es la electronegatividad.
6. En función de la electronegatividad que enlace se forma al combinarse el magnesio y el oxígeno.

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química II. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985).
- Chopin, Jaffe, Summerlin, Jackson. Química. Ed. PCSA, México (1980).

BIBLIOGRAFIA:

- Grajeda del Castillo Víctor. Química Inorgánica.
Ed. U. de G., México (1978).
- Miller, Augustine. Química Elemental.
Ed. Harla, México (1978).

PRACTICA No. 7.

"CALCULOS VOLUMETRICOS"

OBJETIVO:

- Realizar cálculos estequiométricos en función de peso-volumen.
- Aplicar la ley general de los gases a reacciones químicas en las que se obtienen gases.

GENERALIDADES:

Cuando uno de los productos formados en una reacción química es gas, hay necesidad de calcular que volumen del producto gaseoso se debe obtener en base al peso de los reactantes. En esta práctica se trabajará con una cantidad desconocida de Magnesio (Mg) el cual reacciona con el HCl, desprendiendo Hidrógeno (gas), según la ecuación:



La medición del volumen de H_2 desprendido permite calcular la cantidad de Mg usado. En la anterior ecuación es evidente de que un mol de átomos de Mg libera una mol de moléculas de H_2 es decir: 24.31 grs. de Mg producen 22.4 lts. de H_2 a condiciones normales.

A condiciones no normales se utiliza la ecuación general de los gases:

$$PV = nRT$$

Para calcular el volúmen use los datos siguientes:

P = Presión en atmósferas = 0.84 at.

V = Volúmen en litros

n = Moles

R = Constante de los gases = $0.082 \frac{\text{lit.} \cdot \text{at.}}{\text{°K} \cdot \text{mol.}}$

T = Temperatura = 300 °K

MATERIAL:

Tubo de ensayo
Tapón de hule
Cuba hidroneumatica
Probeta

REACTIVOS:

Acido clorhídrico
Magnesio

PARTE EXPERIMENTAL:

Monte el aparato como lo indique el instructor.

Añade al tubo de ensayo 10 ml. de HCl concentrado, enseguida agregue una cantidad desconocida de Mg. e inmediatamente después tape el tubo de ensayo.

El H₂ producido por la reacción del HCl y el Mg desplazará un volúmen igual de agua, el cuál será medido en la probeta graduada.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:**CUESTIONARIO:**

1. ¿Qué volumen (en litros) obtuvo de Hidrógeno?
2. Utilizando la ecuación general, calcule el número de moles de H_2 .
3. ¿A cuántos gramos corresponden, los moles de H_2 ?
4. Conocidos los gramos de H_2 , calcule los gramos de magnesio que se le proporciono?
5. Realice los cálculos teóricos y compárelos con los obtenidos experimentalmente.

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química II. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985).
- Grajeda del Castillo Víctor. Química Inorgánica. Ed. U. de G., México (1978).
- Miller, Augustine. Química Elemental. Ed. Harla, México (1978).

11. PROGRAMA DE "QUIMICA III"

Unidad I

Introducción

Unidad II

Los enlaces del Carbono.

Unidad III

Hidrocarburos

Unidad IV

Haluros de alquilo y aminas.

Unidad V

Alcoholes y éteres.

Unidad VI

Productos de oxidación de los alcoholes.

Unidad I

Introducción.

Objetivos particulares.

- 1.1. Explicar las razones por las cuales los compuestos del carbono se estudian separadamente.
- 1.2 Juzgar la importancia del desarrollo de la química orgánica en nuestra vida diaria.

Objetivos específicos:

- 1.1.1 Explicar en forma general, las modificaciones que han sufrido a través del tiempo, los conceptos acerca del origen de los compuestos.

Unidad II**Los enlaces del Carbono.****Objetivos particulares:**

- 2.1 En función de la distribución electrónica y los estados de hibridación explicar las diferentes características del carbono en su estado natural, como grafito y diamante.
- 2.2 En función de los estados de hibridación del carbono, explicar la existencia de compuestos orgánicos con diferentes tipos de enlace.

Objetivos específicos:

- 2.1.1 Explicar de acuerdo a la distribución electrónica del carbono en su estado basal, cuáles son las posibles valencias del carbono.
- 2.1.2 Diferenciar los estados de hibridación del carbono por la orientación espacial de los orbitales.
 - 2.2.1 Describir los distintos tipos de enlace en los compuestos orgánicos en función de los estados de hibridación que los forman.
 - 2.2.2 Determinar el tipo de enlace entre carbono y carbono, de acuerdo a las formas híbridas de estos.

Unidad III.**Hidrocarburos.****Objetivos particulares:**

- 3.1 Utilizar las reglas de nomenclatura de la IUPAC como norma de su lenguaje químico.
- 3.2 Explicar en forma de reacciones, el comportamiento químico de los hidrocarburos.
- 3.3 Deducir las propiedades químicas de los hidrocarburos a partir de sus enlaces.
- 3.4 Analizar en función de sus fórmulas estructurales el uso cotidiano de hidrocarburos comunes derivados del petróleo.

Objetivos específicos:

- 3.1.1 Diferenciar un hidrocarburo de cualquier otro tipo de compuestos a partir de sus fórmulas.
- 3.1.2 Diferenciar a partir de sus fórmulas estructurales, a partir de los hidrocarburos saturados de los no saturados (efectividad mínima 90%).
- 3.1.3 Clasificar en base al enlace carbono-carbono los hidrocarburos que se le indique (efectividad mínima 90%).
- 3.1.4 Clasificar los carbonos que forman los hidrocarburos como primarios, secundarios y terciarios y cuaternarios (efectividad mínima, 80%).

- 3.1.5 Identificar por su fórmula y nombre los alcanos, normales (efectividad mínima de 80%).
- 3.1.6 Identificar por su fórmula y nombre, los radicales alquilo más comunes con cuatro carbonos (efectividad mínima 80%).
- 3.1.7 Identificar por su fórmula y nombre, según las reglas de la IUPAC, los alcanos ramificados (efectividad mínima 70%).
- 3.1.8 Identificar los isómeros de la cadena de los alcanos.
- 3.1.9 Identificar por su fórmula y nombre según, las reglas de la IUPAC, los hidrocarburos no saturados (efectividad mínima 70%).
- 3.1.10 Nombrar hidrocarburos no saturados hasta con 4 átomos de carbono usando la nomenclatura trivial.
- 3.2.1 Juzgar las propiedades químicas de los alcanos, en sus aspectos generales, expresándolo en forma de reacciones.
- 3.2.2 Expresar el comportamiento químico de los hidrocarburos no saturados, en sus aspectos más generales en forma de reacciones.
- 3.2.3 Expresar y utilizar el concepto de resonancia.
- 3.3.1 Comparar el comportamiento químico de los hidrocarburos saturados y no saturados.
- 3.3.2 Clasificar las reacciones de hidrocarburos saturados y no saturados como adición o sustitución.
- 3.3.3 Analizar las propiedades físicas de los hidrocarburos en series homólogas.

- 3.4.1 Explicar en que consiste la polimerización.
- 3.4.2 Analizar el uso de hidrocarburos como combustibles de uso común.
- 3.4.3 Balancear las reacciones de combustibles completas de hidrocarburos, saturados y no saturados.
- 3.4.4 Especificar la clase de derivados del petróleo que se obtienen por destilación fraccionada a diferentes cortes.

Unidad IV.

Haluros de alquilo y aminas.

Objetivos particulares:

- 4.1 Identificar por su fórmula y nombre, los haluros de alquilo usando las reglas de nomenclatura de IUPAC.
- 4.2 Establecer la relación entre las propiedades químicas de los haluros de alquilo y su uso en la industria.

Objetivos específicos:

- 4.1.1 Diferenciar los haluros de alquilo de cualquier otro producto.
- 4.1.2 Clasificar los haluros de alquilo, en base a los átomos de halógenos presentes en su fórmula.
- 4.1.3 Clasificar los haluros de alquilo tomando como base la posición de los halógenos en la cadena.
- 4.1.4 Identificar por su nombre y fórmula de acuerdo a las reglas de la

IUPAC los haluros de alquilo.

- 4.1.5 Nombrar los haluros de alquilo más comunes usando la nomenclatura trivial.
- 4.2.1 Dado el nombre de un haluro de alquilo, propondrá las reacciones necesarias para obtenerlo.
- 4.2.2 Representar la reacción de Wartz para obtener alcanos a partir de los haluros de alquilo (efectividad mínima 80%).
- 4.2.3 Representar las reacciones para obtención de alquenos a partir de los haluros de alquilo (efectividad mínima 80%).
- 4.2.4 Representar las reacciones para obtención de alquinos a partir de haluros de alquilo (efectividad mínima 80%).
- 4.2.5 Dado el nombre de un hidrocarburo, propondrá la reacción para obtenerlo, a partir de los haluros de alquilo.
- 4.2.6 Mencionar algunas aplicaciones fármaco-industriales del cloruro de metilo, cloruro de etilo, cloroformo, yodoformo y DDT.
- 4.2.7 Mencionar los usos más comunes del tetracloruro de carbono en la vida cotidiana y de la industria.
- 4.2.8 Analizar la fórmula estructural y los usos del teflón en las actividades cotidianas, a partir de las propiedades físicas y químicas de este.
- 4.2.9 Representar la reacción de los haluros de alquilo con amoníaco.
- 4.2.10 Identificar las aminas por su nombre y fórmula según las reglas de la IUPAC.

Unidad V.**Alcoholes y éteres.****Objetivos particulares:**

- 5.1 Identificar la estructura molecular de los alcoholes.
- 5.2 Usar las reglas de la IUPAC para nombrar alcoholes.
- 5.3 Estimar el carácter anfótero de los alcoholes.
- 5.4 Analizar algunos casos comunes de los alcoholes en base a sus propiedades.

Objetivos específicos:

- 5.1.1 Identificar las fórmulas de los alcoholes por su grupo funcional.
- 5.1.2 Clasificar los alcoholes por la posición del grupo OH.
- 5.1.3 Clasificar los alcoholes por el número de OH presentes en su fórmula.
- 5.2.1 Nombrar los alcoholes de acuerdo a las reglas de la IUPAC a partir de sus fórmulas escritas (efectividad mínima 70%).
- 5.2.2 Representar la fórmula desarrollada y semidesarrollada de los alcoholes, a partir de sus nombres (efectividad mínima 70%).
- 5.2.3 Nombrar los alcoholes hasta de cinco átomos de carbono más comunes con la nomenclatura trivial.
- 5.3.1 Predecir la solubilidad en solventes polares y no polares de los mono alcoholes con diferente número de carbonos que se les indi-

- quen (efectividad mínima 80%).
- 5.3.2 Analizar la reactividad del grupo funcional OH de los alcoholes con las especies Na, Cl y NH₃.
 - 5.3.3 Proponer el uso de reactivos; alquenos o haluros de alquilo, para obtener alcoholes específicos.
 - 5.4.1 Completar las reacciones de deshidratación de alcoholes identificando el producto como la función éter.
 - 5.4.2 Diferenciar por su estructura los éteres de cualquier otro compuesto.
 - 5.4.3 Clasificar los éteres en sencillos o mixtos por los grupos de alquilo que los forman.
 - 5.4.4 Nombrar los éteres de acuerdo a las reglas de la IUPAC a partir de sus fórmulas.
 - 5.4.5 Escribir la fórmula de los éteres a partir de sus nombres.
 - 5.4.6 Mencionar los usos de algunos éteres comunes como el éter sulfúrico y el óxido de etileno.
 - 5.4.7 Determinar los productos de la primera y segunda etapa de oxidación de los alcoholes primarios.
 - 5.4.8 Determinar los productos de oxidación de los productos secundarios.
 - 5.4.9 Comparar las reacciones de oxidación de alcoholes primarios y secundarios en función de los productos obtenidos.
 - 5.4.10 Analizar los cambios de la valencia del carbono en la oxidación del metanol hasta llegar a CO₂.

- 5.4.11 Reconocer por su grupo funcional, los productos de oxidación de los alcoholes primarios y secundarios.
- 5.4.12 Analizar el efecto del aire en el vino de mesa cuando se "avinagra".
- 5.4.13 Analizar en función de sus propiedades usos industriales de algunos alcoholes.

Unidad VI.

Productos de oxidación de los alcoholes.

Objetivos particulares:

- 6.1 Diferenciar por su grupo funcional, los productos de oxidación de los alcoholes.
- 6.2 Utilizar las reglas de la IUPAC para clasificar los productos de oxidación de los alcoholes.
- 6.3 Valorar la importancia de algunos productos de oxidación de los alcoholes en la industria.

Objetivos específicos:

- 6.1.1 Identificar por su grupo funcional los productos de oxidación de los alcoholes (aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos).
- 6.1.2 Utilizar las reglas de la IUPAC de nomenclatura para identificar sus fórmulas y nombre, los productos de oxidación de los alcoholes (aldehídos, ácidos carboxílicos y cetonas).

- 6.3.1 Determinar la reacción de oxidación de los alcoholes para obtener productos especificados.
- 6.3.2 Establecer el carácter ácido del grupo carboxilo a partir de sus enlaces.
- 6.3.3 Analizar el comportamiento químico de un alcohol con un ácido carboxílico en función del rompimiento O-H o C-OH.
- 6.3.4 Representar la reacción de ácidos carboxílicos y alcoholes.
- 6.3.5 Identificar el producto de reacción de un ácido carboxílico y un alcohol como función éter.
- 6.3.6 Aplicar las reglas de nomenclatura IUPAC para identificar por su fórmula y nombre los éteres orgánicos.
- 6.3.7 Nombrar algunos éteres de alcohol acético usando la nomenclatura trivial.
- 6.3.8 Completar reacciones entre ácidos carboxílicos e hidróxidos inorgánicos.
- 6.3.9 Nombrar los productos de reacción de un ácido carboxílico y un hidróxido.
- 6.3.10 Nombrar los productos de los ácidos de 1, 2 y 3 carbonos con hidróxidos usando la nomenclatura trivial.
- 6.3.11 Señalar algunos usos del ácido acético en la industria alimenticia, textil, etc..
- 6.3.12 Describir el método de obtención "casero" de ácido acético (vinagre) y señalar algunos usos domésticos.
- 6.3.13 Señalar algunos usos industriales de la "acetona".

12. PRACTICAS DE "QUIMICA III"

1. IDENTIFICACION DE UN COMPUESTO ORGANICO.
2. SINTESIS DE UN HIDROCARBURO SATURADO.
3. OBTENCION DE UN HIDROCARBURO INSATURADO.
4. COMPUESTOS HALOGENADOS.
5. PROPIEDADES DE LOS ALCOHOLES.
6. ALDEHIDOS.
7. OBTENCION E IDENTIFICACION DE CETONAS.
8. ACIDO ACETICO.
9. ESTUDIO DE LOS ESTERES.

PRACTICA No. 1.

"IDENTIFICACION DE UN COMPUESTO ORGANICO"**OBJETIVOS:**

- Realizar diversas pruebas para diferenciar un compuesto orgánico de un compuesto inorgánico.
- Comprobar la presencia de carbono en los compuestos orgánicos.
- Determinar algunas características de estos compuestos, para identificarlos.

GENERALIDADES:

En la actualidad se conocen muchos más compuestos orgánicos que inorgánicos. Por definición todos los compuestos orgánicos se caracterizan por tener carbono como elemento constitutivo indispensable en sus moléculas.

Las sustancias orgánicas e inorgánicas se diferencian por sus propiedades físicas y químicas tales como combustión, solubilidad, etc., lo que permite distinguir unas de otras, con algunas pruebas elementales. Además las velocidades de reacción entre compuestos inorgánicos son por lo general muy rápidas, mientras que las velocidades de reacción entre los compuestos orgánicos son, por lo general, lentas.

La identificación de sustancias orgánicas puede ser un proceso muy complejo; pero en todos los casos se debe de determinar primero la presencia y las cantidades relativas de los diferentes elementos constitutivos y el peso molecular, con el propósito de establecer la fórmula molecular del compuesto. Para continuar con su identificación, se determinan sus constantes físicas más importantes, tales como los puntos de fusión y ebullición, el índice de refracción, la solubilidad, etc.

Una vez realizadas estas determinaciones preliminares se usan diferentes técnicas modernas basadas en el comportamiento químico y espectroscópico de las sustancias para establecer su fórmula desarrollada. En muchos casos, cuando hay posibilidad de isomería, se necesitan métodos muy específicos para proponer la fórmula exacta.

MATERIAL:

Mechero de Bunsen
 Soporte con anillo
 Pinzas para tubo de ensayo
 Tela de asbesto
 Espátula
 8 tubos de ensayo
 Tapón de hule monohoradado
 Tapón de desprendimiento
 Vaso de precipitado de 250 ml.

REACTIVOS:

2 g. de las sustancias problemas A y B (una será inorgánica por ejem. Cloruro de sodio NaCl), y la otra se escojera entre: ac. benzoico, ac. salicílico, naftaleno ó azúcar. Benceno (C_6H_6), óxido de cobre (CuO). Solución acuosa al 5% de hidróxido de bario ($Ba(OH)_2$) recién preparada.

PARTE EXPERIMENTAL:

I. PRUEBAS A LA LLAMA:

1. En una espátula coloque unos cristales de la sustancia A y manténgalos en contacto con la llama regulada de un mechero de bunsen, observar.

A continuación repetir la misma operación con la sustancia B.

II. PRUEBAS DE SOLUBILIDAD:

1. Tome 6 tubos de ensaye pequeños, en tres de ellos introducen aproximadamente 100 mg. de la sustancia A y en los otros 3, 100 mg. de la sustancia B. Con un marcador escriba las indicaciones A_1 , B_1 , A_2 , B_2 , en sus respectivos tubos.
2. En los tubos A_1 y B_1 agregue 5 ml. de agua destilada; en los tubos A_2 y B_2 añada 5 ml. de benceno. Registre sus observaciones relativas a la solubilidad de A y B.

III. IDENTIFICACIONES DE CARBONO E HIDROGENO EN LA SUSTANCIA ORGANICA.

1. En un tubo de ensaye (1) agregue cantidades aproximadamente iguales entre 0.4 y 0.5 gr. de sacarosa y de óxido cúprico, mézclelos bien.
2. Tape el tubo de ensaye con un tapón de hule monohoradado previsto de un tubo de desprendimiento. El extremo del tubo de desprendimiento se sumerge en un tubo de ensaye (2), que contenga hasta la mitad, una solución a-

cuosa clara de hidróxido de bario al 5%.

3. Caliente el tubo de ensaye en su parte inferior, primero ligeramente, después aumente la temperatura.
4. Cuando no observe cambios en el tubo de ensaye (2), des_utape con cuidado el tubo (1), y deje de calentar.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

CUESTIONARIO:

1. ¿Qué ocurre a la substancia A al aplicarles calor?
2. ¿Qué ocurre a la substancia B?
3. ¿Qué substancia fué soluble en agua y cual en benceno?
4. ¿De acuerdo a la solubilidad de cada substancia, en los diferentes solventes, cual de las muestras A o B es substancia orgánica?
5. ¿Qué se desprende al calentar la sacarosa con el óxido cúprico?
6. ¿Qué se observa cuando este gas se combina con el agua de barita?

7. Escribe la reacción que se efectúa entre el gas desprendido y el hidróxido de bario.
8. ¿Que observaste en la boca del tubo de reacción?
9. ¿Qué papel desempeña el óxido cúprico en la reacción?

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química III. Escuela Prep. de Atotonilco. U. de G. (1985).
- Brewster. Curso Práctico de Química Orgánica. Ed. Alhambra, México (1982).
- Devore G., Muñoz Mena E. Química Orgánica. Ed. PCSA, México (1978).

PRACTICA No. 2.

"SINTESIS DE UN HIDROCARBURO SATURADO"

OBJETIVOS:

- Obtener metano en el laboratorio.
- Comprobar algunas de las propiedades de un hidrocarburo saturado.

GENERALIDADES:

Se denomina hidrocarburos a los compuestos orgánicos que contienen únicamente carbono e hidrógeno en sus moléculas.

La familia más sencilla de este grupo es la de los alcanos que se caracteriza por la fórmula general (C_nH_{2n+2}).

Por su estructura los alcanos se denominan también hidrocarburos saturados.

En una molécula de alcano, los únicos enlaces químicos existentes son los sencillos entre átomos. Debido a la gran estabilidad de éstos enlaces, los alcanos son poco reactivos, por lo cual se les denomina también parafinas. Los alcanos se obtienen principalmente del petróleo y del gas natural donde se encuentran mezclados con productos de la descomposición anaeróbica de la materia viva.

El metano es un gas; es el principal componente del gas natural cuyos otros componentes son: etano, propano y butano.

El metano se usa como combustible doméstico e industrial y como materia prima para la obtención, de hidrógeno, metanol y acetileno, etc. El propano y el butano se usan como combustibles domésticos.

La parafina es una mezcla de hidrocarburos saturados sólidos de bajos puntos de fusión y de alto peso molecular.

MATERIAL:	REACTIVOS:
Mechero de bunsen	4 g. de Acetato de sodio ---
Soporte con anillo	(CH_3COONa) anhidro
Pinzas para tubo de ensayo	4 g. de cal sodada (mezcla de
Varilla de vidrio	óxido de calcio con 10% de NaOH)
6 tubos de ensayo	Solución al 5% de hidróxido de ba
Tapón de hule monohoradado	rio limpia y transparente
Cuba hidroneumática	Solución de KMnO_4 al 1%
Tubo de desprendimiento	Solución de Bromo en CCl_4 al 5%
3 tapones de hule	

PARTE EXPERIMENTAL:

1. Se hace una mezcla de 4 g. de acetato de sodio anhidro y cal sodada (perfectamente bien mezclada).

2. Coloque la mezcla en un tubo de ensayo grande y mediante un tapón de hule monohoradado conéctalo a un tubo de desprendimiento.

3. Prepare 3 tubos de ensayo grandes llenos de agua para co-lectar el gas que se obtendrá por desplazamiento de agua en la cuba hidroneumática.

4. Caliente el tubo de ensayo con la mezcla sólida, primero suavemente en los lados y después fuertemente en la parte donde se encuentra la mezcla.

5. Llenc 2 tubos con gas y descártelos porque contienen una mezcla de aire y gas. Huele el gas contenido en los tubos.

6. Sigue calentando para llenar otros 3 tubos de ensayo con el gas formado y tápalos con tapones de hule.

7. Antes de apagar el mechero de bunsen primero destape el tubo de ensayo que contiene la mezcla de sólidos, con cuidado para no quemarse.

Utilice los tubos de ensayo que contienen el metano para efectuar las siguientes pruebas:

a) Tome uno de los tubos que contienen gas, destápelo e inmediatamente y con cuidado de que el gas no se escape, vierte un gotero de permanganato de potasio (KMnO_4), tapa el tubo y agítalo.

b) Reacción de combustión:

Enciende un cerillo y acercalo a la boca de uno de los tubos que contienen gas, destápalo poniendo en contacto el gas con la flama del cerillo.

Identificación del Carbono. En el tubo donde se realizó la combustión agregale un gotero de solución de hidróxido de bario (agua de barita) inmediatamente después de realizada la combustión, tapalo, agítalo energéticamente y observa.

c) A uno de los tubos agregue aproximadamente un gotero de sol. de Bromo en Tetracloruro de Carbono (CCl_4), tape y agite.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

CUESTIONARIO:

1. ¿A que se debe que el gas desprendido desplace el agua de los tubos de ensayo?
2. ¿Como se llama el gas que se desprende del tubo?
3. Escribe su reacción de obtención.
4. ¿Que observaste al agregar al tubo No. 1 K_2MnO_4 ?
5. ¿Que ocurre al acercar el cerillo a la boca del tubo?
6. ¿Se oxidan fácilmente los hidrocarburos saturados? ¿Por qué?
7. Escribe la reacción que se efectuó al aproximar el cerillo al gas?

8. ¿Qué ocurre al agregar la solución de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ al tubo en el que se efectuó la combustión?. Escribe la reacción.

9. ¿Reacciona con los alcanos el bromo?

10. ¿Qué reacción ocurre?

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química III. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985).
- Brewster. Curso Práctico de Química Orgánica. Ed. Alhambra, México (1982).
- Devore G., Muñoz Mena E. Química Orgánica. Ed. PCSA, México (1978).
- Serie de Compendios Científicos "El Tutor de Estudiante". Química Orgánica Moderna. Volumen I. Ed. CECSA, México (1985).

PRACTICA No. 3

"OBTENCION DE UN HIDROCARBURO INSATURADO"

OBJETIVO:

Preparar acetileno y estudiar algunas de las propiedades de los compuestos no saturados.

GENERALIDADES:

Además de los hidrocarburos saturados o alcanos existen diferentes familias de hidrocarburos cuyos miembros son capaces de adicionar hidrógeno es decir, los compuestos de estas familias no son saturados en hidrógeno; por lo cual se les clasifica a estas familias como hidrocarburos no saturados. Los alquenos de fórmula; C_nH_{2n} , y los alquinos de fórmula general C_nH_{2n-2} , pertenecen a este tipo de compuestos.

Debido a su insaturación, los compuestos de estas familias se caracterizan por su capacidad de adicionar diferentes moléculas como la del hidrógeno del agua, los halógenos, etc.. Esta propiedad permite identificar rápidamente, con pruebas sencillas.

El acetileno se obtiene en la industria a partir del carburo de calcio ó a partir del metano. Debido a su inestabilidad termodinámica al acetileno se transporta bajo presión en tanques empacados con un material poroso saturado con acetona. El principal uso del acetileno es para

soldadura, corte y limpieza del hierro y del acero. El acetileno -- también es la materia prima para un gran número de compuestos orgánicos importantes, tales como el acetado de vinilo, el acrilonitrilo, etc..

MATERIAL:	SUSTANCIAS:
Matraz de destilación de 200 ml.	4 g. de carburo de calcio -
Soporte con anillo y pinzas	(Ca_2C).
Tela de asbesto	Solución diluida de perman-
Tapón de hule monohoradado	ganato de potasio al 1% - -
Embudo de seguridad	(K_2MnO_4).
4 tubos de ensaye	Acido Sulfurico al 10% (H_2SO_4).
	Solución de nitrato de plata
	amoniacal.
	Acido nítrico diluido al 20%
	Solución de hidróxido de -
	Bario, limpia y transparente.

PARTE EXPERIMENTAL:

En un matraz de destilación de 200 ml. limpio y bien seco, coloca aproximadamente 4 gr. de carburo de calcio en trozos y arma bien tu aparato de obtención.

Agrega lentamente el agua gota a gota y recoge el acetileno por el desplazamiento de agua o úsala directamente como se te indica en las pruebas siguientes.

Vierte en un tubo de ensayo 2 ml. de una solución de permanganato al 1% y 4 ml. de ácido sulfúrico diluido al 10% burbujen en el tubo el gas desprendido.

En otro tubo de ensayo vierte 5 ml. de la solución de nitrato de plata amoniacal y burbujea el gas desprendido hasta obtener un cambio.

Separe el precipitado formado, del líquido, agregue ácido diluido al 10% al precipitado.

Llene un tubo de ensayo con el gas desprendido por el desplazamiento del agua.

Sosteniendo el tubo anterior con unas pinzas, inflama el gas con precaución, usando una astilla de madera encendida.

Cuando termine la combustión, vierta lentamente al tubo una solución de hidróxido de bario al 5% agitando después fuertemente.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

CUESTIONARIO:

1. ¿Qué gas se desprendió del tubo de reacción? Anota sus características.

2. Al hacer burbujear el gas en el K_2MnO_4 , ¿Qué ocurre?

3. ¿Qué se observa al hacer burbujear el gas en la solución de nitrato de plata amoniacal?
4. ¿Qué le ocurre al precipitado obtenido en la reacción anterior al agregarle el ácido nítrico?
5. Al acercar la astilla encendida al tubo de ensayo que contiene el gas, ¿Qué ocurre?
6. Al vertir en el tubo anterior el hidróxido de bario, ¿Qué observaste?
7. Escribe la reacción que ocurre con el acetileno y el permanganato de potasio?
8. Escribe la reacción del acetileno con el nitrato de plata amoniacal.
9. ¿Qué propiedad importante del acetileno se demuestra en la reacción anterior?
10. Escribe la reacción del acetileno en su combustión.
11. Indique si todos los alquinos reaccionan de la misma forma con el nitrato de plata amoniacal y explique su respuesta.
12. Escribe la fórmula y el nombre del producto que se formó con la solución del hidróxido de bario.

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química III. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985).

BIBLIOGRAFIA:

- Brewster. **Curso Práctico de Química Orgánica.**
Ed. Alhambra, México (1982).
- Devore G., Muñoz Mena E. **Química Orgánica.**
Ed. PCSA, México (1978).
- **Serie de Compendios Científicos "El Tutor del Estudiante"**
Química Orgánica Moderna. Volumen I
Ed. CECSA, México (1983).

PRACTICA No. 4.

"COMPUESTOS HALOGENADOS"

OBJETIVOS:

Identificar los compuestos llamados halogenados.

Conocer la técnica común en la elaboración de yodoformo.

Comprobar las propiedades características del yodoformo.

Reconocer ésta técnica para predecir algunas características de los alcoholes.

GENERALIDADES:

Las reacciones en las que el alcohol o la acetona producen un precipitado de yodoformo, se conocen con el nombre de reacción de Lieben.

El Yodoformo también llamado Triyodometano (CHI_3) es un sólido amarillo de olor característico muy penetrante, cuya densidad es igual a 2.09 g/ml y es soluble en alcohol etílico, sulfuro de carbono y grasas, funde a 119°C.

Se puede obtener por la acción del yodo sobre el alcohol etílico en presencia de alcalis cáusticos o carbonatos alcalinos.

En la industria por ser el yodo una sustancia de elevado precio se prefiere otros métodos para su obtención.

El Yodoformo se emplea cada vez menos por su olor, como un antiséptico en gasas y algodón yodofórmico.

Por si mismo el yodo no es bactericida, pero evita las supuraciones de las heridas y al disminuir la secreción de estas, priva a las bacterias de su medio favorable.

El Yodoformo por emitir vapores desde las temperaturas ordinarias debe conservarse en recipientes bien cerrados y no exponerse a la luz directa.

MATERIAL:	REACTIVOS:
Vaso de p.p. de 250 ml.	Etanol
Matraz erlenmeyer de 125 ml.	Hidróxido de sodio al 10%.
Probeta graduada	Soluc. de Lugol (Soluc. de
3 pipetas graduadas	Yodo yodurada)

PARTE EXPERIMENTAL:

Mezcle en un matraz erlenmeyer 5 ml. de etanol con 3 ml. de agua más 6 ml. de solución hidróxido de sodio al 10% y después agregue gota a gota una solución de lugol hasta que un color amarillo intenso persista. Entoences agregue un ml. más de solución de hidróxido de sodio; después de 5 minutos observará la formación de un precipitado amarillo; sino ocurre esto, caliente la mezcla a "baño maría" durante un minuto y agregua más solución de lugol, hasta que el color amarillo persista, deje enfriar para ver la formación de precipitado.

Decante cuidadosamente y note el olor característico del yodoformo, que recuerda el olor del azafrán.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

CUESTIONARIO:

1. Escribe la reacción que se efectuó entre el etanol y el hidróxido de sodio.
2. Anote la reacción en la que interviene el yodo para formar el yodoformo.
3. ¿Qué es un alcali cáustico?
4. Mencione tres sustancias que sean alcalis cáusticas.
5. Mencione un método industrial para obtener yodoformo.
6. ¿Porqué el yodoformo ya no se utiliza como desinfectante?
7. Dibuje el material empleado.

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química II. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985).

BIBLIOGRAFIA:

- Brewster Ray Q., McEwen E. Química Orgánica un Curso Breve.
Ed. CECSA, México (1980).
- Devore G., Muñoz Mena E. Química Orgánica.
Ed. PCSA, México (1978).
- Serie de Compendios Científicos "El Tutor del Estudiante".
Química Orgánica Moderna. Volúmen I.
Ed. CECSA, México (1983).

"PROPIEDADES DE LOS ALCOHOLES"**OBJETIVOS:**

1. Demostrar algunas propiedades físicas y químicas de los alcoholes.
2. Comprobar la influencia que tiene la posición del grupo --oxhídrico en las propiedades físicas y químicas de los alcoholes.
3. Efectuar algunas reacciones características de los alcoholes para su identificación.
4. Comprobar la dependencia de la velocidad de reacción con el número de carbonos que forman la cadena del compuesto.
5. Diferenciar entre ellos, sus propiedades particulares.

GENERALIDADES:

Los alcoholes forman una familia de compuestos orgánicos caracterizada por el grupo funcional oxhídrico (-OH).

Las propiedades físicas y químicas particulares de los alcoholes resultan de la presencia de este grupo funcional.

Estructuralmente los alcoholes se dividen en tres grupos:

Primarios, Secundarios y Terciarios, dependiendo del grado de sustitución del carbono al cual está unido el grupo funcional.

Consecuentemente cada tipo presenta reacciones características, lo cual permite diferenciarlos, cuando el grupo funcional está unido a un anillo aromático se les denomina fenoles.

El alcohol más importante es el etílico ó etanol el cual se obtiene comunmente por fermentación de carbohidratos.

El metanol ó alcohol metílico es un producto industrial importante que se usa para obtener formaldehído, como materia prima en diversas síntesis, como disolvente y como anticongelante.

Los alcoholes superiores, con cadenas de carbono largas tiene usos muy variados, desde la obtención de sabores artificiales hasta la fabricación de detergentes.

Los primeros alcoholes, de uno a tres carbonos, se mezclan con el agua en todas proporciones, pero a medida que aumenta el número de carbonos la solubilidad disminuye.

Los alcoholes anhídridos reaccionan con los metales alcalinos - para dar compuestos sódicos, (o con del metal correspondiente) con eliminación de hidrógeno del grupo hidróxilo.

La reacción que ocurre es la siguiente:



MATERIAL:	REACTIVOS:
15 tubos de ensaye	Metanol
Pipeta	Hidróxido de sodio al 10%
Gradilla	Acido sulfúrico al 10%
	Solución de KMnO_4 al 10 %
	Alcohol etílico
	Alcohol propílico
	Isopropanol, Pentanol y Hexano.

PARTE EXPERIMENTAL:

a) Oxidación de alcoholes. Se mezcla 1 ml. de metanol y 9 ml. de H_2O y esta mezcla se divide entre 3 tubos de ensayo.

1. Primer tubo se alcaliniza con una gota de solución de sosa al 10%.

2. El segundo tubo se acidula con una gota de H_2SO_4 al 10%.

3. El tercer tubo se deja neutro.

A cada tubo de ensayo se añaden 2 gotas de una solución de KMnO_4 al 0.03% se dejan en reposo durante 2 minutos.

Entonces si es necesario se calienten para que la reacción se produzca.

Observar el orden en que se reduce el K_2MnO_4 en cada tubo.

b) Utilice tubos completamente secos. Agregue a cada uno 15 gotas de alcohol (un alcohol diferente a cada tubo) luego agregue a cada uno un trozo de sodio metálico. Observe el tiempo y actividad de cada reacción.

c) Tome 5 tubos de ensayo. Agregue 15 gotas de hexano a cada uno. Al primero agregue 5 gotas de metanol, al segundo 5 gotas de etanol, al tercero 15 gotas de propanol, al cuarto 5 gotas de isopropanol y al quinto 5 gotas de pentanol, agite a cada uno de los tubos y observe.

d) Lave los tubos anteriores y agregue 15 gotas de agua a cada uno. A continuación agregue 6 gotas de alcohol a los tubos de ensayo de la misma manera que en el experimento anterior. Agite y observe.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

CUESTIONARIO:

1. Verifique la reacción que se produce entre el metanol, el hidróxido de sodio y el permanganato de potasio.
2. ¿Qué reacción se produce entre el metanol con ácido sul-

fúrico y permanganato de potasio?.

3. En la reacción de oxidación de los alcoholes ¿Porqué se calienta?

4. ¿Qué gas se desprende al agregar el sodio?

5. ¿Qué alcoholes presentan mayor reactividad?

6. ¿Porqué deben de estar secos los tubos de ensayo para esta reacción?

7. ¿Qué alcoholes son solubles en hexano y cuáles en agua? ¿Porqué?

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química III. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985).
- Brewster Ray Q., McEwen E. Química Orgánica un Curso Breve. Ed. CECSA, México (1980).
- Devore G., Muñoz Mena E. Química Orgánica. Ed. PCSA, México (1978).
- Ortegón, Dominguez, Dunne. Química General y Orgánica. Ed. McGraw-Hill, México (1979).

PRACTICA No. 6.

"ALDEHIDOS"

OBJETIVOS:

1. Obtener en el laboratorio Acetaldehído.
2. Efectuar algunas reacciones de identificación de aldehídos.
3. Conocer uno de los métodos de obtención de un aldehído.

GENERALIDADES:

Los aldehídos y las cetonas se caracterizan por tener el grupo funcional carbonilo (C=O), en el cual un átomo de carbono y un átomo de oxígeno están unidos por un doble enlace.

Este doble enlace y la diferencia de electronegatividad entre el carbono y el oxígeno confieren a esta familia sus características químicas particulares.

Se consideran como el primer producto de la oxidación y deshidrogenación de los alcoholes primarios:



La presencia del hidrógeno en el grupo funcional carbonilo les da un carácter reductor.

El etanal o acetaldehído ($\text{CH}_3\text{-CHO}$) descubierto por Doreiner. en 1821 es un producto intermedio de la fermentación alcohólica en el cual se reduce a etanal.

El acetaldehído se polimeriza fácilmente en contacto del ácido sulfúrico o del cloruro de zinc convirtiéndose en "Paraldehído".

Con pequeñas cantidades de ácido clorhídrico gaseoso se forma el meta-aldehído. Se admite que la diferencia entre estos dos isómeros es de orden estereoquímico.

El etanal es un líquido incoloro de olor particular que recuerda al de las manzanas, volátil y soluble en todas proporciones en agua, alcohol y éter.

El etanal absorbe con rapidez el oxígeno para convertirse en ácido acético, por lo cual actúa como reductor.

El etanal se emplea en el plateado del vidrio, en los laboratorios como reductor y en medicina como antiséptico.

El paraldehído sirve como hipnótico y el metaldehído como combustible.

MATERIAL:	REACTIVOS:
4 tubos de ensayo	Dicromato de potasio
Equipo de destilación	Acido Sulfúrico
Mechero de Bunsen	Etanol
Matraz erlenmeyer	Nitrato de plata, amoniacal
Embudo de tallo largo	Permanganato de potasio
Cristalizador	Carbonato de sodio
Gradilla	Reactivo de Fehling
Pinzas para tubo de ensayo	

PARTE EXPERIMENTAL:

En un matraz erlenmeyer de 125 ml. se disuelven 4 gr. de dicromato de potasio en 15 ml. de agua y enfriando exteriormente (en un recipiente con agua fría) se agrega poco a poco 4 ml. de Acido Sulfúrico conc. y después 4 ml. de Etanol.

Por medio de un embudo se pasa esta mezcla al matraz de destilación que se encuentra conectado al aparato de destilación simple, se tapa el matraz de destilación con un tapón que contiene el termómetro y se procede a calentar el matraz, hasta obtener aproximadamente 12 ml. del destilado (acetaldehído).

IDENTIFICACION:

1. A una pequeña cantidad del acetaldehído obtenido, se agregan un ml. de nitrato de plata amoniacal. Observe.
2. A una pequeña cantidad de acetaldehído se agregan gota a gota solución de permanganato de potasio (al 4% alcalinizada con carbo-

nato de sodio).

3. Tome 2 goteros de reactivo de Fehling, y agregue un gotero de acetaldehído, caliente a ebullición. Observe.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

CUESTIONARIO:

1. Anote la reacción de obtención del acetaldehído.
2. ¿Qué son compuestos isómeros?
3. ¿Qué entiende por estereo química?
4. ¿Qué tipo de reacción es la transformación del etanal en ácido acético?
5. ¿Qué entiende por polimerización?
6. Anote la reacción entre el acetaldehído y el nitrato de plata amoniacal.
7. Anote la reacción entre el acetaldehído y el permanganato de potasio.

8. Explique la reacción entre el acetaldehído y el reactivo de Fehling.

9. ¿Qué es la sustancia de color rojo que resulta al final de la reacción del acetaldehído con el reactivo de Fehling?

BIBLIOGRAFIA:

Apuntes de Química III. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco.
U. de G. (1985).

Brewster. Curso Práctico de Química Orgánica.
Ed. Alhambra, México (1982).

Devore G., Muñoz Mena E. Química Orgánica.
Ed. PCSA, México (1978).

PRACTICA No. 7.

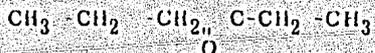
"OBTENCION E IDENTIFICACION DE CETONAS"

OBJETIVOS:

1. Obtener en el laboratorio la propanona (Acetona)
2. Identificar el grupo funcional "Carbonico Cetónico) y su analogía con el grupo funcional de los aldehidos.
3. Conocer uno de los métodos más usados para la obtención de cetonas.
4. Efectuar pruebas características para su identificación.
5. Comprender el fenómeno de la pirólisis.

GENERALIDADES:

Las cetonas son el primer producto de la oxidación de los alcoholes secundarios y se caracterizan por contener en su estructura química el grupo funcional carbonilcetónico (C=O).



Por carecer del átomo de hidrógeno en el grupo funcional las cetonas no se comportan con carácter reductor (como los aldehidos).

La propanona se forma en pequeñas cantidades en el organismo humano particularmente en la enfermedad llamada diabetes.

Es un líquido incoloro, volátil, de olor eterco y sabor ardiente característico. Es soluble en el agua, alcohol y cloroformo; y es a su vez disolvente de grasas, resinas, aceites y también del gas acetileno.

MATERIAL:	REACTIVOS:
Tapón con tubo de desprendimiento.	5 gr. de acetato de sodio
1 refrigerante	5 gr. de acetato de calcio
4 tubos de ensayo	Ac. sulfúrico.
1 mechero	Permanganato de potasio
1 Soporte universal	Reactivo de Tollens
1 Matraz erlenmeyer de -	Reactivo de Benedict
125 ml.	Sol. de nitroprusiato de sodio
	Sol. de hidróxido de sodio
	Acido acético glacial.

PARTE EXPERIMENTAL:

1. Mezcle perfectamente 5 gr. de acetato de sodio y 5 gr. de acetato de calcio.
2. Agregue la mezcla a un tubo de ensayo grande con ayuda de un papel encerado y conéctelo a un refrigerante por medio de un tubo de desprendimiento como lo indica la figura.

3. Con el mechero de bunsen empiece a calentar el tubo de ensaye dispuesto casi horizontalmente, primero suavemente cerca del tapón y luego uniformemente con flama fuerte, hasta que se recoja líquido en el matraz colector.

PRUEBAS CARACTERISTICAS DE LAS CETONAS:

1: Reacción de Legal.- En un tubo de ensayo coloque un gotero del producto obtenido de la destilación y agregue 2 gotaeros de agua desmineralizada, a continuación una gota de nitroprusiato de sodio y 4 gotas de ácido acético, agite y deje reposar unos minutos. (Esta reacción es característica de las cetonas).

2. A 3 ml. del destilado obtenido, trátelos con 1 ml. de reactivo de Tollens, añadiendolo gota a gota; caliente a baño maría durante 10 minutos. Observe.

3. Prueba con el reactivo de Benedict.

En un tubo de ensaye vierte 1 ml. de reactivo de Benedict y agreguele 3 ml. de la solución destilada (acetona), caliente ligeramente en la flama del mechero de bunsen. Observe.

4. Prueba con el permanganato de potasio.

A 3 ml. del destilado agreguele 3 ml. de K_2MnO_4 , y tres gotas de ac. sulfúrico para acidular la mezcla, agite ligeramente. Observe.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:**CUESTIONARIO:**

1. ¿Qué ocurre al efectuarle la reacción de Legal al producto obtenido?.
2. ¿Qué es la pirólisis?
3. ¿Qué ocurre al destilado al agregarle el reactivo de Tollens?
4. ¿Qué ocurre al agregarle el reactivo de Benedict a la acetona?
5. Al agregar el permanganato de potasio. ¿Qué observaste?
6. Escribir la reacción entre el acetato de sodio y de calcio.
7. Como se obtiene industrialmente la propanona.
8. ¿Qué empleo tiene la propanona?

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química III. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985).
- Brewster. Curso Práctico de Química Orgánica. Ed. Alhambra, México (1982).
- Devore G., Muñoz Mena E. Química Orgánica. Ed. PCSA, México (1978).
- Serie de Compendios Científicos "El Tutor del Estudiante" Química Orgánica Moderna. Volumen I. Ed. CECSA, México (1983).

PRACTICA No. 8.

"ACIDO ACETICO"

OBJETIVOS:

1. Obtener en el laboratorio, ácido acético.
2. Identificar el ácido acético por medio de sus propiedades.
3. Conocer una forma de separar el ácido de una mezcla.

GENERALIDADES:

El ácido acético es el principio agrio del vinagre, que resulta de la oxidación al aire del alcohol contenido en los vinos, por influjo de bacterias específicas, estas bacterias suministran los catalizadores biológicos o fermentos que estimulan la reacción.

En la actualidad los procedimientos principales para fabricar ácido acético puro, consisten en oxidar al aire el etanol sobre catalizadores metálicos y en hidratar el acetileno con oxidación, subsiguiente del acetaldehído resultante.

Completamente puro el ácido es un sólido hidrosκόpio que se conoce como ácido acético glacial, se funde a 16°C g. hierve a 118°C . Tiene un olor muy penetrante y picante, sobre la piel humana tiene una acción versificante (formación de ampulas irritantes). Es soluble en -

agua en todas proporciones y sus soluciones tienen un sabor semejante al del vinagre.

En la industria se emplea para la fabricación de acetatos, esencias artificiales, colorantes y vinagre sintético.

MATERIAL:	REACTIVOS:
Aparato de destilación	Acetato de sodio
3 tubos de ensayo	Hidróxido de sodio (solución)
Vaso de precipitado	Cloruro férrico (solución)
Pipeta	Acido Acético
	Acido Sulfúrico

PARTE EXPERIMENTAL:

1. Monte el equipo de destilación simple.
2. Coloque 4 gr. de acetato de sodio en el matraz de destilación.
3. Agregue 5 ml. de ácido sulfúrico.
4. Caliente hasta ebullición, para obtener el destilado.

El destilado obtenido será identificado mediante las siguientes pruebas:

1. Compare el olor de una muestra de ácido acético (reactivo del laboratorio) con el destilado obtenido.

2. A una mezcla de 0.5 ml. de hidróxido de sodio y 0.5 ml. de cloruro férrico añada poco a poco el ácido acético obtenido por destilación hasta observar la solubilidad del precipitado que se forma con las soluciones de sosa y de cloruro férrico.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

CUESTIONARIO:

1. ¿Qué olor tiene el destilado obtenido?
2. ¿Qué ocurre al ir agregando el ácido acético a las soluciones de sosa con el cloruro férrico?
3. Escribe la reacción que se efectúa en la obtención del ácido acético.
4. ¿Qué acción tiene el H_2SO_4 en la reacción?
5. Escribe la reacción que se lleva a cabo en la identificación del ácido acético.
6. ¿Cuál es el método industrial para obtener el ácido acético?.

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química III. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985).
- Brewster. Curso Práctico de Química Orgánica. Ed. Alhambra, México (1982).
- Devore G., Muñoz Mena E. Química Orgánica. Ed. PDSA, México (1978).
- Serie de Compendios Científicos "El Tutor del Estudiante" Química Orgánica Moderna. Volumen I. Ed. CECSA, México (1983).

PRACTICA No. 9.

"ESTUDIO DE LOS ESTERES"

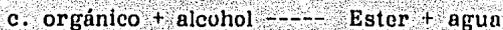
OBJETIVOS:

Estudiar algunas características de los esteres y realizar una de las reacciones químicas orgánicas importantes (saponificación) para la obtención de un jabón.

GENERALIDADES:

Los esteres son compuestos orgánicos que resultan de reacciones similares a las empleadas para la obtención de sales inorgánicas.

El ácido utilizado para la obtención de un ester puede ser orgánico o inorgánico.



Los esteres formados por ácidos orgánicos y alcoholes de cadena abierta y bajo peso molecular, son de olor agradable y se les conoce como aceites esenciales. Tienen muchas e importantes aplicaciones en perfumería y como disolventes.

Los esteres formados por la glicerina (propunotriol), y áci-

dos orgánicos de cadena abierta forman las grasas.

JABONES: Fundamentalmente un jabón es un carboxilato - de sodio o de potasio unido a un radical alquilo, es decir se componen de una cadena alifática, hidrofóbica y lipófila o sea insoluble en agua y disolvente de las grasas, unida a una función carboxilato, y de un ión metálico, soluble en agua, usualmente sodio o potasio, que permite la solubilidad en agua del jabón.

MATERIAL:

2 vasos de precipitado de 200 ml.
 1 vaso de precipitado de 400 ml.
 Mechero de bunsen
 Soporte con anillo
 Tela de asbesto
 Varilla de vidrio
 Probeta graduada de 25 ml.
 5 tubos de ensaye
 Embudo de vidrio
 Papel filtro
 Papel indicador
 Gotero

REACTIVOS:

Aceite de coco (10 gr.)
 Solución de sosa al 30% en etanol (NaOH en C₂H₅OH)
 Solución saturada de cloruro de sodio
 Solución de ácido clorhídrico al 20%
 Solución al 10% de cloruro de calcio

PARTE EXPERIMENTAL:

1. En un vaso de precipitado de 400 ml. pese aproximadamente 5 gr. de aceite de coco. Caliente en baño maría y agregue po-

co a poco 20 ml. de una solución etanólica de sosa al 30%, agite constantemente con una varilla de vidrio. Cuando se haya terminado la adición continúe calentando con agitación.

2. Para saber si la reacción ha terminado se suca una pequeña parte de la mezcla reaccionante con la varilla de vidrio, se introduce en un tubo de ensaye pequeño y se le agregan 5 ml. de agua. Si la mezcla se disuelve completamente después de agitar, ha terminado la reacción, si no, continúe el calentamiento y la agitación.

3. Cuando se compruebe que se ha terminado la reacción, agregue a la mezcla 30 ml. de una solución saturada de cloruro de sodio en agua, y siga calentando sobre la tela de asbesto durante 5 minutos, sin dejar de agitar.

4. En un embudo de vidrio coloque un papel filtro y aplique lo contra las paredes con agua destilada, sujete el embudo con el anillo y disponga un vaso de precipitado de 200 ml. para recoger el líquido.

5. Filtre el contenido del vaso en el embudo.

6. Lave el jabón filtrado, con agua fría en el mismo embudo usando pequeñas cantidades de agua y repita la operación varias veces.

7. En tres tubos de ensaye ponga pequeñas cantidades del producto para hacer pruebas.

8. Recolecte el jabón restante del papel filtro, y comprima-

lo con las manos para hacer una pequeña bola.

PRUEBAS CARACTERISTICAS:

1. Al tubo de ensaye No. 1 agreguele 5 ml. de agua. Tápelo con el dedo pulgar y agítelo fuertemente. Observe.

2. Al tubo No. 2 agréguele 5 ml. de solución al 10% de cloruro de calcio en agua. Tápelo con el dedo pulgar y agítelo. Compare sus observaciones con las del inciso anterior.

3. Al tubo No. 3 agréguele 5 ml. de agua destilada y gota a gota una solución al 20% de ácido clorhídrico, hasta obtener un medio ácido; compruébelo con el papel indicador aplicando una gota de la solución sobre el papel indicador con una varilla de vidrio limpia. Anote sus observaciones.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

CUESTIONARIO:

1. ¿Qué ocurre al agitar el tubo No. 1?

2. ¿Qué ocurre al agitar el tubo No. 2?

3. ¿Qué observó en el tubo No. 3?

4. Indique el nombre de la reacción de la obtención del jabón.

5. Es indispensable usar sosa para hacer jabón o se pueden utilizar otros reactivos?

BIBLIOGRAFIA:

- Apuntes de Química III. Prep. Reg. de Atotonilco U. de G. (1985).
- Brewster. Curso Práctico de Química Orgánica. Ed. Alhambra, México (1982).
- Devore G., Muñoz Mena E. Química Orgánica. Ed. PCSA, México (1978).
- Serie de Compendios Científicos "El Tutor del Estudiante" Química Orgánica Moderna. Volumen I. Ed. CECSA, México (1983).

C O N C L U S I O N E S

Considero que el presente trabajo cumple con los objetivos fijados en los programas de Química de las Escuelas Preparatorias de la Universidad de Guadalajara.

Con la finalidad de que este manual no pierda vigencia será necesario una revisión y actualización continuas, considerando la opinión de profesores en las reuniones de academia.

Todas las experiencias contenidas en este trabajo son el resultado de una amplia investigación bibliográfica; así como también, de la revisión de diferentes programas de prácticas de laboratorio, que actualmente se realizan en diversas dependencias universitarias.

Estoy seguro de que este trabajo, de ser aceptado, en la forma como se presenta, será de gran utilidad y servirá de gran apoyo a la teoría expuesta por los profesores en el aula.

B I B L I O G R A F I A

1. Apuntes de Química I. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco U. de G. (1985).
2. Apuntes de Química II. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985).
3. Apuntes de Química III. Escuela Prep. Reg. de Atotonilco. U. de G. (1985).
4. Baldor F. A. Nomenclatura Química Inorgánica. Ed. CGDESA, México (1981).
5. Brescia, Arents, Meislich, Turk. Fundamentos de Química. Ed. CECSA, México (1983).
6. Brewster Ray Q., McEwen E. Química Orgánica Un Curso Breve. Ed. CECSA, México (1980)
7. Brewster. Curso Práctico de Química Orgánica. Ed. Alhambra, México (1982).
8. Chopin, Jaffe, Summerlin, Jackson. Química. Ed. PCSA, México (1980).
9. Dawson W. John. Manual de Laboratorio de Química. Ed. Interamericana (1971).
10. Devore G., Muñoz Mena E. Química Orgánica. Ed. PCASA, México (1978).
11. Grajeda del Castillo Víctor. Química Inorgánica. Ed. U. de G., México (1978).

BIBLIOGRAFIA:

12. Gray y Hagt. Principios Básicos de Química.
Ed. Reverte, México (1983).
13. Keenan, Wook. Química General Universitaria.
Ed. CECSA, México (1979).
14. Manku. Química General.
Ed. McGraw-Hill, México (1984).
15. Miller, Augustine. Química Elemental.
Ed. Harla, México (1978).
16. Ortégón, Dominguez, Dunhe. Química General y Orgánica.
Ed. McGraw-Hill, México (1979).
17. Rosenberg Jerome L. Química General. Serie Schaum.
Ed. McGraw-Hill, México (1982).
18. Serie de Compendios Científicos "El Tutor del Estudiante".
Química Orgánica Moderna. Volúmen I.
Ed. CECSA, México (1983).
19. Slabaugh. Química General.
Ed. Limusa (1980).
20. Smoot, Price. Química Un Curso Moderno.
Ed. CECSA, México (1978).
21. Timm. Química General.
Ed. McGraw-Hill, México (1981).