



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

71  
Des.

METODOLOGIA PARA LA ENSEÑANZA DE  
LAS CIENCIAS EN SECUNDARIA



EXAMEN DE GRADUACION  
EN QUIMICA

TRABAJO ESCRITO

VIA EDUCACION CONTINUA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A :

ELENA ISLAS SOLARES



1995

FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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 esta 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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE QUIMICA

TRABAJO ESCRITO VIA  
EDUCACION CONTINUA

METODOLOGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS  
CIENCIAS EN SECUNDARIA

Ingeniera Química: Elena Islas Solares

Jurado asignado

PRESIDENTE	Prof. GISELA HERNANDEZ MILLAN
VOCAL	Prof. PILAR MONTAGUT BOSQUE
SECRETARIO	Prof. ELIZABETH NIETO CALLEJA
1er SUPLENTE	Prof. MYRNA CARRILLO CHAVEZ
2do SUPLENTE	Prof. HORACIO GARCIA FERNANDEZ

Sitio donde se desarrolló el tema: Esc. Secundaria Diurna No 12

"Eliseo García Escobedo"

Asesor del tema: Q. ELIZABETH NIETO CALLEJA

Sustentante: ELENA ISLAS SOLARES

Papá: Tus consejos y enseñanzas, tu apoyo de todos los días me ayudaron en este trabajo y en mi vida, gracias.

Esta meta alcanzada es especial para ambas, tu paciencia y estímulo me ayudaron a llegar, no cambies mamá.

Beto, Fito y Alejandro gracias por su apoyo.

Un apoyo muy especial, un equipo perfecto (Raquel, Eugenia, Socorro, Paty, Sandra, Dora y July) gracias.

Jesús no solo las gracias, tu apoyo fue de gran ayuda.

Pocas personas se dan tiempo para conocer a los demás,  
y menos personas dan ayuda desinteresadamente,  
Elizabeth te agradezco el tiempo brindado.

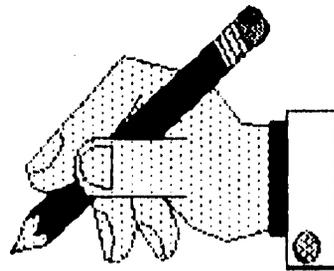
Gracias maestra.

## INDICE

CAPITULO	PAGINA
I. INTRODUCCION	3
II. MARCO DE REFERENCIA	7
III. DIAGRAMA GENERAL DEL TEMARIO	10
IV. MODELO DIDACTICO, UNA CLASE	21
V. CUADROS CONCEPTUALES	39
VI. EVALUACION	50
VII. MANUAL DE PRACTICAS DE LABORATORIO	60
VIII. CONCLUSIONES	122
BIBLIOGRAFIA	124

# **CAPITULO I**

## **INTRODUCCION**



## INTRODUCCION

Actualmente se hace necesaria una proposición distinta en la enseñanza de la química, ya que en los últimos años se ha visto un decremento en el número de alumnos que deciden estudiar alguna carrera relacionada con la química, debido a que los alumnos no se sienten motivados por el estudio de esta ciencia. Por esta razón, se propone un cambio didáctico así como una reestructuración de las enseñanzas básicas que debe cursar un egresado del nivel medio para poder continuar con sus estudios, ya sea dentro del área química o cualquier otra. (1) Pero, ¿Cómo lograrlo?

En este trabajo se propone una metodología distinta, donde el alumno construya su conocimiento, su forma de estudiar y mejora su nivel de aprendizaje. Se propone un procedimiento de estimación crítica, el cual busca el desarrollo de la capacidad de pensamiento reflexivo mediante el aprendizaje de los siguientes aspectos:

- a) Los principios científicos. Son modos de interpretar el mundo, superables (corregibles) mediante el comportamiento intelectual crítico.
- b) Una actitud crítica, que sustituya al escepticismo.
- c) Los esquemas teóricos. Construidos para la solución de problemas, que hacen posible la relación del conocimiento proveniente de distintos campos científicos.

d) La interiorización de reglas y la construcción de esquemas de conocimiento para la interpretación de los hechos (descripción y aplicación), se facilita por la expresión y el análisis de nuestros propios supuestos, respecto a lo que constituye la tarea de aprendizaje.

Esta estimación crítica es factible si orientamos el curso hacia la vida cotidiana, hacia casos y experiencias, donde el alumno pueda o haya tomado parte, así podrán hacer un veredicto de su experiencia y el concepto adquirido, podrán también relacionarlo, y por ende se adquirirá el conocimiento y creará una formación analítica. (2)

El desarrollo del presente trabajo se realizó con alumnos del tercer año de secundaria, tomando como base el programa de estudios editado por la Secretaría de Educación Pública para el ciclo escolar 1994-95.

La metodología propuesta está siendo impartida y evaluada en el presente año.

Ya que se ha logrado esta manera de pensar en el alumno, se hace necesario hallar información en el curriculum, este conjunto de vivencias y acontecimientos que se producen en la vida diaria de una institución educativa, la cual nos da un proceso de aprendizaje y evaluación. Aquí se da la pauta para que el curriculum formal (plan de estudios) se divida en dos momentos:

a) Su dimensión formal: Acciones y determinaciones referidas al diseño del proyecto curricular.

b) La dimensión real: Relacionada con los efectos y consecuencias que ocasiona la implementación de un proyecto en la realidad institucional.

La realidad curricular nos presenta en el análisis de las características, primero a la institución educativa, que es la relación escuela - sociedad. En este punto encontramos un instrumento normativo y operativo que regula el cumplimiento de la docencia, la cual puede tener dos puntos de vista: El primero cuando actúa como reproductora y el segundo como transformadora. Cuando funge como transformadora, la escuela legitima una propiedad simbólica, el capital cultural.

El capital cultural tiene que ver con un conjunto constituido por determinadas formas de lenguaje, conocimiento, habilidades de razonamiento, maneras de aprehensión de la realidad, tipos de comportamiento, etc., la cual se divulga durante el proceso de enseñanza-aprendizaje; así mismo la difusión de este capital cultural también se realiza mediante el sentido común, la conciencia y las prácticas diarias que conforman nuestras vidas. (3)

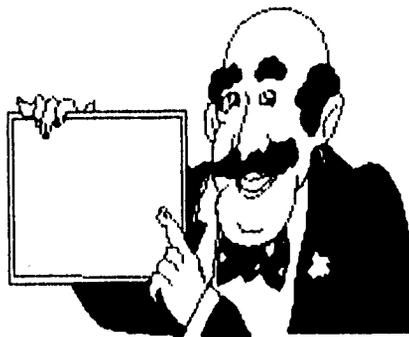
Con base en distintos autores y buscando que el capital cultural del alumno se incremente, en este trabajo se busca impartir el curso de una forma constructivista. Esta metodología busca formar una conducta y disciplina en los alumnos; J. Bruner (13) contempla en su teoría a niños que crecen en medios físicos y sociales determinados, con lo cual se hace necesario tomar en

cuenta estos factores para motivarlos en su aprendizaje. La forma de lograrlo será a través de estrategias, solución de problemas y la categorización de los distintos tópicos que se traten a lo largo del curso. Así es posible que el aprendizaje sea un proceso que permita acelerar el desarrollo cognitivo, buscando el equilibrio y apoyo conjunto, ya que los alumnos con mayor conocimiento les explicarán a los de menor, fomentando la ayuda de su grupo y el nivel del mismo. Esto puede realizarse mediante juegos y resolución de problemas en equipo, dándole la confianza a cada uno para aplicar su conocimiento, participando activamente en la clase y la resolución de problemas.

En esta metodología el concepto de aprendizaje, exige la comprensión por parte de quien aprende, y no la mera realización de acciones que no entiende; el alumno codifica, organiza y usa la información que tiene a mano.

# CAPITULO II

## MARCO DE REFERENCIA



## MARCO DE REFERENCIA

Bruner en su teoría, distingue entre acciones causadas y acciones intencionadas.

ACCIONES CAUSADAS. Su causa se encuentra en el estímulo que provoca la respuesta específica de que se trate.

ACCIONES INTENCIONADAS. Acciones emitidas para obtener un efecto determinado. (4)

Así como Bruner que es un conductista, Ausubel propone el aprendizaje por conocimiento, una técnica pedagógica, donde se promueven maneras más eficientes y adecuadas de seleccionar, organizar y presentar grupos de conocimiento verdaderamente importantes para los estudiantes. Igual que Ausubel, Hendrix defiende este tipo de aprendizaje donde los individuos pueden aprender más, a través de "discusiones democráticas".

El método del descubrimiento es una forma en la cual el alumno adquiere el conocimiento mediante preguntas dirigidas y comentarios que lo aproximen a la conclusión a la cual debe llegar enseñar, se basa en lo indispensable que es comprobar el significado del conocimiento, y así enseñar el método científico, y las motivaciones y factores cognoscitivos, que mejoran indudablemente el aprendizaje, la retención y la transferibilidad de las ideas potencialmente significativas, aprendidas por este método.

El método de descubrimiento, se usa también, en la evaluación de los resultados del aprendizaje y en la enseñanza de

técnicas para resolver problemas, así como en la apreciación del método científico, mediante la observación, experimentación y conclusiones a las que puedan llegar.

Aunque el método del descubrimiento toma un tiempo mayor al de otros, no asegura mejorar el aprendizaje, la retención y la transferibilidad de los conocimientos; sin embargo tiene las siguientes bondades:

- a) Lo antes mencionado, si lo logra en forma suficiente, para los alumnos que sean capaces de aprender de manera significativa los conceptos y principios.
- b) En vista de la consideración relativa al tiempo, el método es una técnica factible para que el alumno construya su conocimiento al proporcionarle un contenido sustancial sobre una disciplina intelectual o científica, esto siempre y cuando sean estudiantes maduros cognoscitivamente.

Otras ventajas de este método, se hacen presentes en el alumno que busca conocimientos o adquirir una idea, descubriéndolos por sí mismo, o por su propio discernimiento. De esta forma todo el conocimiento que se adquiriera tendrá primero una fase de filtración por el aparato sensorial y la estructura cognoscitiva de cada individuo, antes de que tenga significado. El significado, producto fenomenológico personal, surge cuando las ideas potencialmente importantes son integradas dentro de una estructura cognoscitiva singular o individual.

Para que el aprendizaje se logre, es importante "cuidar" el

que pueda ser recordado, verificado, clasificado y comunicado a los demás. Antes de que los alumnos transmitan sus conclusiones se les exige la comprensión no verbal y la aplicación de los principios, lo mismo que su demostración.

De esta forma el aprendizaje por descubrimiento es un buen método para generar autoconfianza, estimulación intelectual y motivación para la continua solución de problemas y para el pensamiento creativo. (5)

Una de las partes más importantes para este método, de acuerdo con Ausubel, es que el aprendizaje significativo se logrará cuando el alumno pueda comprender el significado del contenido de un texto, y lo relacione con sus ideas y conocimientos previos, de manera comprensible y útil. Para esto es necesario llevar a cabo una investigación en estrategias didácticas, las cuales abordan diferentes aspectos, pero que den la pauta para una técnica de aprendizaje. (6)

**CAPITULO III**  
**DIAGRAMA GENERAL**  
**DEL TEMARIO**



## DIAGRAMAS CONCEPTUALES

Estos diagramas permiten la ubicación y derivación de los conocimientos; la utilidad que radica en ellos es su facilidad para la jerarquización del conocimiento.

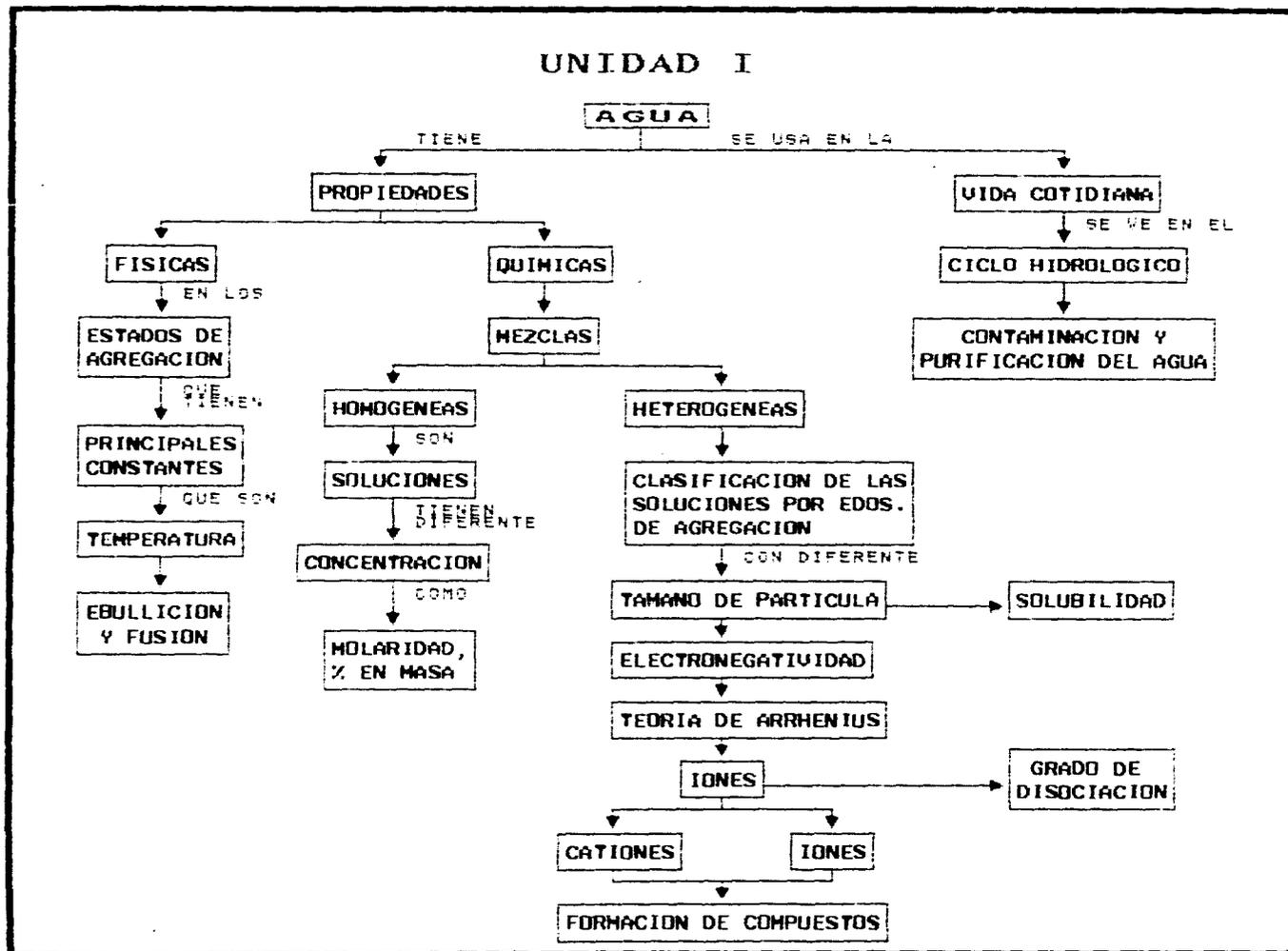
Nuevamente, el alumno, con solo leer este diagrama, recordará lo aprendido y verá los nuevos conceptos a los que habrá de concluir.

Con la ayuda de estos mapas, es más fácil repasar lo expuesto anteriormente y en un momento determinado, encontrar una secuencia de los temas revisados en clase.

Los diagramas incluidos en esta sección contienen un tema general del cual derivan los subtemas que dan prioridad a los conocimientos que el alumno debe tener como fijos al finalizar el curso.

Las palabras clave que dan la secuencia de los temas, son los puntos de partida usados para concluir y poder determinar el nivel de conocimiento que se obtendrán y reflejarán en la evaluación diagnóstica, incrementando al mismo tiempo el capital cultural del alumno.

# UNIDAD I



# DISOCIACION DEL AGUA

ELECTRICIDAD

IONES

CATIONES

$H^+$

ACIDOS

CARACTERISTICAS  
FISICAS Y QUIMICAS

ANIONES

$OH^-$

BASES

CARACTERISTICAS  
FISICAS Y QUIMICAS

QUE TIENEN

AL UNIRLOS

NEUTRALIZACION

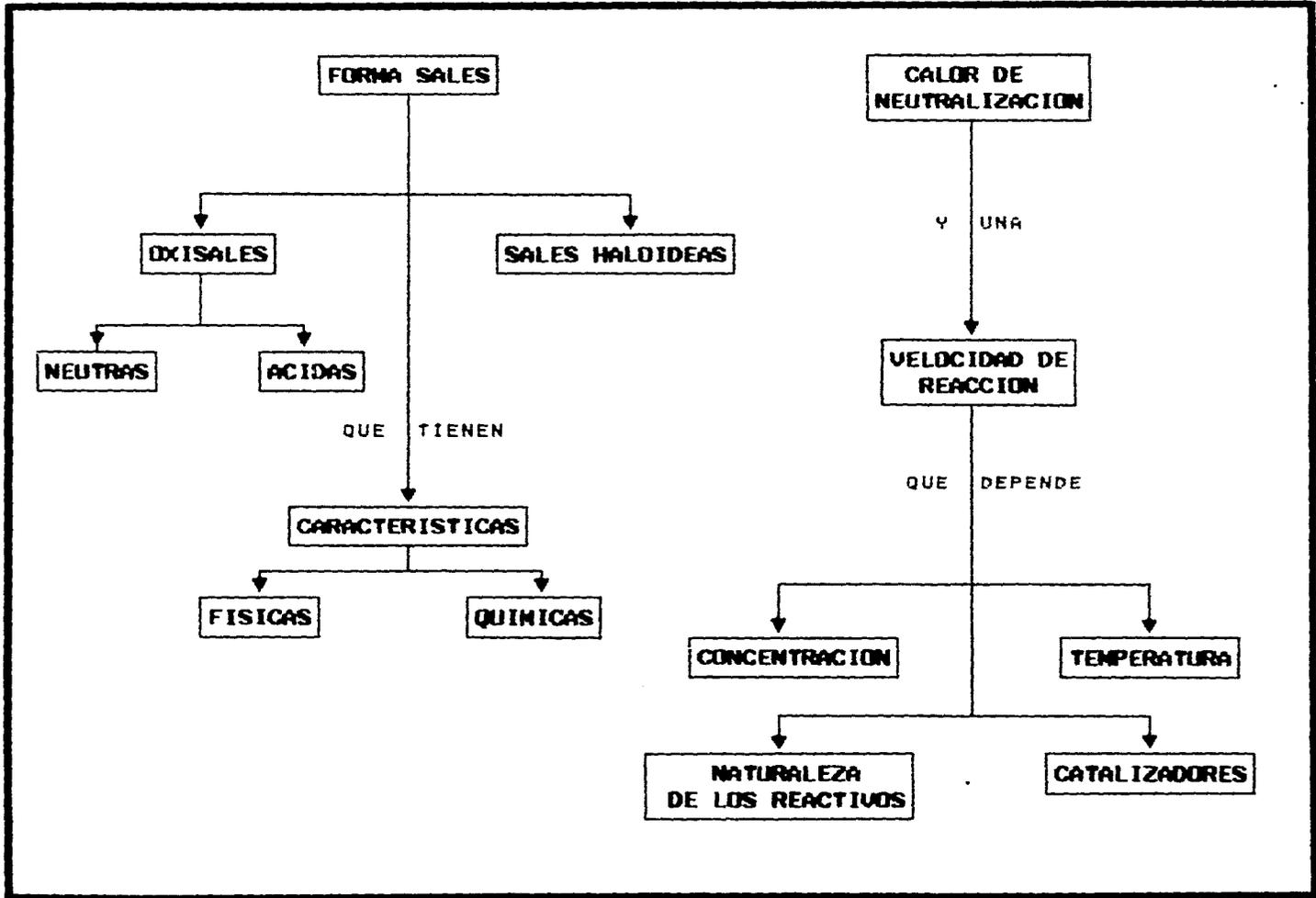
AL REACCIONAR TIENE

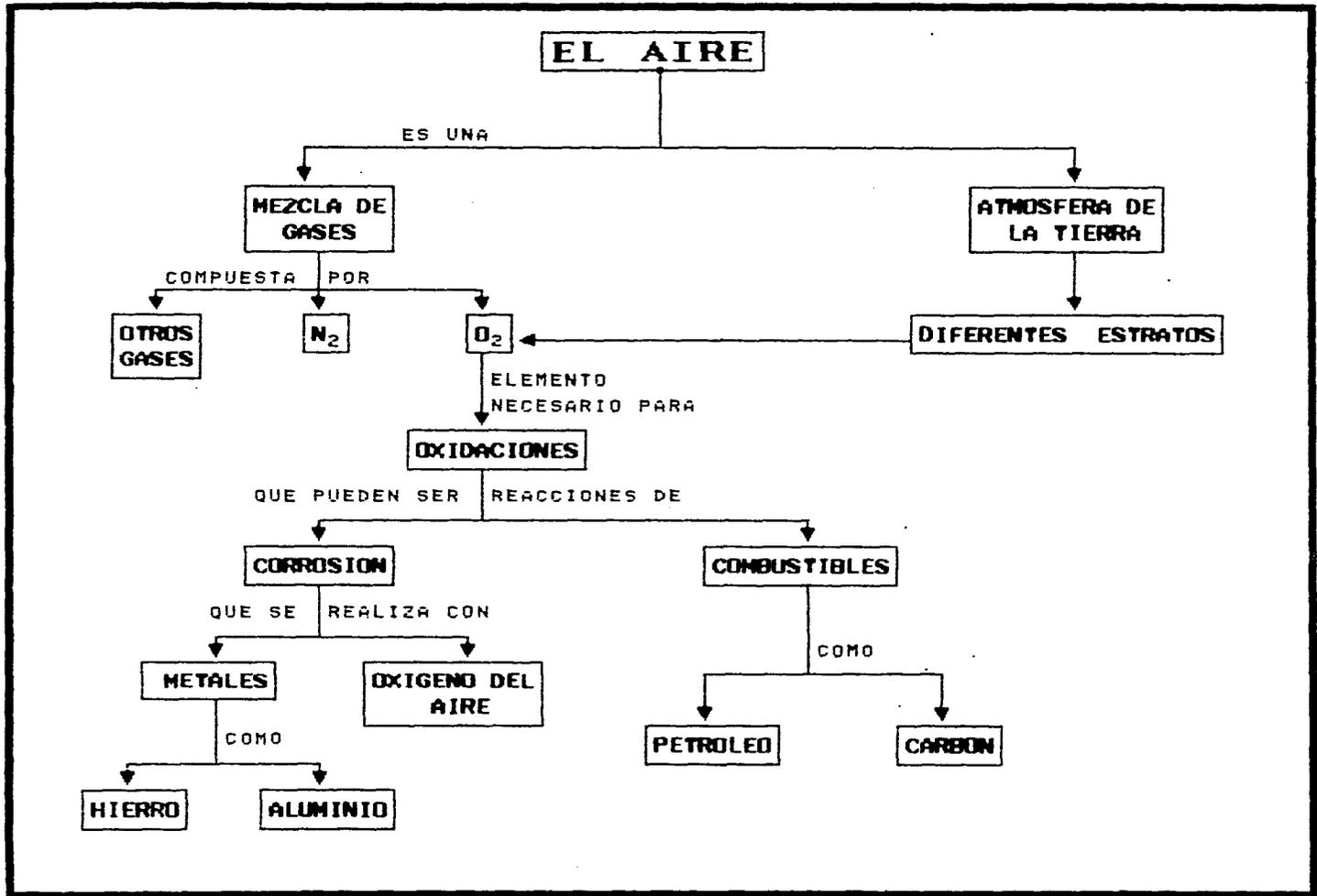
FORMA SALES

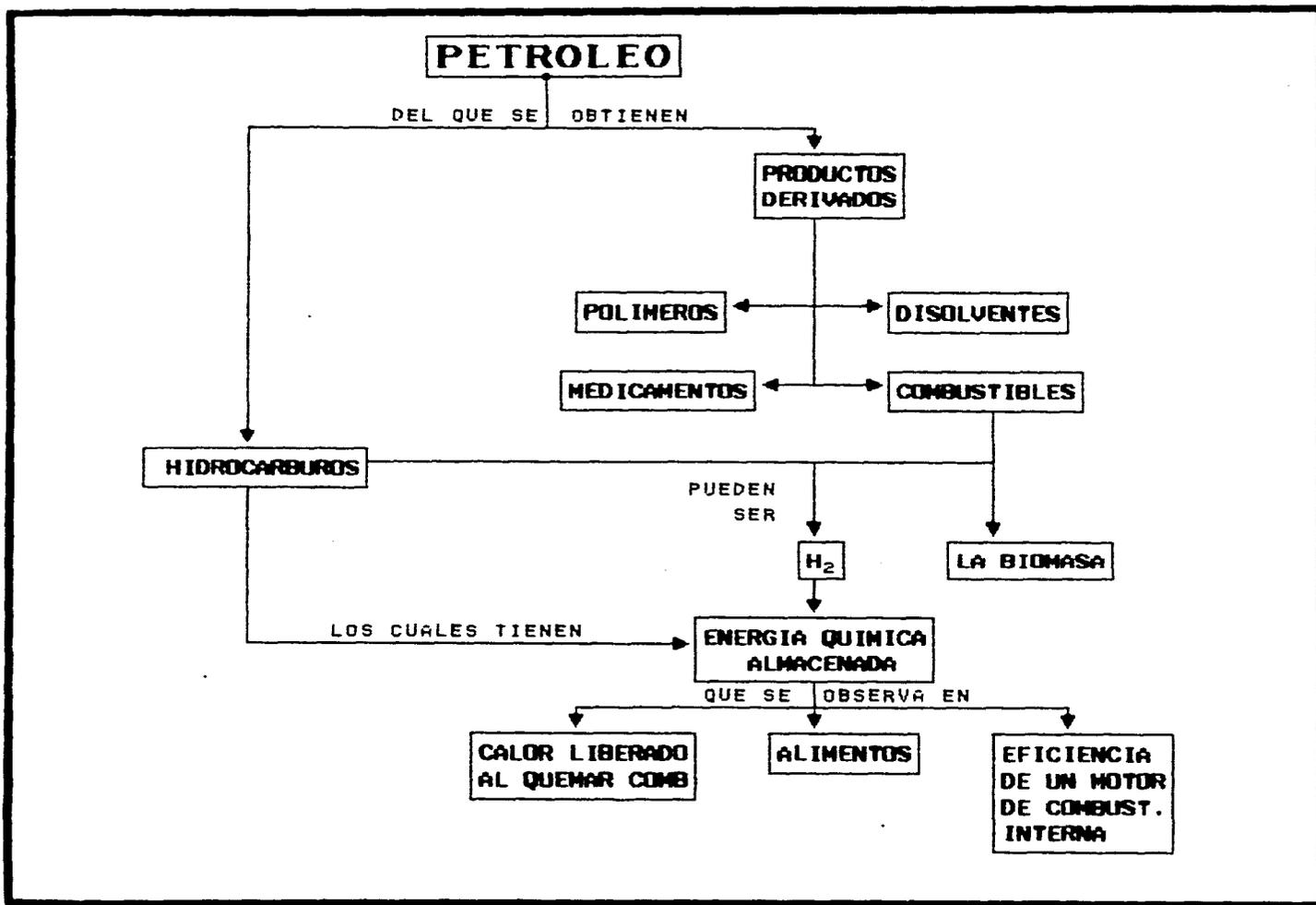
CALOR DE NEUTRALIZACION

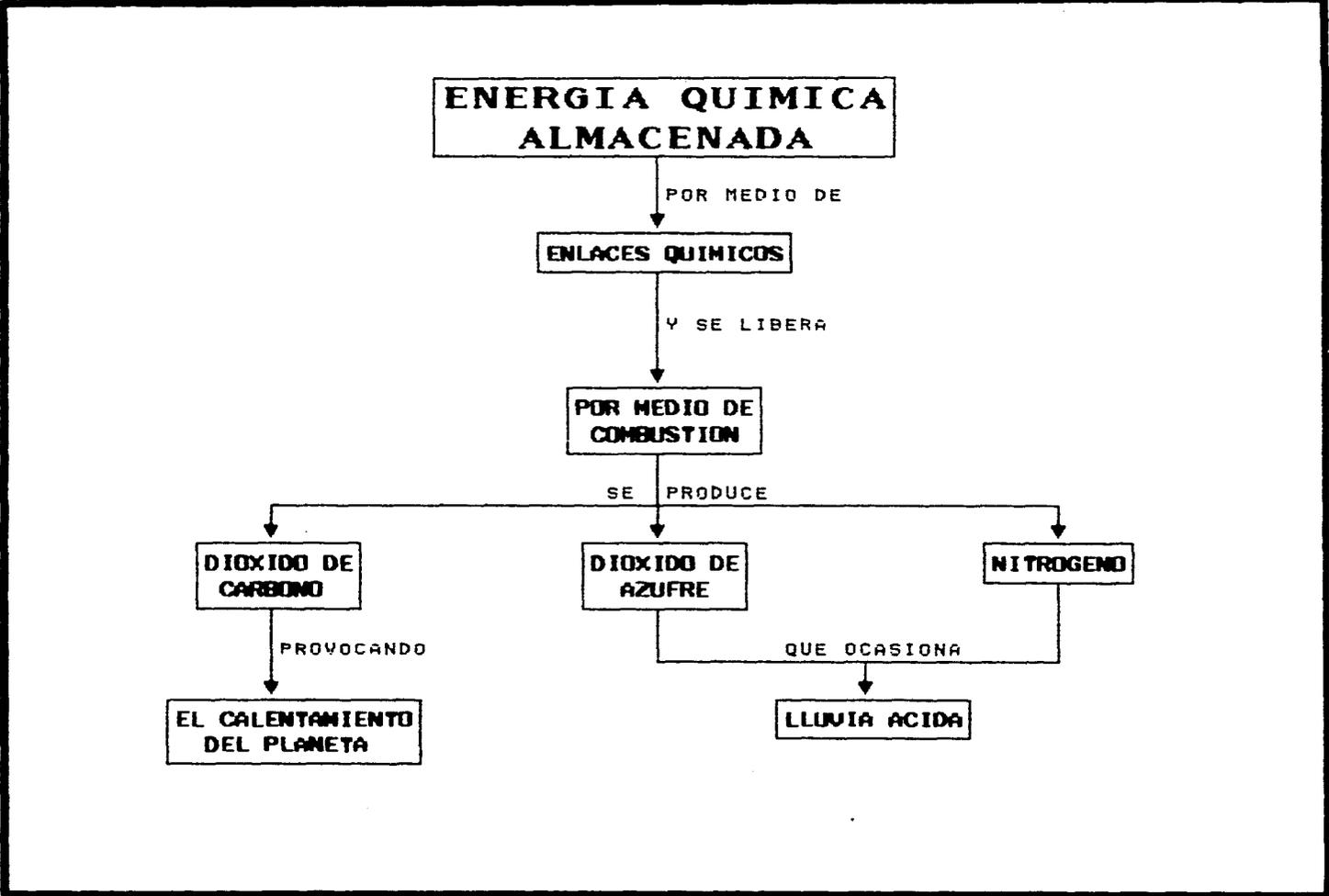
QUE DA  
REACCIONES

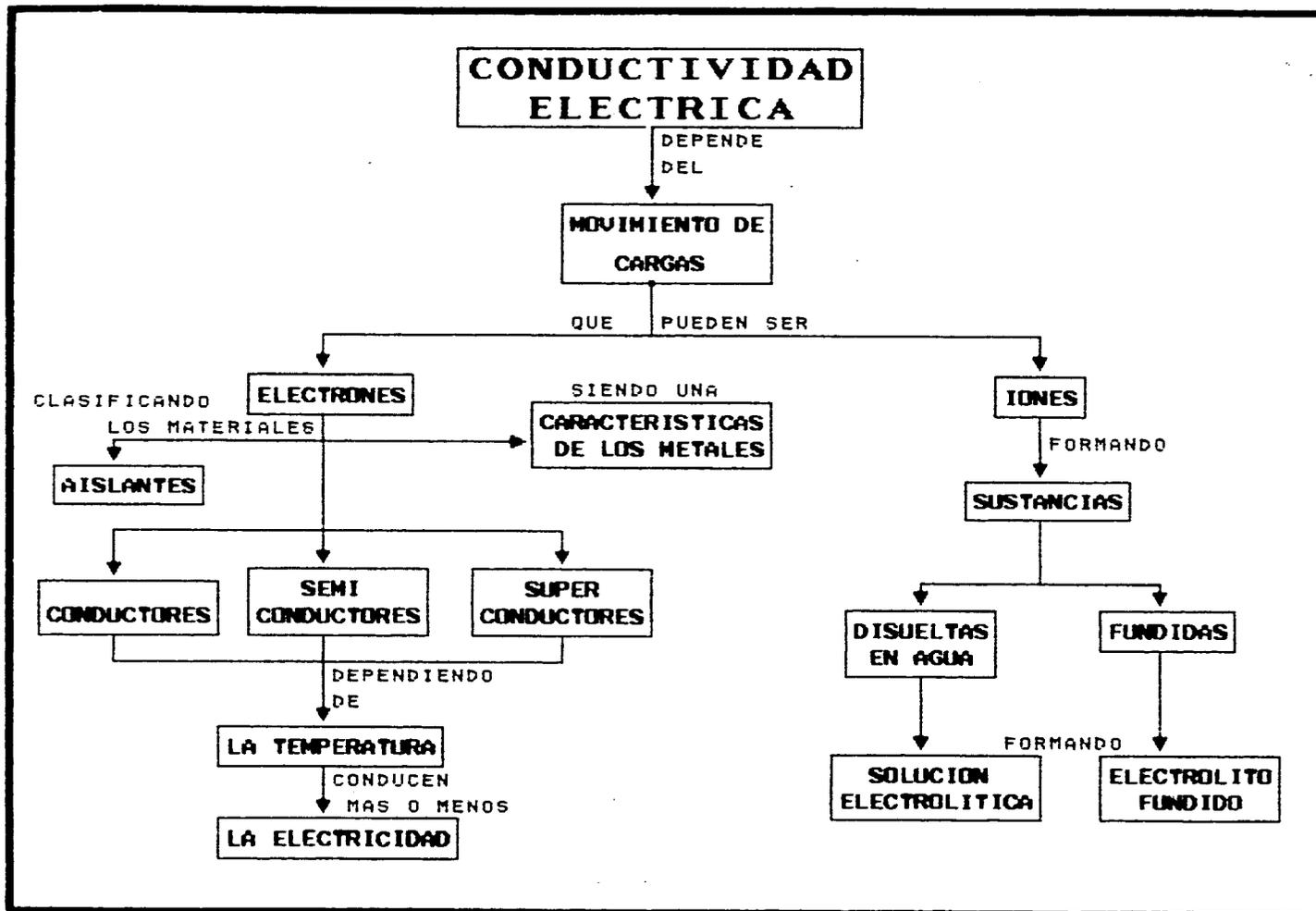
ENDOTERMICAS  
EXOTERMICAS











# OXIDACION Y REDUCCION

SE BASA EN

NUMERO DE OXIDACION

QUE PERMITE

ESCRIBIR FORMULAS  
QUIMICAS

DONDE LOS ELEMENTOS SE

OXIDAN

REDUCEN

SE UTILIZA EN

EN  
PRESENCIA  
DE AIRE

A PARTIR DE  
MINERALES

PRODUCTOS  
CASEROS

SE OBTIENEN

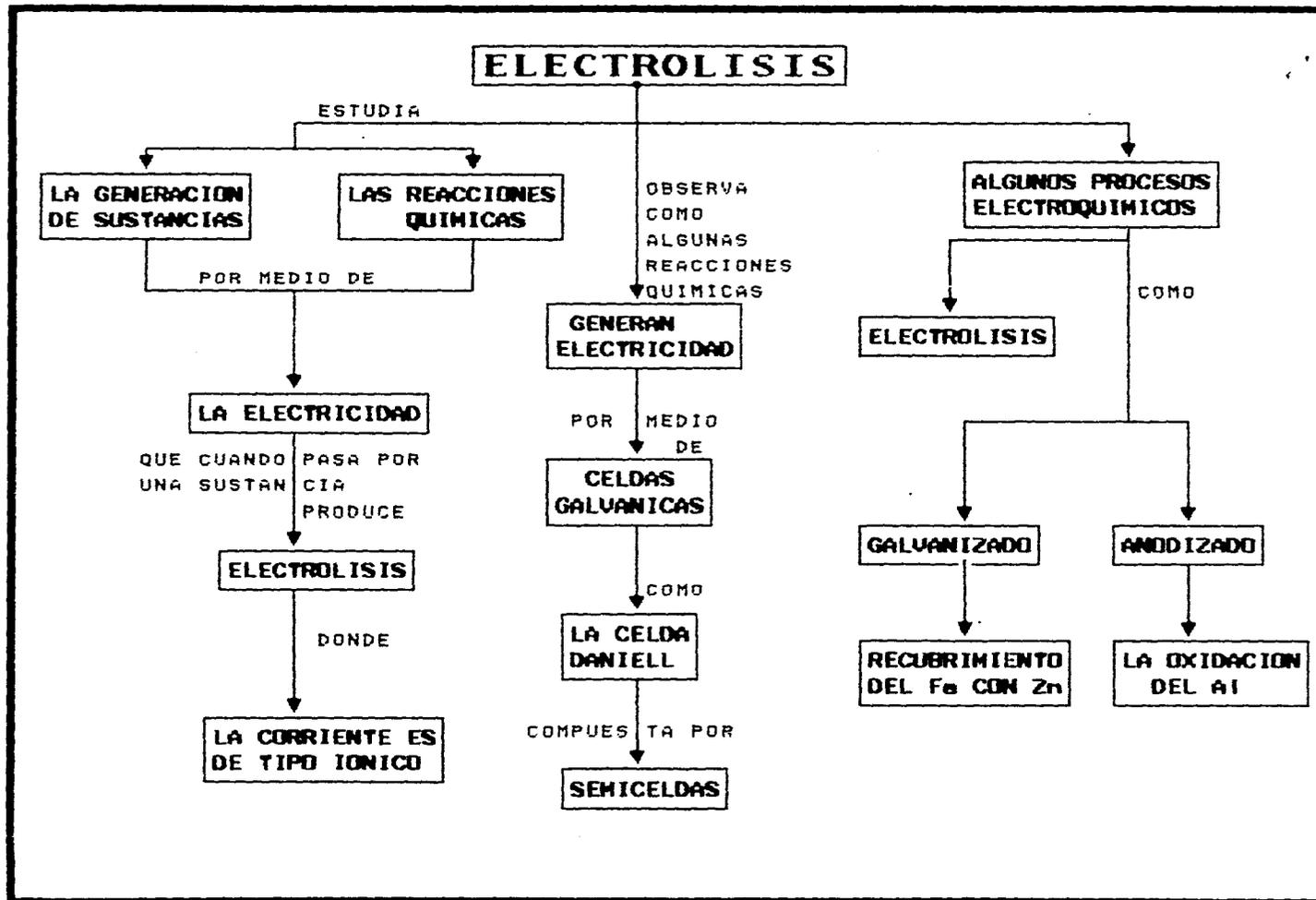
METALES

SE PRODUCEN

PUEDEN  
SUFRIR

CORROSION

ALEACIONES



**CAPITULO IV**  
**MODELO DIDACTICO**  
**UNA CLASE**



**QUIMICA**

## MODELO DIDACTICO

### UNA CLASE

En esta parte se da un modelo de cómo se imparte una clase, la cuál se realiza de la siguiente forma; un cuadro conceptual dividido en clases teóricas y de laboratorio; a su vez en cada sesión se ubica el trabajo o tema visto en clase y la última columna muestra la tarea o trabajo de investigación para la clase siguiente.

Este cuadro, elaborado al principio de cada período, expone de manera general lo revisado durante la clase y permite al alumno y la maestro localizar rápidamente el conocimiento impartido. En la metodología esto es importante, ya que el alumno concluye lo que se vio anteriormente (puesto que el educando es quien construye este cuadro) y de esta forma, ubica y jerarquiza su conocimiento.

Después se detalla cada clase, lo cual incluye la evaluación diagnóstica, formada por preguntas dirigidas por el maestro, que los alumnos contestan para dar una introducción al tema. Esto sirve para ubicar el nivel de conocimientos del grupo y para que éste vaya construyendo su conocimiento percatándose de sus fallas y aciertos.

Esta evaluación consume algunos minutos, después de los cuales se comienza con el nuevo tema.

Para terminar y concluir la sesión, se realiza una evaluación formativa, en la cual se busca que el alumnado concluya la utilidad que se le pueda dar al conocimiento adquirido.

Como reforzamiento se deja una tarea o trabajo de investigación.

CLASE	TRABAJO	TAREA
1	Evaluación diagnóstica	Traer: cuaderno, bata, Tabla Periódica
2	Propiedades físicas y propiedades químicas del agua	Ciclo hidrológico
3	Ciclo hidrológico	Agua: dura, mineral, potable, dulce, de mar, termal, destilada
4	Revisión tarea	Diferencia entre: mezcla, solución y compuesto. Clasificación de las soluciones por su estado de agregación
5	Revisión tarea. Solución verdadera, suspensión y coloide. Solubilidad	Factores que influyen en la solubilidad. Concentración en las soluciones
6	Revisión tarea. % en masa, molaridad	Problemas
7	Revisión tarea	Teoría de Arrhenius
8	revisión tarea. Elec--trolitos débiles y fuertes	Cuestionario
9	Revisión tarea. Teoría de Brønsted-Lowry. Teoría de Lewis	Características de ácidos y bases. Concepto de pH y pOH. Tabla de logaritmos

CLASE	TRABAJO	TAREA
10	Revisión tarea. Neutralización, indicadores, cálculo de pH y pOH	Problemas de pH y pOH
11	LABORATORIO. Identificación de ácidos y bases	Entregar informe de práctica
12	Formación de sales	Propiedades y características de las sales
13	Revisión tarea	Sales de uso cotidiano
14	Calor de neutralización. Velocidad de reacción	Teoría cinético - molecular
15	Influencia de la concentración y la temperatura en la velocidad de reacción	Catalizadores
16	Revisión tarea. Naturaleza de los reactivos, catálisis	Traer bata y lienzo limpio
17	LABORATORIO Velocidad de reacción	Entregar reporte
18	Revisión tarea. Análisis costo/beneficio	Estudiar para examen
19	Revisión dudas.	Estudiar para examen

## PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL AGUA

### EVALUACION DIAGNOSTICA

Estados de agregación, características

Masa molecular y número atómico

Fórmula de los hidróxidos

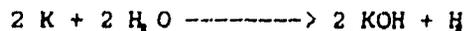
Fórmula de los hidruros

### PROPIEDADES FISICAS

1. Líquido incoloro, inodoro e insípido
2. Adquiere fácilmente los tres estados de agregación
3. Temperatura de solidificación
4. Temperatura de ebullición
5. Densidad
6. Calor específico
7. Disolvente por excelencia
8. Peso específico = 1 g/mL

### PROPIEDADES QUIMICAS

1. Compuesto estable
2. Formada por hidrógeno y oxígeno en proporción 1:8 en peso y 2:1 en volumen
3. Fórmula  $H_2O$
4. Su masa molecular es 18 uma
5. Nombre Protóxido de hidrógeno
6. El agua reacciona con los metales alcalinos dando el hidróxido correspondiente e hidrógeno.



7. El agua reacciona con los óxidos metálicos formando hidróxidos.



8. El agua se combina con los óxidos, formando oxiácidos



9. La combinación de un hidróxido con un ácido forma una sal y agua



#### EVALUACION FORMATIVA

La escala centígrada se construyó en base a 2 propiedades físicas del agua, di cuáles son :

Punto de ebullición y punto de fusión.

---

## CICLO DEL AGUA

### EVALUACION DIAGNOSTICA

Estados de agregación de la materia.

En el planeta Tierra existen iceberg y océanos, ambos formados por agua, que al ser calentados por el sol cambian su estado de agregación hasta evaporarse, formando nubes las cuales condensarán al encontrarse con un viento frío, lo cual provoca la precipitación pluvial. Dándose así el ciclo del agua.

### CLASES DE AGUA

Agua dulce: Agua de procedencia natural, contiene sales disueltas y su sabor casi no se aprecia.

Agua dura: Contiene en exceso sales de calcio (Ca) y magnesio (Mg) en disolución. Se caracterizan por que al combinarse con el jabón no producen espuma, no cuecen bien las verduras y legumbres. Al evaporarse este tipo de agua deja residuos de sales. Se divide en:

Agua de dureza temporal. Poseen carbonatos de calcio y magnesio en solución que al evaporarse se vuelven carbonatos insolubles, separables por filtración.

Agua de dureza permanente. Contienen sulfatos de calcio o magnesio que no permiten que el agua se "ablande" al hervir, ya que sus sales son muy estables. Mediante adición de carbonato de sodio se logra que estas sales reaccionen dando lugar a carbonatos insolubles.

Agua de mar: No es potable.

Agua potable: Debe ser incolora, inodora e insípida. Debe tener sales disueltas en poca cantidad (0.5 g/L). Hace espuma, cuece bien las legumbres y verduras. No debe contener microorganismos patógenos ni materia orgánica en suspensión.

Agua mineral: Tiene cantidades apreciables de ácido sulfhídrico ( $H_2S$ ), dióxido de carbono ( $CO_2$ ) y otras sales de sodio y de magnesio.

Aguas termales: Surgen de manantiales a temperaturas superiores a los  $20^{\circ}C$ .

Agua destilada: No es potable por no contener sales ni gases disueltos; se utiliza en los laboratorios y en algunas industrias.

---

#### DISOLUCIONES ACUOSAS

##### EVALUACION DIAGNOSTICA:

- \* mezcla
- \* disolución
- \* solución
- \* compuesto
- \* clasificación de las soluciones por su estado de agregación
- \* solución verdadera
- \* solución falsa (suspensión)
- \* coloide

## SOLUBILIDAD

Es la propiedad que tiene una sustancia para disolverse en otra, su relación es soluto - solvente.

## CONCENTRACION EN LAS SOLUCIONES

Solución diluída: Se tiene cuando la cantidad de soluto es muy pequeña con respecto al solvente, ya sea en peso o volumen.

Solución concentrada: La cantidad de soluto es mayor que en el caso anterior, pero aun es pequeña con respecto al solvente. La característica fundamental es que el soluto debe estar completamente disuelto en el solvente.

Solución saturada: Se obtiene cuando la cantidad de soluto en el solvente es tal que, un cristal en exceso de soluto ya no puede disolverse.

Solución sobresaturada: Es aquella que contiene un exceso de soluto en el solvente sobre la concentración de saturación.

## ESTEQUIOMETRIA:

### 1. Porcentaje en masa

$$\% \text{ masa} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de solución}} * 100$$

Ejemplo:

¿Que % de masa resultará al disolver 20 g de cloruro de sodio (NaCl) en 100 g de agua?

Masa de soluto = 20 g NaCl

Masa de solvente = 100 g agua

Masa de solución = 20 g de NaCl + 100 g de agua = 120 g soln  
solución

$$\% \text{ masa} = \frac{20 \text{ g NaCl}}{120 \text{ g de solución}} * 100$$

$$\% \text{ masa} = 16.66$$

---

#### EVALUACION DIAGNOSTICA:

- \* Solute
- \* Solvente
- \* Unidades del Sistema Internacional (SI), conversiones
- \* Cálculo de masas moleculares

#### MOLARIDAD (M)

$$M = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{litros de solución}}$$

$$M = \frac{n}{L \text{ de solución}}$$

$$n = \frac{\text{masa}}{\text{masa molecular}}$$

$$M = \frac{\text{masa}}{\text{masa molecular} \cdot \text{litro de solución}}$$

$$M = \frac{\text{masa}}{(\text{masa molecular}) (\text{litro})}$$

Ejemplo:

1.- ¿Cuál es la molaridad de una solución de cloruro de potasio (KCl) en agua (H<sub>2</sub>O), si contiene 74 g por litro de solución?

M = ?

KCl ==> masa molecular = 39 + 35.5 = 74.5 g/mol

m = 74 g

V = 1 litro

$$M = 74 \text{ g} / ((74.5 \text{ g/mol}) (1 \text{ L}))$$

$$M = 0.99 \text{ mol} / \text{litro}$$

2.- ¿Cuál es la molaridad del ácido acetil salicílico que se obtiene al disolver una tableta efervescente que contiene 500 mg en un volumen de 150 mL?

M = ?

Aspirina ==> C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>, masa molecular = 12 \* 9 = 108

$$8 * 1 = 8$$

$$16 * 4 = 64$$

masa molecular = 180 g/mol

-----  
180 g/mol

m = 500 mg ==> 0.5 g

V = 150 ml ==> 0.15 L

$$M = 0.5 \text{ g} / (180 \text{ g/mol} (0.15 \text{ L}))$$

$$M = 0.0185 \text{ mol/litro}$$

EVALUACION FORMATIVA.

¿Cuál es la fórmula que calcula la molaridad, tomando en cuenta la densidad de un compuesto?

$$M = \frac{m}{V * (\text{masa molecular})} \qquad \text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

---

DISOCIACION ELECTROLITICA

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA.

- \* Electrolito
- \* Electrolito débil
- \* Electrolito fuerte

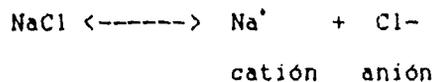
EVALUACIÓN FORMATIVA.

¿Qué es un:

cación? Ion positivo

anión ? Ion negativo

De acuerdo con la reacción:



TEORIA DE ARRHENIUS

Algunas sustancias, cuando se disuelven en agua, dan soluciones que conducen la electricidad, a éstas les llamamos electrolitos; Arrhenius propuso que esto se debía a que están separadas o disociadas en partículas con carga

EVALUACION FORMATIVA.

¿Cuál es la fórmula que calcula la molaridad, tomando en cuenta la densidad de un compuesto?

$$M = \frac{m}{V * (\text{masa molecular})}$$

$$\text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

---

#### DISOCIACION ELECTROLITICA

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA.

- \* Electrolito
- \* Electrolito débil
- \* Electrolito fuerte

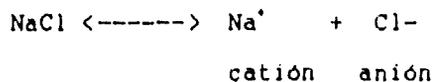
EVALUACIÓN FORMATIVA.

¿Qué es un:

cación? Ion positivo

anión ? Ion negativo

De acuerdo con la reacción:



#### TEORIA DE ARRHENIUS

Algunas sustancias, cuando se disuelven en agua, dan soluciones que conducen la electricidad, a éstas les llamamos electrolitos; Arrhenius propuso que esto se debía a que están separadas o disociadas en partículas con carga

están presentes en la disolución aunque no haya una corriente que pase por la disolución. Esto puede resumirse en:

1. Las soluciones de electrolitos contienen iones.
2. Los electrolitos se disocian en iones.
3. Los iones son responsables de la conducción de la corriente eléctrica a través de una solución electrolítica.
4. La conductividad de una solución electrolítica depende del grado de disociación del electrolito en solución.

#### CATIONES Y ANIONES

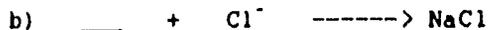
Átomos con ganancia o pérdida de electrones.

si gana electrones -----> catión

si pierde electrones ---> anión

#### Ejercicio de clase

Completa las siguientes reacciones, escribiendo el catión o anión correspondiente :

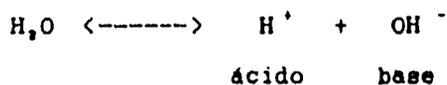


## ACIDOS Y BASES

### EVALUACION DIAGNOSTICA

- \* electrólito
- \* ion
- \* conductor

Anteriormente se había indicado que el agua es un disolvente, además de ser un medio que favorece la ionización de los electrólitos, sin embargo se ha comprobado que el agua por sí sola es un electrólito, por que se separa en 2 especies cargadas eléctricamente, como se ve en la disociación representada en :



NOTA : La disociación del agua se lleva a cabo en proporción muy baja.

### CARACTERISTICAS DE LOS ACIDOS

En el transcurso de la historia de la química se han utilizado y propuesto varios conceptos acerca de los ácidos y las bases. Estas dos sustancias, desde hace siglos, fueron las dos primeras que se clasificaron. Es lógico suponer que el vinagre (ácido acético) fue el primer ácido conocido, ya que se obtiene de la fermentación de vino. Más tarde, en la Edad Media, se descubrieron otros ácidos, como el aceite de vitriolo (ácido sulfúrico) y el agua fortis (ácido nítrico).

Basilio Valentín en 1664, descubrió el ácido muriático (ácido clorhídrico).

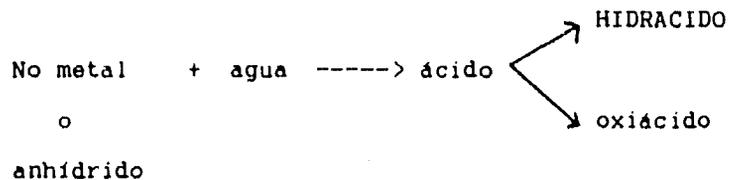
Las sustancias contrarias a los ácidos fueron los álcalis, palabra que se deriva del árabe alkali o ceniza de vegetales.

Los ácidos son sustancias que:

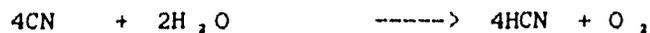
1. Al reaccionar con ciertos metales liberan hidrógeno.
2. Neutralizan a las soluciones básicas.
3. Vuelven rojo al papel tornasol azul.
4. Tienen un sabor agrio como el vinagre.
5. Al contacto con la piel producen escozor.
6. El hidrógeno es un componente especial en todos ellos.
7. Con el indicador fenoftaleína no producen coloración.

Los ácidos se dividen en:

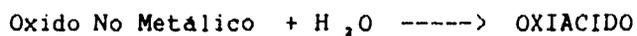
A. Los que no contienen oxígeno y que proceden de la unión de un NO METAL o radical electronegativo llamados HIDRACIDOS



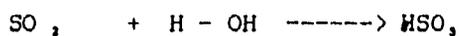
Ejemplos:



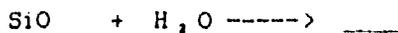
B. Los que contienen oxígeno, llamados OXIACIDOS (ácido nítrico ( $HNO_3$ ), ácido clórico ( $HClO_3$ )), se generan por reacción directa del óxido no metálico con el agua. El hidrógeno ionizable va unido al elemento no metálico siempre mediante un oxígeno, bajo la forma OH.



Ejemplo:

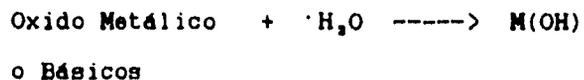


Ejercicios de clase:

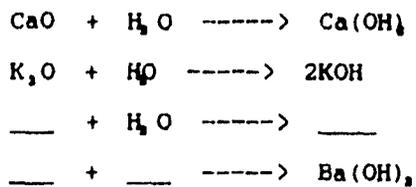


CARACTERISTICAS DE LAS BASES:

1. Neutralizan los efectos de las soluciones ácidas.
2. Hacen que el papel tornasol rojo cambie a azul.
3. Tienen sabor amargo, como el jabón.
4. Son pegajosos al tacto.
5. Al ionizarse producen iones hidroxilo, que funcionan como aniones.
6. Poseen propiedades detergentes y jabonosas.
7. Disuelven los aceites y el azufre.
8. Dan coloración rojo intensa con fenofaleína.



Ejemplos:



FUERZA DE ACIDOS Y BASES

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA.

- Teoría de Arrhenius
- Teoría de Brønsted - Lowry

ACIDOS FUERTES

se ionizan totalmente

Ejemplo:

- ác. clorhídrico
- ác. nítrico
- ác. sulfúrico

ACIDOS DEBILES

poco ionizables

Ejemplo:

- ác. carbónico
- ác. ortobórico
- ác. sulfhídrico
- ác. acético
- ác. láctico
- ác. benzoico
- ác. salicílico

BASES FUERTES

muy ionizables

Ejemplo:

sosa

BASES DEBILES

poco ionizables

Ejemplo:

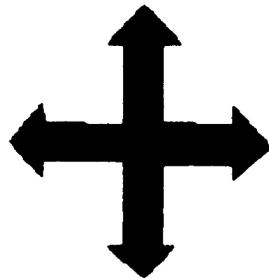
hidróxido de amonio

Se propone hacer una evaluación sumativa.

# **CAPITULO V**

**CUADROS**

**CONCEPTUALES**



## CUADROS CONCEPTUALES

El tiempo empleado durante las clases teóricas es de 40 minutos, ya que es necesario al iniciar la clase esperar a que los alumnos estén dispuestos y ordenados, aparte de pasar lista y revisar la tarea escrita.

Al momento de iniciar cada sesión se irá haciendo la revisión oral de las tareas, así como los alumnos responderán a las preguntas, ya sean diagnósticas o formativas, con ayuda de sus cuadernos. Al ir dando lugar a la participación, por el nivel de respuesta, los alumnos se motivan a la participación dentro de la clase.

La forma de impartir cada uno de los temas que corresponden al curso se explican en los cuadros adjuntos. Como observaciones en esta parte del trabajo se tienen:

1. La necesidad de mantener al grupo bajo control, refiriéndome a que se haga hincapié en el respeto que deben tener para escuchar a los compañeros de clase, al docente y para efectuar los trabajos grupales que se soliciten. En esta parte es también importante el poder darles la confianza y apoyo necesarios en caso de que algún compañero se salga del lineamiento expuesto en la primera clase, para lograr llegar a la culminación del curso.
2. Para que el capital cultural (pág.6) del alumnado sea el máximo, el profesor utilizará un lenguaje adecuado y dará lineamientos que los ayuden en su habilidad de razonamiento

es decir, motivándolos para que ellos puedan hacer ya una jerarquización de conocimientos y apoyándolos en sus trabajos escritos.

En algún momento del curso se les revisan los cuadernos para cotejar los conceptos que han escrito durante el período, corregirlos y enseñarlos a entregar, llevar y obtener apuntes que valgan la pena y sean legibles. Así se les formará el hábito de limpieza y atención durante la clase. Estos tópicos harán que a la larga el alumno vaya aumentando el capital cultural mencionado antes.

3. Tener los tres tipos de evaluación (diagnóstica, formativa y sumativa) durante la exposición del tema, siempre relacionándola con la vida cotidiana.

Con estos puntos se puede inferir que el alumno se mantendrá atento en clase y también que, poco a poco, se llega a ampliar las perspectivas del curso, ya que pueden explicar escrita y verbalmente los conocimientos adquiridos. De igual forma ellos van observando el mundo que los rodea y pueden explicarse los fenómenos cotidianos con bases teóricas, aumentando su seguridad en el concepto.

Los siguientes cuadros distribuyen el curriculum de la siguiente manera: Contenido, aprendizaje, categorización del aprendizaje, técnica didáctica y forma de evaluar. Estas columnas nos ayudan en la delimitación del contenido y profundidad de los temas a tratar a lo largo del curso.

La columna de CONTENIDO nos permite la ubicación y el tema a tratar durante el curso, ésta señala el tema principal, así como los subtemas que se deban tratar en función directa al tema principal.

El siguiente apartado se refiere al APRENDIZAJE, aquí se da el nivel cognoscitivo al cuál el alumno debe llegar. Tiene palabras como: reconocer, identificar, analizar, deducir, delimitar, relacionar, interpretar, conocer, solucionar, aprender, definir, aplicar, investigar y comparar. Estos términos ayudan al docente a unificar los criterios y niveles de conocimiento en clase; como también delimita el nivel de conocimiento que se le pide al alumno. Así :

- \* Analizar. Dar la separación de los elementos de un todo.
- \* Aplicar. Atribuir, referir a un caso particular lo que se ha dicho en general.
- \* Aprender. Adquirir conocimiento de algo por el estudio o de la experiencia.
- \* Comparar. Cotejar dos o más cosas entre sí.
- \* Conocer. Entender, saber.
- \* Deducir. Sacar consecuencias de un supuesto.
- \* Definir. Exponer la naturaleza de algo.
- \* Delimitar. Fijar límites.
- \* Identificar. Hacer que dos cosas diferentes parezcan y se consideren una misma.
- \* Interpretar. Explicar el sentido de una cosa.

- \* Investigar. Hacer averiguaciones para descubrir una cosa.
- \* Reconocer. Examinar, registrar para conocer bien algo o para rectificar una opinión.
- \* Relacionar. Establecer vínculos entre cosas.
- \* Solucionar. Satisfacción de una duda o dificultad.

De esta forma el docente guía al alumno en la jerarquización del conocimiento que debe adquirir.

En la tercera columna me refiero a la CATEGORIZACION DEL APRENDIZAJE. Esta sirve para que el docente pueda ubicar el nivel de conocimiento al cuál el alumno debe llegar.

En la TECNICA DIDACTICA, se hace alusión a la forma en que se propone llegar a una conclusión del tema, es decir al conocimiento adquirido en la clase.

En el cuadro que se anexa, se proponen diferentes técnicas de estudio que pueden llevarse a cabo durante la clase. También se ponen de manifiesto diferentes formas de evaluar el nivel de conocimiento que está adquiriendo el alumno. Estas formas son: La evaluación diagnóstica, la evaluación formativa y la evaluación sumativa.

LA EVALUACION DIAGNOSTICA: Se aplica al inicio de un tema o clase y pretende hacer un sondeo del conocimiento que ya está integrado en el alumno, es decir, los conceptos que el estudiante ya maneja y los utiliza en un entorno cotidiano.

Este tipo de evaluación da la pauta para que el docente pueda iniciar un tema, sabiendo ya cual es el nivel global

de sus alumnos y el lenguaje que se utilizará para una mejor comprensión del tema.

**LA EVALUACION FORMATIVA:** Se realiza en forma continua durante la clase, los alumnos van formando un criterio y estableciendo (mediante preguntas dirigidas por el docente) una estructura del conocimiento que se está adquiriendo. Esta parte es importante ya que al realizarse una pregunta abierta los alumnos levantan la mano para dar su opinión y, según la rapidez, seguridad y acierto en la respuesta el docente puede darse una idea del nivel que maneja el grupo en el tema correspondiente.

**LA EVALUACION SUMATIVA:** Es la que nos permite hacer una evaluación global del tema que se trató durante un tiempo (mes, período, bimestre, etc). En esta parte el alumno ya no puede consultar notas y debe mostrar el conocimiento que ha adquirido, al relacionarlo con las preguntas efectuadas y la resolución de problemas que incluyan todas las posibilidades de que muestren la relación entorno-conocimiento.

La globalidad de estas tres formas de evaluación dan la pauta para que la creatividad de los alumnos y profesores se ponga de manifiesto y además permitan la integración del conocimiento con el ámbito en el que se desenvuelven, ya sea escolar o cotidiano y también, aportan los criterios de acreditación del tema o del curso.

CONTENIDO	APRENDIZAJE	CATEGORIZACION DEL APRENDIZAJE	TECNICA DIDACTICA	FORMA DE EVALUAR
Propiedades físicas del agua				
* Estados de agregación	Identifica	PC, PRP	Preguntas dirigidas	evaluación diagnóstica
* Temperatura de ebullición	Reconoce	PRP		
* Temperatura de solidificación	Reconoce	PRP		
Propiedades químicas del agua				
* Tipo de molécula	Analiza	PF	Comparación e Investigación	Evaluación formativa
*Angulo de enlace	Interpreta	PF		
*Electronegatividad	Identifica	PF, PRP		
* Proporción molecular	Identifica	PF, PRP		

<sup>1</sup>PF: Proposiciones factuales; PC: Proposiciones conceptuales  
 PRP: Producción de reconocimiento de patrones.  
 PSA: Producción de seguimiento de secuencias de acción.

CONTENIDO	APRENDIZAJE	CATEGORIZACION DEL APRENDIZAJE	TECNICA DIDACTICA	FORMA DE EVALUAR
Ciclo del agua				
* Estados de agregación	Identifica	PSA	En todos los puntos: Investiga y se realiza una lluvia de ideas.	
* Clases de agua:	Deduce			
- dulce - dura - de mar - potable - mineral - termal - destilada	Delimita	PC, PF		
Disoluciones acuosas	Reconoce	PC, PSA		
* mezcla * solución * compuesto * clasificación de las soluciones por su estado de agregación	Delimita	PF		
Soluciones:	Relaciona	PF		
* verdadera * falsa (suspensión) * coloide * solubilidad	Identifica Interpreta	PF, PC		Evaluación diagnóstica

<sup>2</sup>PF: Proposiciones factuales; PC: Proposiciones conceptuales  
 PRP: Producción de reconocimiento de patrones.  
 PSA: Producción de seguimiento de secuencias de acción.

CONTENIDO	APRENDIZAJE	CATEGORIZACION DEL APRENDIZAJE	TECNICA DIDACTICA	FORMA DE EVALUAR
Concentración en las soluciones * % en masa * molaridad	Conoce Delimita y Soluciona	PC, PRP y PSA	Problemas	Evaluación for- mativa
Teoría de disociación electrolítica * Teoría de Arrhenius * Electrolitos: débiles fuertes * Cationes * Aniones	Aprende  Define  Reconoce	PC  PC, PRP  PC	En todos los puntos el alumno investiga y después se realiza una lluvia de ideas	Evaluación for- mativa
				Evaluación su- mativa

PF: Proposiciones factuales; PC: Proposiciones conceptuales  
 PRP: Producción de reconocimiento de patrones.  
 PSA: Producción de seguimiento de secuencias de acción.

CONTENIDO	APRENDIZAJE	CATEGORIZACION DEL APRENDIZAJE	TECNICA DIDACTICA	FORMA DE EVALUAR
Características de los ácidos: * Reacción con metales * Neutralización * Color del papel pH * Sabor * Reacción con la piel	Identifica y delimita	PF PC PRP PF PF	Práctica de laboratorio	Evaluación formativa
Características de las bases: * Reacción con sales metálicas * Neutralización * Color del papel pH * Sabor * Tacto	Deduca y delimita	PF PC PRP PF PF	Práctica de laboratorio	Evaluación formativa
Fuerza de los ácidos y las bases * Teoría de: Arrhenius - Brønsted - Lowry Lewis	Identifica	PC	Investiga y lluvia de ideas	Evaluación formativa

CONTENIDO	APRENDIZAJE	CATEGORIZACION DEL APRENDIZAJE	TECNICA DIDACTICA	FORMA DE EVALUAR
Definición de pH y pOH	Delimita e identifica	PC	Investiga	Evaluación formativa
* Cálculo de pH y pOH	Aplica	PC, PSA	Problemas	
Indicadores	Identifica	PC, PRP	Laboratorio	Diagnóstica
Neutralización	Deduce	PC, PRP, PSA	Compara	Formativa
Formación de sales:				
* Oxisales - neutras - ácidas	Reconoce	PC, PF	Investiga	Evaluación formativa
Propiedades de las sales:				
* Estado de agregación	Identifica	PC, PF	Investiga	Evaluación formativa
* Temperatura de fusión	Y		Y	
* Temperatura de ebullición	Delimita		Lluvia de ideas	
* Propiedades organolépticas				
* Solubilidad				
* Conducción eléctrica				

\*PF: Proposiciones factuales; PC: Proposiciones conceptuales  
 PRP: Producción de reconocimiento de patrones.  
 PSA: Producción de seguimiento de secuencias de acción.

CONTENIDO	APRENDIZAJE	CATEGORIZACION DEL APRENDIZAJE	TECNICA DIDACTICA	FORMA DE EVALUAR
Calor de neutralización				
* Reacciones endotérmicas	Deduce	PC, PF	Lluvia de ideas	Evaluación formativa
* Reacciones exotérmicas	Deduce	PC, PF		
Velocidad de reacción				
* Análisis dimensional	Deduce	PRP, PSA	Investiga y	Evaluación formativa
* Factores que influyen: Concentración Temperatura Naturaleza de los reactivos Catalizadores			Lluvia de ideas	
Análisis costo/beneficio	Identifica			
* Aplicación	Deduce y	PRP, PSA	Lluvia de ideas	Evaluación formativa
* Conclusión	Aplica			
				Evaluación sumativa

\*PF: Propositiones factuales; PC: Propositiones conceptuales  
 PRP: Producción de reconocimiento de patrones.  
 PSA: Producción de seguimiento de secuencias de acción.

CONTENIDO	APRENDIZAJE	CATEGORIZACION DEL APRENDIZAJE	TECNICA DIDACTICA	FORMA DE EVALUAR
Conductividad eléctrica de los materiales				
* Electrólisis	Reconoce	PC	Preguntas dirigidas Manejo de Tabla Periódica Problemas	
* Características de los metales	reconoce e identifica	PC, PRP		
* Valencia	Deduce	PC, PRP	Compara	
* Conductores eléctricos	Deduce	PRP, PSA		
* Aislantes	Deduce	PC, PRP	Compara	Evaluación formativa y diagnóstica
* Semiconductores	Deduce	PC, PRP	Compara	
* Electrolytos	Reconoce	PRP	Lluvia de ideas	
				Evaluación sumativa

\* PF: Proposiciones factuales; PC: Proposiciones conceptuales  
 PRP: Producción de reconocimiento de patrones.  
 PSA: Producción de seguimiento de secuencias de acción.

CONTENIDO	APRENDIZAJE	CATEGORIZACION DEL APRENDIZAJE	TECNICA DIDACTICA	FORMA DE EVALUAR
Conductividad * Por iones * eléctrica * Ecuaciones iónicas	Reconoce y deduce  Identifica	PRP, PSA  PC	Preguntas dirigidas Comparación y trabajo en equipo	Evaluación formativa y sumativa
Iones en acción * Impulso nervioso	Identifica	PC, PF	Trabajo en equipo Preguntas dirigidas	Evaluación formativa
				Evaluación sumativa

---

'PF: Propositiones factuales; PC: Propositiones conceptuales  
 PRP: Producción de reconocimiento de patrones.  
 PSA: Producción de seguimiento de secuencias de acción.

CONTENIDO	APRENDIZAJE	CATEGORIZACION DEL APRENDIZAJE	TECNICA DIDACTICA	FORMA DE EVALUAR
Oxidación y reducción				
* Número de oxidación	Identifica	PC	Compara y busca información	
* Fórmulas químicas	Conoce	PC, PRP		
* REDOX	Reconoce	PC, PRP	Problemas	
* Obtención de metales a partir de minerales	Investiga	PC	Mesa redonda	
* Obtención de hierro	Investiga	PC, PSA	Lluvia de ideas	
* Aleación	Investiga	PC		
* Productos <u>ca</u> seros oxidantes - reductores	Reconoce	PC, PRP, PSA		Evaluación <u>for</u> mativa
* Corrosión	Identifica	PC, PRP		
				Evaluación sumativa

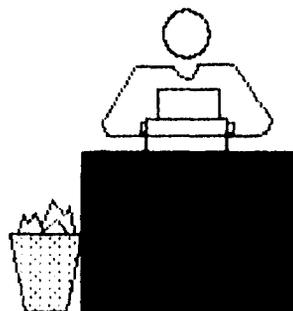
\* PF: Proposiciones factuales; PC: Proposiciones conceptuales  
 PRP: Producción de reconocimiento de patrones.  
 PSA: Producción de seguimiento de secuencias de acción.

CONTENIDO	APRENDIZAJE	CATEGORIZACION DEL APRENDIZAJE	TECNICA DIDACTICA	FORMA DE EVALUAR
Electrólisis * Procesos químicos * Electrodeposición * Galvanizado * Anodizado	Conoce  Investiga	PC	Lluvia de ideas	Evaluación formativa
Química y generación de electricidad * Pilas * Espontaneidad y dirección del flujo eléctrico * Baterías para automóviles	Reconoce  Compara  Reconoce	PRP PSA PRP	Preguntas dirigidas	Evaluación formativa
Análisis costo/beneficio * ¿Qué pila es mejor?	Analiza	PSA	Mesa redonda	Evaluación formativa
				Evaluación sumativa

\*PF:Proposiciones factuales; PC: Proposiciones conceptuales  
 PRP: Producción de reconocimiento de patrones.  
 PSA: Producción de seguimiento de secuencias de acción.

# CAPITULO VI

## EVALUACION



## EVALUACION

Durante el curso se hace necesario fijar un valor al conocimiento de los alumnos. Si bien esto no es sencillo, la aplicación del método en clase, permite medir lo que los alumnos van aprendiendo, ya que en todo momento se les da la oportunidad de exponer su conocimiento.

Paralelamente a la clase, el profesor registra las participaciones, califica tareas y observa los adelantos del alumnado.

Aquí se propone que se informe al alumno la manera de ser evaluado, las partes que conforman su calificación total dependen de cada profesor. Durante este curso se calificó de la siguiente forma:

Examen	40 %
Laboratorio	20 %
Participación	10 %
Tareas	10 %
Asistencia	10 %
Tareas y trabajos especiales	20 %
Conducta y respeto	10 %
	-----
	120 %

Aunque la sumatoria da más del 100 %, los alumnos están evaluados en casi todos los aspectos, dándoles la opción de acumular el 100 % de su calificación.

---

Los exámenes estarán diseñados de tal manera que incluyan teoría, laboratorio y aplicaciones en la vida cotidiana.

En las gráficas se muestran las calificaciones obtenidas durante la aplicación del examen propuesto (tamaño de la muestra: 146 alumnos).

Las calificaciones varían de 5 a 10, tomando en cuenta los parámetros antes indicados.

Se observa un incremento en la aprobación del alumnado. Resulta interesante que en el primer período (que es de ajuste) la diferencia entre los valores 5 y 6 es nula, mientras que en el segundo período el nivel de 5 disminuye en poco menos del 50 %.



7. El mejor disolvente de las sustancias inorgánicas o minerales es el... ( )

- a) Oxígeno
- b) Hidrógeno
- c) Agua
- d) Nitrógeno

8. Una de las principales formas de contaminación del agua es: ( )

- a) Quemar la basura a cielo abierto.
- b) Tala inmoderada de árboles.
- c) Agua con exceso de sales.
- d) Aguas residuales urbanas.

9. ¿Cómo se logra la purificación completa del agua? ( )

- a) Filtrándola
- b) Clorándola
- c) Destilándola
- d) Agregando Yodo

10. Disociación de una sustancia en dos o más partículas cargadas eléctricamente, llamadas iones. ( )

- a) Electrólisis
- b) Fenómeno físico
- c) Ionización
- d) Destilación

11. Fenómeno de descomposición producido por el paso de corriente eléctrica a través de las soluciones de los electrólitos. ( )

- a) Osmosis
- b) No electrólito
- c) Electrólisis
- d) Cátodo

12. Sustancia generalmente orgánica que responde a medios ácidos o básicos con cambio de color. ( )

- a) Electrólito
- b) Indicador
- c) No electrólito

13. Sustancia que disuelta en agua conduce la corriente eléctrica ( )

a) Electrólito

b) No electrolito

c) Cátodo

d) Anodo

14. En una solución ácida el papel tornasol azul vira a...

( )

a) Incoloro

b) Rojo

c) Anaranjado

d) Verde

III. Contesta los siguientes problemas.

15. Calcula el porcentaje en masa del soluto para la siguiente solución: 9.5 g de NaCl en 120 g de solución.

16. ¿Cuál es la molaridad de una solución de KCl en agua si contiene 74 g por cada 3000 ml de solución?

## CUESTIONARIO PROPUESTO

I. Contesta Falso (F) o verdadero (V) en las siguientes aseveraciones.

1. Cuando un compuesto iónico se disuelve en agua, los átomos se hidratan y quedan como iones estables, se les llama electrólitos.

( )

2. Cuando un átomo gana electrones se les llama anión.

( )

3. La unión de cationes y aniones da lugar a compuestos eléctricamente inestables.

( )

4. Las sustancias que vuelven rojo al papel tornasol azul, tienen un sabor agrio como el vinagre y con el indicador fenoftaleina no producen coloración son ácidas.

( )

5. La formación de una molécula de agua a partir de un ion hidronio y un ion oxhidrilo, acompañada de desprendimiento de calor, se llama neutralización.

( )

6. Las reacciones exotérmicas son aquellas reacciones que necesitan absorber energía del exterior para realizarse.

( )

7. Para disolver más rápido el chocolate en la leche, se puede fragmentar éste o calentar la leche, ya que esto aumenta la solubilidad.

( )

8. Los catalizadores no se usan en la industria vitivinícola.

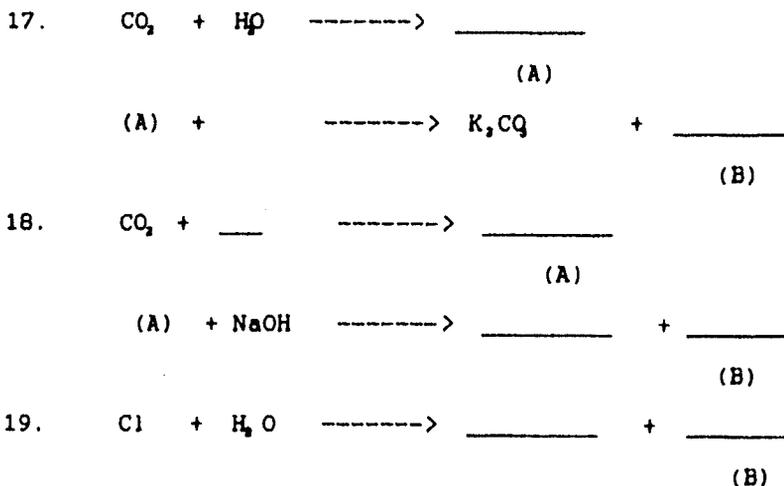
( )

9. El oxígeno se utiliza en la aereación y destrucción de materia orgánica en el agua potable. ( )
10. Los combustibles pueden estar en cualquier estado de agregación. ( )
11. La corrosión es una reacción química que afecta a un metal, debilitándolo o fortaleciéndolo. ( )
12. La parafina no se quema durante la combustión de una vela. ( )
13. Un ejemplo de reacción exotérmica es la combustión de una vela. ( )
14. La corrosión no se puede evitar ( )
15. Si en el laboratorio una sustancia marca un pH de 7.3 se le puede considerar ácida ( )

II. Contesta los siguientes problemas

16. Para una solución de sosa (NaOH) 0.003 M y concentración de iones oxhidrilo de  $2 \cdot 10^{-3}$ , calcular:
- a) La concentración de iones hidronio
  - b) El pH
  - c) El pOH

III. Completa las siguientes reacciones escribiendo los compuestos o elementos que hagan falta, así como también su clasificación y su nombre. (nomenclatura de Stock y/o Ginebra)

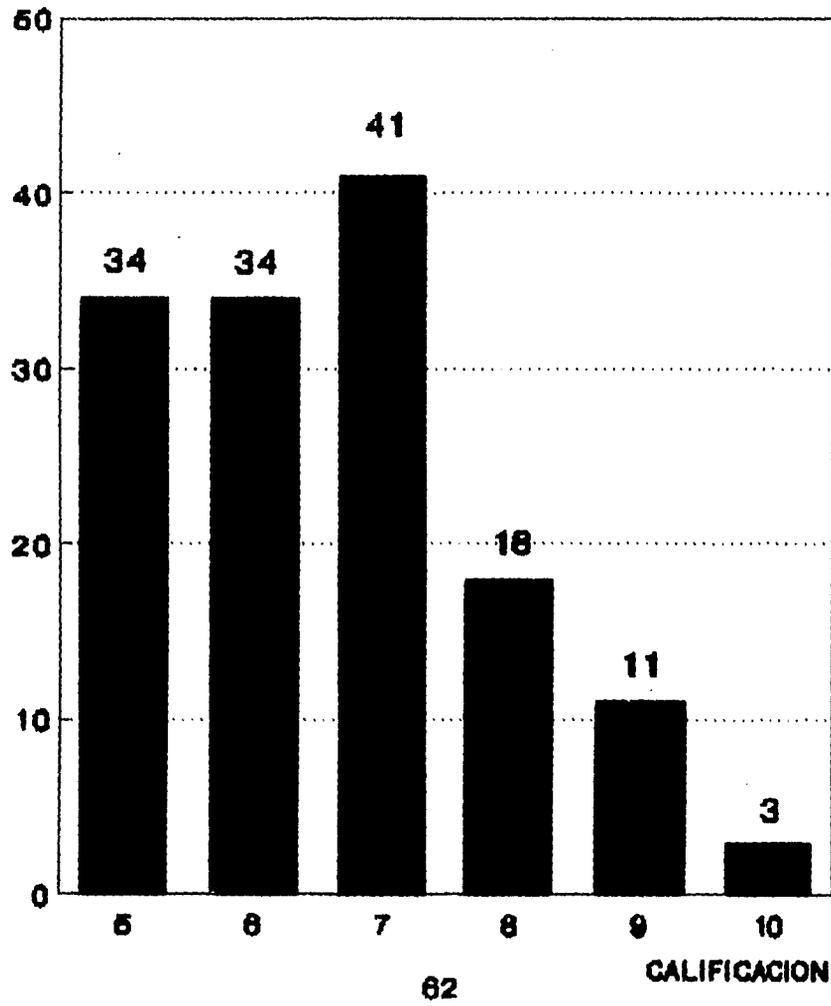


IV. Plantea las ecuaciones químicas y escribe las semiecuaciones REDOX correspondientes. Anota que elemento se oxida y cuál se reduce en cada caso.

20. OXIDACION DEL LITIO
21. OXIDACION DEL NIQUEL
22. OXIDACION DEL SILICIO
23. OXIDACION DEL ZINC
24. OXIDACION DEL CARBONO
25. OXIDACION DEL AZUFRE

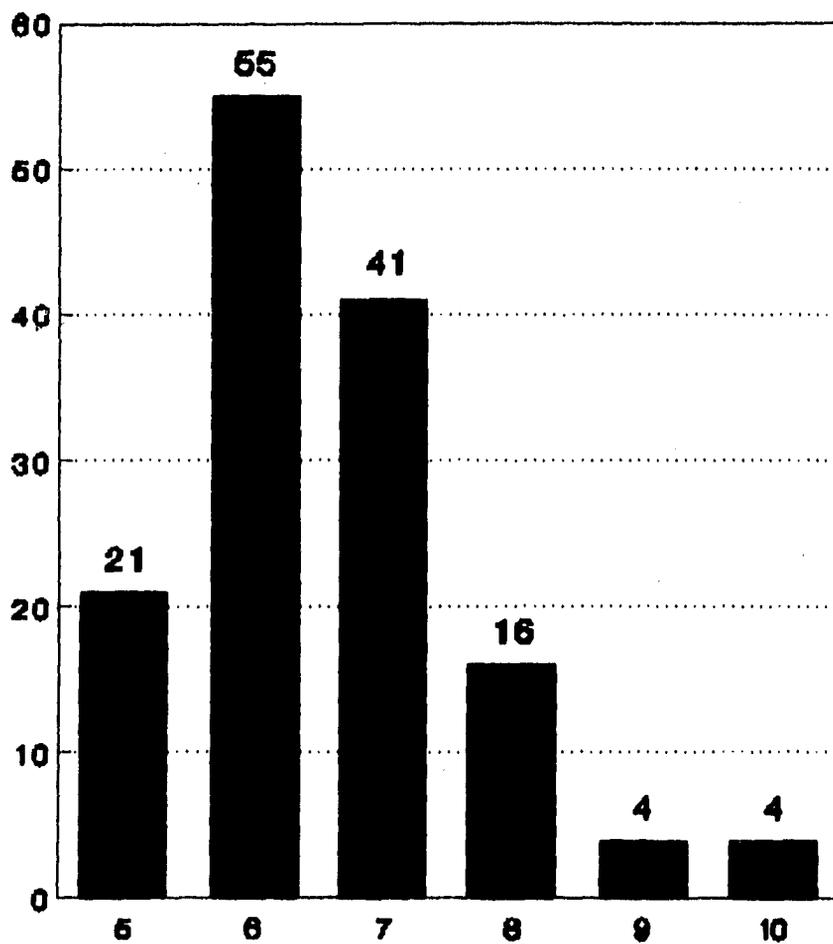
# 1er. periodo QUIMICA III

NUMERO DE ALUMNOS



# 2do. periodo QUIMICA III

NUMERO DE ALUMNOS



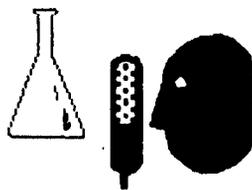
63

CALIFICACION

**CAPITULO VII**

**MANUAL DE**

**PRACTICAS DE LABORATORIO**



## MANUAL DE PRACTICAS

Este conjunto de prácticas están propuestas para ayudar a reforzar los conocimientos adquiridos en la teoría. En el manual de prácticas se han previsto los problemas de espacio y material disponible en la escuela donde se está impartiendo este curso.

Las prácticas se realizan en aproximadamente 30 minutos, para permitir al docente una explicación del experimento y una evaluación diagnóstica de su comprensión, durante los primeros minutos.

Los minutos finales permiten al docente hacer la evaluación formativa y sumativa del grupo (aunque no debe perderse de vista que es necesario otorgar alguna calificación al alumno durante su práctica), para motivar y dar una orientación general de la práctica y de los resultados que se esperan en el informe que se entregará en la siguiente práctica.

Este informe debe incluir los puntos más importantes como son: Título de la práctica, objetivo de la misma, marco de referencia, material necesario, procedimiento experimental, diagramas de la práctica, resultados obtenidos, operaciones, gráficas (si son necesarias), conclusiones y bibliografía.

Cada uno de estos puntos se evaluará en forma particular, dejando en libertad al alumno de darle al trabajo el formato que desee y proporcionándole un modo de investigación y jerarquización del conocimiento que para el alumno sea más importante.

La evaluación sumativa del laboratorio se propone dentro del examen teórico, de esta forma los alumnos verán que el conocimiento adquirido en el salón de clases y el del laboratorio van íntimamente relacionados.

## MANUAL DE PRACTICAS

### INDICE

	PAG.
Prevención y seguridad en el laboratorio	68
Práctica I	
Identificación de ácidos y bases	73
Práctica II	
Velocidad de reacción	79
Práctica III	
Estudio del oxígeno	84
Práctica IV	
Oxidaciones	89
Práctica V	
Composición de la parafina	93
Práctica VI	
Obtención de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	98
Práctica VII	
Obtención de nitrógeno	103
Práctica VIII	
Características de los materiales metá- licos y no metálicos	108

	PAG.
Práctica IX	
Soluciones electrolíticas y no electro-- líticas	114
Práctica X	
Oxido - Reducción (REDOX)	119
Práctica XI	
Lluvia de estrellas	123
Práctica XII	
Pila voltaica	127

	PAG.
Práctica IX	
Soluciones electrolíticas y no electro-- líticas	114
Práctica X	
Oxido - Reducción (REDOX)	119
Práctica XI	
Lluvia de estrellas	123
Práctica XII	
Pila voltaica	127

## PREVENCION Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

El laboratorio de química debe ser un lugar seguro para trabajar. El grado de seguridad que se alcanza en él depende de las precauciones que se toman para evitar accidentes. Es deseable que antes de efectuar cualquier operación, pienses en las consecuencias previsibles y tengas los cuidados adecuados, generando así tu propio sistema de seguridad. Las siguientes reglas básicas te serán útiles para actuar con seguridad en el laboratorio.

1. Es imprescindible el uso de bata y lentes de seguridad en todo momento.
2. Antes de iniciar un experimento lee cuidadosamente toda la información de que dispongas en relación con él. Ten presente cualquier precaución recomendada para su realización. Obedece las instrucciones.
3. Asegúrate de conocer el manejo de extinguidores, la ubicación de salidas de emergencia y de cualquier otra medida de seguridad con que cuente tu laboratorio.
4. No ingieras alimentos ni bebidas dentro del laboratorio.
5. No toques nunca los compuestos químicos a menos que se te haya instruido sobre su manejo y estés seguro de que son inofensivos.
6. No lledes a tu boca ningún compuesto químico de uso en el laboratorio.

7. No inspires con la boca al utilizar una pipeta, usa siempre una perilla o propipeta.
8. No huelas directamente ninguna sustancia. Es más seguro formar una corriente de aire con la mano sobre el recipiente que contiene la sustancia y oler con precaución los vapores que lleguen a tu nariz.
9. Asegúrate de conocer las normas de seguridad requeridas para el manejo de sustancias químicas que debes utilizar.
10. Comprueba que los envases de reactivos estén correctamente rotulados y ve las indicaciones de uso y precaución contenidas en las etiquetas.
11. No introduzcas nunca en los envases originales, los remanentes de reactivos utilizados.
12. Al manipular sustancias químicas no introduzcas en los envases originales ningún objeto que no esté limpio y seco.
13. El vidrio caliente tiene el mismo aspecto que el vidrio a temperatura ambiente. Déjalo enfriar, por un intervalo de tiempo adecuado, todo material que haya sido calentado.
14. No dirijas la boca del tubo de ensaye que se esté calentando, o en el que se efectúe una reacción química hacia un compañero o hacia ti.
15. No tires ningún desecho que no sea muy soluble en agua en el vertedero del laboratorio.
16. Conserva limpios el material, los aparatos y tu mesa de trabajo. Limpia inmediatamente cualquier derrame accidental.

17. Antes de abandonar el laboratorio asegúrate de que las llaves de agua y gas estén cerradas.

Los ácidos, las bases y los solventes orgánicos son compuestos de uso común en el laboratorio de química por lo que a continuación se dan las medidas de seguridad que deben observarse en su manejo.

#### ACIDO CLORHIDRICO HCl

Es una solución acuosa del gas cloruro de hidrógeno. Desprende vapores, por lo que debe manipularse bajo una campana de extracción. Sus soluciones concentradas causan quemaduras severas y pueden causar daño visual permanente. Su inhalación provoca tos, sofocación e inflamación y ulceración del tracto respiratorio. Su ingestión provoca corrosión de la mucosa del esófago y estómago produciendo náusea, vómito, diarrea, colapso circulatorio e incluso la muerte.

#### ACIDO SULFURICO H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Es un líquido aceitoso sin color, muy corrosivo. Tiene una gran afinidad con el agua, extrayéndola del aire y de muchas sustancias orgánicas.

Reacciona vigorosamente con agua. Para mezclarlo añade el ácido lentamente al agua, NUNCA el agua al ácido, ya que el recipiente puede romperse por el calor desprendido o presentarse explosiones que ocasionen quemaduras en los tejidos o destruyan la ropa.

Es muy corrosivo sobre todos los tejidos del cuerpo. La inhalación de vapores puede causar serios daños pulmonares. El contacto con los ojos puede causar una pérdida total de la visión. Su ingestión puede causar daños severos e incluso la muerte. Sobre la piel puede causar necrosis y aún las soluciones diluidas pueden causar dermatitis.

Con muchas sustancias reacciona con violencia como es el caso de la acetona, el ácido nítrico, el acetonitrilo, el alquinitrato, el bromo, el hierro, el cobre, los alcoholes entre otros.

#### HIDROXIDO DE SODIO NaOH

Es un sólido que absorbe rápidamente el dióxido de carbono y agua del aire. Es muy corrosivo (cáustico) sobre los tejidos animales y vegetales, los corroe y puede dejar cicatrices perennes con encogimiento de la piel.

Genera calor al disolverse o cuando sus soluciones se mezclan con ácidos.

Su ingestión provoca vómito, colapso; la inhalación de su polvo puede causar daño en el tracto respiratorio.

#### GLICERINA $C_3H_8O_3$

Es un líquido espeso, denso, oleoso, de olor dulce que pertenece a la familia de los alcoholes y se produce a través de un proceso conocido como "saponificación", el cual se efectúa sobre grasas. Este líquido, al contacto con agentes oxidantes

como trióxido de cromo, perclorato de potasio o permanganato de potasio explota.

#### SULFATO DE COBRE $\text{CuSO}_4$

Es peligrosa su ingestión (vómito, diarrea e intenso dolor abdominal). Procura evitar su contacto con tus ojos.

#### TIOSULFATO DE SODIO $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Es inocuo en las condiciones que normalmente se manipula. Sin embargo, las soluciones de sus compuestos pueden, por ingestión, causar vómitos violentos, diarrea y un intenso dolor abdominal.

#### CLORATO DE POTASIO $\text{KClO}_3$

El ácido clórico es considerado como un ácido fuerte, muy oxidante y de uso amplio como agente oxidante, puede explotar en contacto con materia orgánica. Este ácido puede formarse al hacer soluciones de clorato de potasio en agua, debido al carácter iónico de esta sal. Por esta razón debes tener cuidado en el manejo de sus soluciones.

#### DIOXIDO DE MANGANESO $\text{MnO}_2$

La exposición excesiva a los vapores de dióxido de manganeso pueden causar enfermedades pulmonares como la bronconeumonía, la neumonía, la apatía y anorexia.

La ingestión de sus sales produce diarrea.

## PRACTICA I

### IDENTIFICACION DE ACIDOS Y BASES

En el transcurso de la historia de la química se han utilizado y propuesto varios conceptos acerca de los ácidos y las bases. Estas dos sustancias, desde hace siglos, fueron las primeras que se clasificaron. Es lógico suponer que el vinagre (ácido acético) fue el primer ácido conocido, ya que se obtiene de la fermentación del vino. Más tarde, en la Edad Media, se descubrieron otros ácidos como el aceite de vitriolo (ácido sulfúrico) y el "aqua fortis" o "espíritu de nitro" (ácido nítrico). Basilio Valentín, en 1644, descubrió el "acidus muriaticus" (ácido clorhídrico).

Las sustancias contrarias a los ácidos fueron los álcalis, palabra que se deriva del árabe "al-kali" o ceniza de vegetales. Los álcalis se creía tenían propiedades positivas, poder detergente, capacidad de disolver aceites y tacto jabonoso, pero su principal característica era la de neutralizar a los ácidos.

Incluso nosotros, desde pequeños nos familiarizamos en forma natural con los ácidos y las bases. El jugo de limón, el jugo de naranja, el tamarindo, las manzanas, nos producen en el paladar un sabor agrio (ácido); el jabón, la cal, el bicarbonato, algunos téis (estafiate, ruda) nos producen un sabor amargo (bases).

Los primeros criterios utilizados para identificar como ácidos o bases fueron:

ACIDOS. Son sustancias que:

- a) Al contacto con la piel producen escozor.
- b) Tienen un sabor agrio como el vinagre.
- c) Vuelven rojo al papel tornasol azul.
- d) Neutralizan a las soluciones básicas.
- e) Al reaccionar con ciertos metales liberan hidrógeno.

BASES. Son sustancias que:

- a) Son resbalosas al tacto, como el jabón.
- b) Tienen sabor amargo.
- c) Vuelven azul al papel tornasol rojo.
- d) Reaccionan con sales metálicas formando hidróxidos.
- e) Neutralizan a las soluciones ácidas.

La clasificación anterior acerca de los ácidos y las bases es muy práctica, sin embargo no nos dice nada acerca de la estructura molecular ni de las propiedades particulares de cada una de esas sustancias, es por ello que ha sido necesario su estudio, lo que ha permitido capítulos muy importantes dentro de la química.

## PRACTICA I

### IDENTIFICACION DE ACIDOS Y BASES

**OBJETIVO:** Familiarizarse con los ácidos y las bases

**MATERIAL:**

Agitador de vidrio	(1)
Goteros	(2)
Tubo de ensayo	(8)
Probeta de 25 mL	(1)

**SUSTANCIAS:**

Soluciones diluidas al 1% de,	
Acido clorhídrico	5 mL
Acido sulfúrico	5 mL
Hidróxido de sodio	5 mL
Hidróxido de calcio	5 mL
Papel tornasol rojo y azul	
Solución de anaranjado de metilo	
Solución de fenoftaleína	

**Material alternativo:**

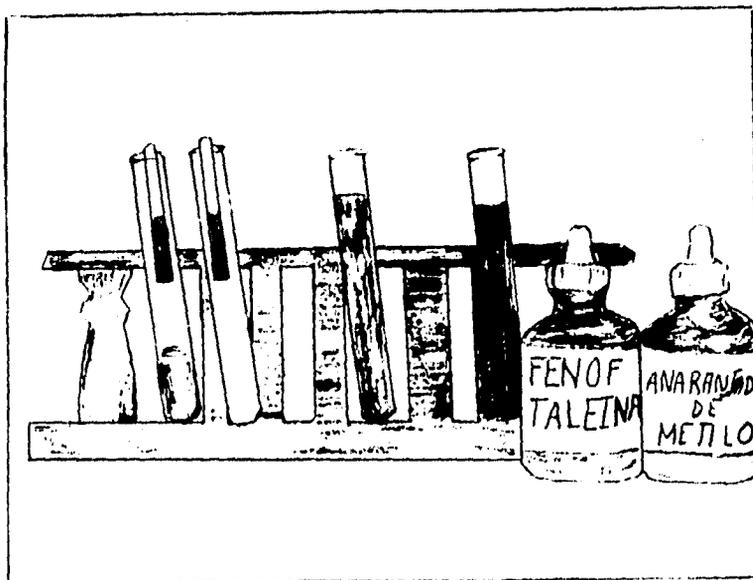
Vaso de precipitados de 250 mL	(2)
Coladera	(1)
Papel filtro	1 trozo

Sustancias:

Col morada	1 pieza
Agua	200 mL

Elaboración del papel tornasol:

1. Remoja las hojas de col morada en el agua.
2. Separa la solución que se forma con la col y el agua, colocándola en el vaso de precipitados que no se ha usado.
3. Recorta el papel filtro en tiras de 2 por 5 cm.
4. Remójalas en la solución separada.
5. Deja secar el papel humedecido.
6. Utiliza este papel como papel tornasol en el siguiente desarrollo experimental.



**DESARROLLO EXPERIMENTAL:**

1. A cada uno de los tubos que contienen las sustancias, acércales un pedacito de papel tornasol.
  2. OBSERVA si el papel al contacto con la sustancia cambió en su coloración, y contesta e l cuestionario.
  3. Con el agitador saca de los tubos el papel anterior y coloca en cada tubo un pedacito de papel tornasol.
  4. OBSERVA en cuales sustancias el papel presenta cambio de coloración.
  5. Vierte 8 gotas de solución de NaOH en uno de los tubos vacíos y agrégale 3 gotas del indicador fenoftaleína. OBSERVA la coloración que adquiere la solución.
  6. Haz lo mismo con las soluciones de  $\text{Ca(OH)}_2$ , HCl y  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
  7. A las sustancias que no cambiaron de color a l contacto con la fenoftaleína, añadir 3 gotas de anaranjado de metilo; agítalas y OBSERVA la coloración que adquieren al contacto c o n e l indicador.
- NOTA: Con tus observaciones contesta el cuestionario.

## CUESTIONARIO.

1. ¿En cuáles sustancias el papel tornasol cambió?
2. Las sustancias en las que el papel tornasol cambió, ¿Son ácidas o básicas?
3. ¿En cuáles sustancias el papel tornasol vira de color?
4. Las sustancias en las que el papel tornasol viró, ¿Son ácidas o básicas?
5. Las sustancias que presentaron cambio en sus color al contacto con la fenoftaleína fueron :
6. Las sustancias que no presentan cambio en su coloración son :
7. ¿Qué viraje presenta la fenoftaleína con las bases?
8. ¿Qué color adquieren las sustancias con el anaranjado de metilo?
9. La coloración roja que dan las soluciones al contacto con el anaranjado de metilo, ¿es característico de los ácidos o de las bases?
10. El HCl por no tener oxígeno en su molécula, ¿es un hidrácido o un oxiácido?
11. El ácido sulfúrico por contener oxígeno en su molécula, es un hidrácido o un oxiácido.

## PRACTICA II

### VELOCIDAD DE REACCION

El cuerpo humano es una maravillosa instalación química, pero sin embargo, de un día al siguiente parece el mismo. Por ejemplo, la sangre permanece a pH constante, aún cuando se esté llevando a cabo toda suerte de reacciones químicas. Un antiácido se anuncia como que absorbe el exceso de ácido estomacal, pero no cambia el pH en el estómago. En todos estos casos, se están efectuando reacciones, aunque estén ausentes los signos visibles de cambios químicos.

Hasta ahora, hemos considerado que un cambio químico se lleva a cabo partiendo de los reactivos y terminando en los productos. ¿Significa esto que las reacciones se detienen? No. Un soluto se disuelve hasta que la solución se satura. Una vez que en el recipiente permanece sólido sin disolver, el sistema parece estar en reposo. Cuando el sistema está en equilibrio, las reacciones químicas son dinámicas. Alphonse Karr, francés, lo dijo concisamente en 1849: "Cuanto más cosas cambian, tanto más permanecen igual".

Existen factores que afectan la velocidad de reacción, la concentración es el factor con mayor efecto sobre el cambio de velocidad; indudablemente cuanto mayores sean las masas de sustancias que reaccionen en un instante dado, mayor será la

A medida que se aumenta o disminuye la temperatura, generalmente, la velocidad de reacción será mayor o menor según el caso. Se ha visto que por cada 10 °C que se incremente la temperatura sobre las sustancias reaccionantes, la velocidad de algunas reacciones se duplica.

## PRACTICA II

### VELOCIDAD DE REACCION (TEMPERATURA)

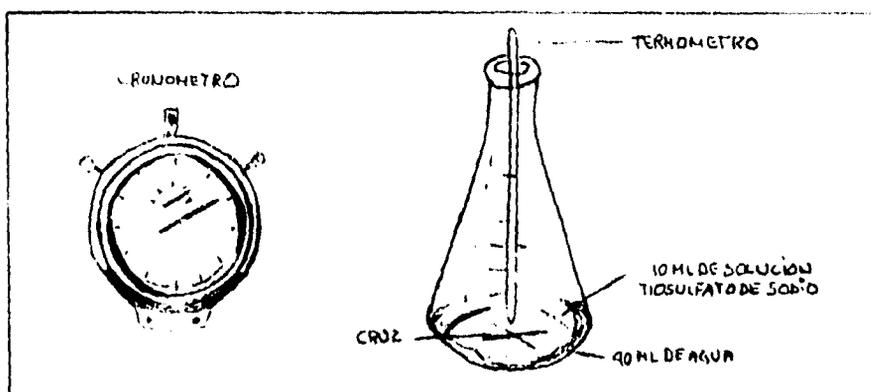
OBJETIVO: Explicar la influencia de la concentración y la temperatura en la velocidad de reacción.

#### MATERIAL:

Soporte universal	(1)
Anillo de fierro	(1)
Tela de alambre con asbesto	(1)
Mechero Bunsen	(1)
Probeta graduada de 50 mL	(1)
Probeta graduada de 10 mL	(1)
Matraz Erlenmeyer de 250 mL	(2)
Cronómetro	(1)
Termómetro de -10 a 100 °C	(1)

#### SUSTANCIAS:

Solución de :	
Tiosulfato de sodio 40 g/L	250 mL
Agua	550 mL
Acido clorhídrico 2M	65 mL



#### DESARROLLO EXPERIMENTAL:

1. Mide 50 mL de solución de tiosulfato de sodio en una probeta, colócala en un matraz Erlenmeyer que contenga 50 mL de agua y agrégale 6 mL de ácido clorhídrico. A continuación inicia la marcha del cronómetro.

2. Agita suavemente el matraz y colócalo sobre un papel blanco que tenga una cruz dibujada que debe quedar en el centro del fondo del matraz; termina de tomar el tiempo cuando ya no se observe la cruz a través del matraz. Repite 5 veces esta actividad usando cada vez 40, 30, 20, 10 y 5 mL, respectivamente, de solución de tiosulfato de sodio.

3. Anota tus OBSERVACIONES

4. Ahora mide 10 mL de solución de tiosulfato de sodio en una probeta y pásalos al matraz, el cuál debe contener 40 mL de agua. Calienta suavemente la solución hasta 20°C; si es necesario, agrega 5 mL de ácido clorhídrico (HCl) y toma la temperatura de la mezcla. Inicia el funcionamiento del cronómetro y agita suavemente el matraz colocándolo sobre la hoja de papel con la figura de la cruz.

5. Termina de tomar el tiempo cuando ya no se vea la cruz a través del matraz; repite la actividad variando la temperatura de 30, 40, 50, 60 y 70 °C.

Anota tus OBSERVACIONES.

#### CUESTIONARIO

1. ¿Por qué se le agrega el ácido clorhídrico a la solución de tiosulfato y agua?
2. ¿Cómo influyó la temperatura en la velocidad de reacción?
3. ¿Qué otros factores pudiste haber alterado para hacer más rápida la reacción?
4. ¿A qué temperatura fue mayor la velocidad de reacción?

## PRACTICA III

### ESTUDIO DEL OXIGENO

La atmósfera terrestre no se encuentra formada exclusivamente de oxígeno y nitrógeno, sino que, es una mezcla de gases en diferentes proporciones, fijas o variables. Las concentraciones de los distintos gases van desde porcentajes apreciables hasta partes por millón o simplemente trazas. Los componentes cuyas concentraciones son apreciables (%) en la atmósfera, se denominan componentes principales, mientras que aquellos cuya concentración se mide en ppm o unidades menores se les da el nombre de trazas. El oxígeno es un elemento abundante en la corteza terrestre. De hecho, algo más del 20 % de la composición que hay en la corteza terrestre son átomos de oxígeno (17). El descubrimiento del oxígeno representa un punto crucial en el desarrollo de la química. Uno de los hechos extraños de la historia es que este elemento, que nos rodea totalmente y sin el cual es imposible la vida, no se obtuvo puro hasta hace unos 200 años.

El 12 de agosto de 1774, Joseph Priestley estaba trabajando en su laboratorio. Colocó un polvo rojo dentro de una campana de vidrio. Cualquier gas que se pudiera formar, al calentar el polvo, debería de pasar de la campana, a través de un tubo, y acumularse en una botella. Priestley utilizó para

calentar el polvo, una gran lente de aumento con el fin de concentrar los rayos del Sol. "Pronto encontré", informó más tarde, "que se desprendía aire fácilmente".

Priestley estudió el comportamiento de varias sustancias al quemarse en este "aire". Informó un poco dramáticamente: "una vela ardió en este aire con llama sorprendentemente vigorosa, y una astilla de madera calentada al rojo crepitó y ardió con una prodigiosa rapidez presentando una apariencia análoga a la de un hierro incandescente desde el rojo al blanco y despidiendo chispas en todas direcciones" (20).

Priestley fue incapaz de explicar lo que había sucedido. Como estaba firmemente convencido de la teoría del flogisto, no asoció este nuevo gas con el proceso de combustión. Fue Lavoisier quien demostró que el "aire" de Priestley era, en realidad, oxígeno.

## PRACTICA III

### ESTUDIO DEL OXIGENO

**OBJETIVO:** Obtener oxígeno por medio de una reacción de clorato de potasio con dióxido de manganeso, y estudiar sus propiedades físicas y químicas.

#### MATERIAL:

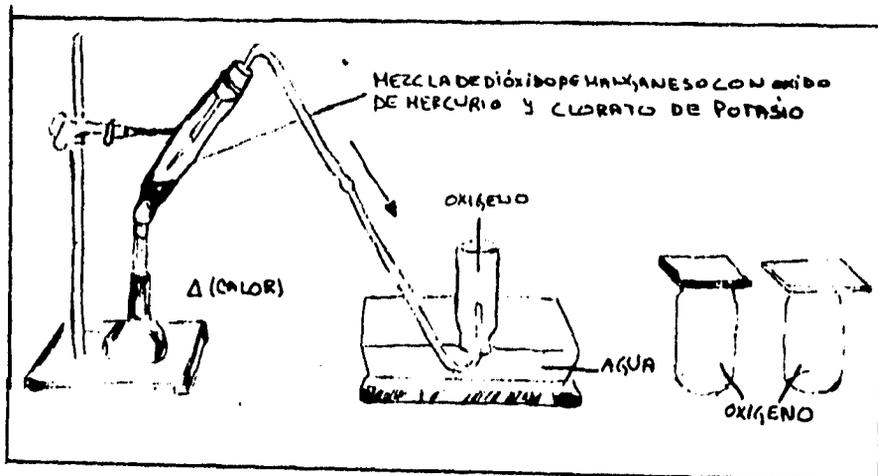
Soporte universal	(1)
Pinzas para matraz	(1)
Tubo de ensayo 20 * 2 cm	(1)
Frascos de boca ancha con tapa	(3)
Mechero Bunsen	(1)
Cuba hidroneumática	(1)
Tapón de hule monohoradado	(1)
Pinzas para crisol	(1)
Tubo de vidrio	
Manguera de hule	

#### SUSTANCIAS:

Clorato de potasio ( $KClO_3$ )	10 g
Dióxido de manganeso ( $MnO_2$ )	3.5 g
Azufre en polvo (S)	2 g
Papel tornasol rojo y azul	
Astilla de madera	

## PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Mezcla perfectamente el clorato de potasio con el dióxido de Mn (catalizador) en un tubo de ensaye grande.
2. Monta el aparato como se muestra en la figura



3. Llena con agua un frasco, tápalo e inviértelo en la cuba hidroneumática sin que penetren burbujas de aire. Conecta el frasco a la salida del tubo de desprendimiento y calienta suavemente hasta iniciar la reacción. Cuando ésta sea intensa, retira el mechero y, cuando disminuya, calienta de nuevo.

4. Cuando el primer frasco esté lleno de oxígeno, tápalo y colócalo en la mesa como se muestra en la ilustración. Llena los frascos restantes siguiendo el mismo método; una vez llenos los tres frascos, suspende el calentamiento.

5. Observa el color del gas.

6. Introduce en el primer frasco una astilla con punto de ignición. Anota lo que OBSERVES.

7. Introduce en el segundo frasco una cucharilla de combustión con el azufre que tenga un punto de ignición. Anota lo que OBSERVES.

8. Pon un poco de agua en el segundo frasco, agita para que se disuelva el gas y forme una solución. Humedece un pedacito de papel tornasol (azul y rojo). Anota lo que OBSERVES.

#### CUESTIONARIO

1. ¿Qué color tiene el oxígeno?
2. ¿En qué gas arde con mayor intensidad la astilla de madera, en el aire o en el oxígeno del frasco?
3. ¿Qué le sucede al papel tornasol (azul y rojo) y a qué se debe?
4. Escribe las precauciones de uso en el laboratorio para todas las sustancias que se utilizaron en la práctica.
5. Enumera y explica los principales usos del oxígeno.

## PRACTICA IV

### OXIDACIONES

La atmósfera, por su alto contenido de oxígeno, favorece los procesos de oxidación. Entre los más usuales está la oxidación de metales a la intemperie; también se ha mencionado que en la combustión se producen especies oxidadas. En forma simple puede considerarse que el aire está constituido por sólo dos elementos: nitrógeno y oxígeno. Como el aire es un gas, la forma en que conviene expresar su concentración es el porcentaje en volumen:

nitrógeno 78 %, oxígeno 21 %; total 99%

Las investigaciones científicas han demostrado que hay más sustancias presentes en la atmósfera que representan el 1% restante: argón, dióxido de carbono y muy pequeñas cantidades de helio, metano y kriptón.

Según el clima de cada región, el aire contiene, además de los elementos antes mencionados, entre 1 y 5 % de vapor de agua. Cuando la temperatura disminuye, el vapor llega a condensarse y se observa como niebla.

Pero lo anterior es cierto para un aire limpio; en las regiones donde hay mucha actividad industrial o gran concentración de población, el aire contiene mayor cantidad de

dióxido de carbono y otros gases bastante tóxicos, como el ozono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno. Además, hay partículas de polvo en suspensión e, incluso, bacterias y hongos microscópicos.

El oxígeno es un gas incoloro e inodoro. Es un poco más pesado que el aire y poco soluble en agua. El oxígeno en condiciones ordinarias, existe como una molécula diatómica. El oxígeno se licúa y se congela a muy bajas temperaturas; por lo tanto, estas moléculas deberán tener muy poca atracción entre sí. A una atmósfera de presión y temperatura de  $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$ , el oxígeno se licúa. El oxígeno líquido es azul pálido y, a  $-218.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se congela como un sólido azulado.

El oxígeno es un elemento muy activo, que forma directamente compuestos con todos los elementos, a excepción de algunos de los llamados gases nobles. Se llama óxidos a los compuestos simples que forma el oxígeno con otros elementos. La reacción química en la que el oxígeno se combina con otro elemento para formar óxidos se llama OXIDACION.

## PRACTICA IV

### OXIDACIONES

**OBJETIVO:** Observar el fenómeno de oxidación, en especial las oxidaciones rápidas y lentas.

#### MATERIAL:

Pinzas para crisol	(1)
Cucharilla de combustión	(1)
Mechero de Bunsen	(1)
Cronómetro	(1)

#### SUSTANCIAS:

Hoja de papel	
Cinta de magnesio (Mg)	6 cm
Azufre en polvo	2 g
Clavo limpio	(1)

#### DESARROLLO:

1. Prende fuego a una hoja de papel y observa el tiempo que tarda en consumirse. Anótalo.
2. Coloca el azufre en la cucharilla de combustión y quémalo. Anota tus OBSERVACIONES.
3. Toma el clavo con las pinzas y acércalo al fuego. Anota tus OBSERVACIONES.

4. Toma la cinta de magnesio (Mg) con las pinzas y acércala al fuego. Anota tus OBSERVACIONES.

#### CUESTIONARIO

1. Define que es oxidación
2. ¿Cuáles son los elementos más importantes en la combustión?
3. Identifica en cada experimento los elementos de la combustión.
4. ¿En qué casos se da la oxidación rápida?
5. ¿De qué factor depende el que sea una oxidación rápida o lenta?

PRACTICA V  
COMPOSICION DE LA PARAFINA

El carbono es un elemento capaz de formar largas cadenas con átomos del mismo tipo. Los compuestos de largas cadenas de carbono son fundamentales en la estructura y control de los seres vivos. Industrias completas se han desarrollado con el incremento de los conocimientos sobre la química de los compuestos con cadenas de carbono. Estos conocimientos han proporcionado al hombre la oportunidad de mejorarse a sí mismo y a su propia vida, al lograr la síntesis de medicamentos, plásticos, colorantes y otros materiales. Continuamente se abren nuevos campos para beneficiar al hombre y a su mundo.

Hay compuestos orgánicos, como las parafinas, que sólo contienen carbono e hidrógeno.

Los hidrocarburos son compuestos constituidos enteramente por átomos de carbono e hidrógeno unidos entre sí por enlaces covalentes. Se conocen varias clases de hidrocarburos, que son: los alcanos, alquenos, alquinos y los hidrocarburos aromáticos.

Los hidrocarburos alifáticos se dividen en alcanos, alquenos y alquinos. Los alcanos tienen solamente ligaduras sencillas entre sus átomos de carbono; los alquenos poseen por lo menos una doble ligadura y los alquinos al menos una triple ligadura. La mayoría de los hidrocarburos del petróleo y el gas natural son alcanos, también llamados hidrocarburos saturados o parafinas.

Los hidrocarburos aromáticos constituyen el otro grupo importante de los hidrocarburos. Son cíclicos y no saturados, es decir, tienen uno o más anillos y algunas dobles ligaduras. El ejemplo más conocido es el benceno, que forma un anillo de 6 átomos de carbono y 6 de hidrógeno, estando los átomos de carbono unidos entre sí con tres dobles ligaduras y tres ligaduras sencillas.

Los combustibles fósiles (gas natural, petróleo y carbón) son las principales fuentes de hidrocarburos. El gas natural está formado principalmente por metano con pequeñas cantidades de etano, propano y butano. El petróleo es una mezcla de hidrocarburos de la cuál se separan la gasolina, la querosina, el combustóleo, los aceites lubricantes, la parafina (o cera de parafinas) y el petrolato.

PRACTICA V  
COMPOSICION DE LA PARAFINA

OBJETIVO: Comprobar que la parafina contiene hidrógeno y carbono.

**MATERIAL:**

tubos de ensayo 15 mm	(2)
tapón de hule monohoradado	(1)
tubo de vidrio 5 mm	1 m
mechero Bunsen	(1)
pinzas para bureta con nuez	(1)

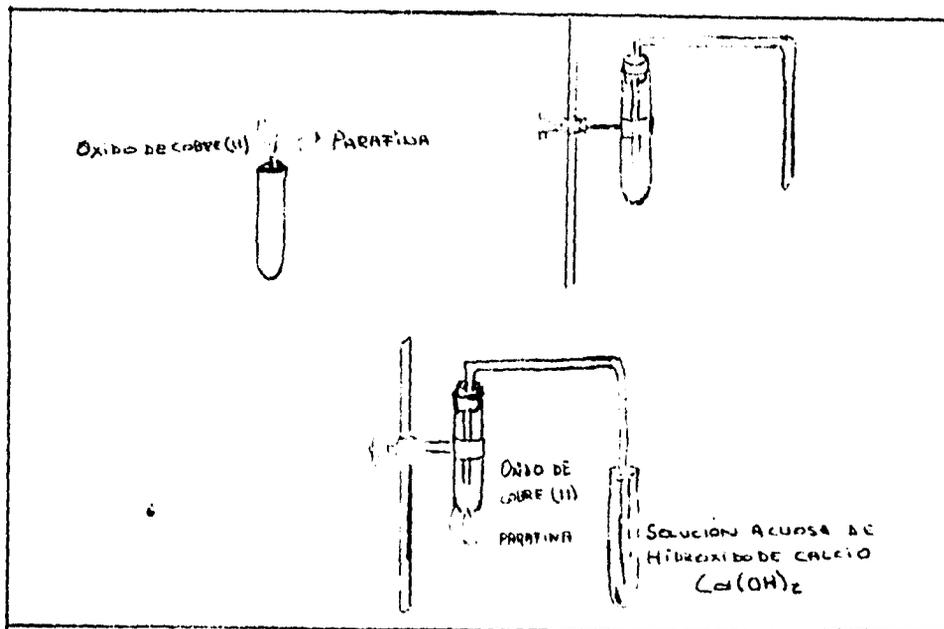
**SUSTANCIAS:**

Parafina	1 g
Oxido de cobre (II)	1 g
CaI	2 g
Agua	100 mL

**PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:**

1. En un tubo de ensayo coloca la parafina y el óxido de cobre (II).

2. Monta el aparato como se muestra en la figura



3. Introduce el tubo de desprendimiento a un tubo de ensayo que contenga una solución acuosa recién filtrada de hidróxido de calcio.

4. Posteriormente, calienta la mezcla de parafina y óxido de cobre (II) y OBSERVA qué le sucede al hidróxido de calcio ( $Ca(OH)_2$ ) al reaccionar con el gas que se desprende.

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué compuesto se forma al reaccionar el gas con el hidróxido de calcio?
2. En la parte superior del tubo de desprendimiento se condensa una sustancia líquida. ¿Qué compuesto es esa sustancia líquida?
3. De los constituyentes de la parafina, ¿Cuál formó el agua y cuál el dióxido de carbono?
4. ¿Qué pasa si pones una pajilla con punto de ignición a la salida del tubo de desprendimiento? Explícalo.
5. ¿Cuáles son los elementos constituyentes de los hidrocarburos?

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué compuesto se forma al reaccionar el gas con el hidróxido de calcio?
2. En la parte superior del tubo de desprendimiento se condensa una sustancia líquida. ¿Qué compuesto es esa sustancia líquida?
3. De los constituyentes de la parafina, ¿Cuál formó el agua y cuál el dióxido de carbono?
4. ¿Qué pasa si pones una pajilla con punto de ignición a la salida del tubo de desprendimiento? Explícalo.
5. ¿Cuáles son los elementos constituyentes de los hidrocarburos?

PRACTICA VI  
DIOXIDO DE CARBONO

Los cambios en la composición atmosférica pueden afectar el clima de distintas maneras. El ejemplo más conocido es el efecto del vapor de agua como regulador del clima, ya que modifica el balance de radiación entre la Tierra y la atmósfera; es claro que en una noche sin nubes la temperatura desciende mucho más que en una noche nublada. Además del vapor de agua, otros gases traza - como dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{NO}_2$ ) y ozono ( $\text{O}_3$ ) - también afectan el balance de radiación solar. Como es de esperarse, las concentraciones de estos gases traza están sustancialmente influenciadas por las emisiones antropogénicas a todo nivel de escala, es decir, local, regional y aún global.

Desde el siglo XIX se propuso que la concentración de DIOXIDO DE CARBONO en la atmósfera está relacionada con el efecto invernadero y el balance de energía y radiación. El análisis de los datos históricos de las concentraciones de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y la temperatura global muestran una relación cercana. Siguiendo esta línea de pensamiento y sobre la base de los incrementos observados en la temperatura global de la Tierra en los últimos 160,000 años, se calcula que un incremento al doble de las concentraciones mundiales actuales de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), puede elevar la temperatura global de la Tierra entre 1.5 y 4.5 °C. Si esto pasara se produciría un aumento en la

precipitación pluvial, derretimiento del hielo en los casquetes polares y elevación del nivel de los océanos, además de sequías intensas en la época de verano.

La idea de que el aumento de la temperatura global de la Tierra tiene como único origen su correlación con las concentraciones de DIOXIDO DE CARBONO, no es compartida por todos los investigadores. Hay quienes consideran que los cambios climáticos observados pueden atribuirse a otras causas que afectan el balance de radiación por cambios en la concentración del vapor de agua; los ejemplos más comunes son el cambio en el tamaño de la cubierta vegetal de la Tierra o de los cuerpos de agua de gran superficie. La cubierta vegetal puede alterarse por incendios forestales o por la tala de los montes con el propósito de utilizar los terrenos para la agricultura; los cuerpos de agua por la irrigación de los terrenos y la creación o destrucción de los lagos, algunas veces producen cambios de clima observados solamente a nivel local.

PRACTICA VI  
OBTENCION DE DIOXIDO DE CARBONO

OBJETIVO: Obtener el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) para identificar sus propiedades físicas y químicas.

MATERIAL:

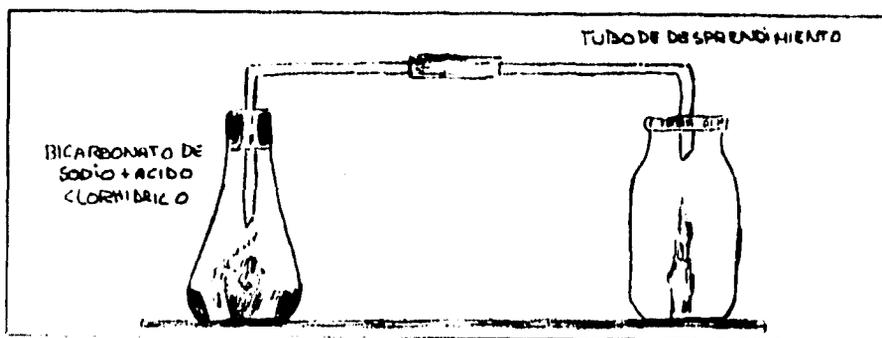
Frasco de boca ancha con	
Tapón monohoradado	(1)
Tubo de desprendimiento	(1)
Matraz Erlenmeyer 250 mL	(1)
Tapón de hule monohoradado	(1)
Vidrio de reloj	(1)
Cuchara	
Pajita	
Vela	
Cerillos	

SUSTANCIAS:

Bicarbonato de sodio  
Acido clorhídrico (1:10)  
Hielo seco

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

1. Coloca en el matraz Erlenmeyer un poco de bicarbonato de sodio.
2. Agrega un poco de ácido clorhídrico (HCl) diluido.
3. Tápalo con el tapón monohoradado que tiene el tubo de desprendimiento.
4. Coloca en el interior del frasco de boca ancha un cabo de vela.
5. Introduce el tubo de desprendimiento al frasco y observa el efecto del gas que se desprende de la solución sobre la vela.
6. Coloca un trozo de hielo seco en un vidrio de reloj y OBSERVA lo que sucede.
7. Acerca la vela encendida al gas que se desprende. Registra lo que ocurre.



## CUESTIONARIO

1. Al hacer reaccionar el bicarbonato de sodio con el ácido clorhídrico, ¿Qué gas obtuviste?
2. ¿Qué color tiene el gas que se obtuvo?
3. Químicamente, al hielo seco se le conoce con el nombre de:
4. ¿Qué gas se desprende de la vela encendida?
5. ¿Para qué se utiliza en la vida cotidiana el anhídrido carbónico?

PRACTICA VII  
OBTENCION DE NITROGENO

El nitrógeno es la especie más abundante en la corteza terrestre, ya que representa el 78.084% del volumen total (17); además de ser la segunda especie molecular diatómica más estable conocida. Esto puede ser atribuido a su enlace covalente triple  $N \equiv N$ .

Casi todos los explosivos no nucleares contienen nitrógeno y dependen de la expansión inmediata de los productos gaseosos que se forman, lo que explica las propiedades características de las explosiones. La nitrocelulosa y la nitroglicerina, descubiertas a mediados de siglo XIX, son explosivos más poderosos que la pólvora negra.

Debido a la gran estabilidad termodinámica del nitrógeno como gas, muchos compuestos que lo contienen reaccionan explosivamente. La pólvora negra, mezcla de nitrato de potasio, carbón vegetal y azufre, fue producida por primera vez en China hace miles de años. Cuando arde, la reacción es rápida y exotérmica.

En 1888, Alfred Nobel encontró un medio de manejar la nitroglicerina líquida con mayor seguridad, absorbiéndola en arcilla fina, tierra de infusorios, para estabilizar el compuesto, y su mezcla resultante se conoce como dinamita.

Para el hombre son muy importantes las sustancias biológicas nitrogenadas, proteínas y ácidos nucleicos. De éstas dependen todos los procesos vitales conocidos; contienen los átomos de nitrógeno enlazados al carbono y al hidrógeno, de manera que los hacen utilizables en las actividades bioquímicas.

El nitrógeno del aire está en su forma diatómica estable,  $N=N$  y, aunque es abundante, no se utiliza. La conversión del nitrógeno en compuestos útiles, fijación del nitrógeno, se lleva a cabo en casos importantes como el ciclo del nitrógeno. Unas bacterias llamadas nitrogenantes, que están en las raíces de las leguminosas, pueden fijar el nitrógeno atmosférico y suministrar compuestos nitrogenados al suelo, para que los utilicen otras plantas. También se fija nitrógeno, como ácido nítrico, durante las tormentas eléctricas.

Ambos procesos naturales no bastan para satisfacer la creciente demanda de alimentos y el hombre se ve forzado a buscar otras fuentes de fertilizantes nitrogenados.

PRACTICA VII  
OBTENCION DE NITROGENO

OBJETIVO: Obtener nitrógeno para estudiar algunas de sus propiedades.

MATERIAL:

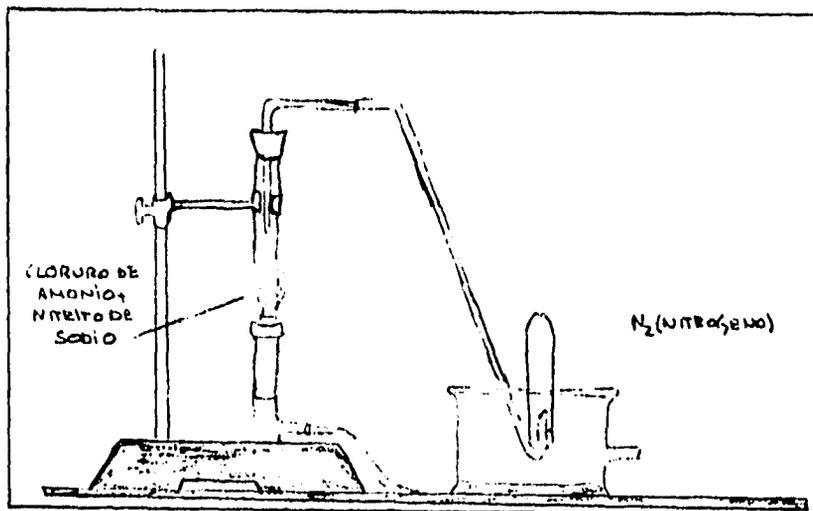
Tubos de ensayo	(3)
Soporte universal	(1)
Pinzas para bureta con nuez	(1)
Mechero de Bunsen	(1)
Tubo con manguera de hule	
Cuba hidroneumática	(1)

SUSTANCIAS:

Cloruro de amonio	2 g
Nitrito de sodio	2 g
Cinta de magnesio	2 cm
Agua	10 mL

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

1. Coloca el cloruro de amonio, el nitrito de sodio y el agua en un tubo de ensaye.
2. Sujétalo con unas pinzas en un soporte universal, y colócalo como muestra la figura.



3. Calienta gradualmente el tubo de ensayo con la mezcla para obtener el gas formado en un otro tubo de ensayo por desplazamiento de agua, en una cuba hidroneumática.

4. Toma el tubo de ensayo en que obtuviste el nitrógeno; manténlo boca abajo; tápalo con el dedo pulgar, sácalo de la cuba sin destaparlo, enciende un cerillo e introdúcelo en el tubo.

5. En otro tubo que contenga nitrógeno introduce, con unas pinzas, un pedazo de cinta de magnesio encendida; anota tus OBSERVACIONES.

## CUESTIONARIO

1. Describe el color del gas desprendido.
2. ¿Cuáles son las medidas de seguridad que hay que tener al estar en contacto con el nitrógeno?
3. Describe el ciclo del nitrógeno en la naturaleza.

## PRACTICA VIII

### CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES METALICOS Y NO METALICOS

Los elementos se pueden clasificar en metales, no metales y metaloides. La mayor parte de los elementos son metales. Estamos familiarizados con éstos por su amplio uso en herramientas, materiales de construcción, automóviles, etc. Pero los no metales son igualmente útiles en nuestra vida diaria, pues son los componentes de cosas como la ropa, los alimentos, los combustibles, los plásticos y la madera.

Los elementos metálicos son sólidos a la temperatura ambiente (el mercurio es una excepción). Tienen brillo o lustre, son buenos conductores del calor y la electricidad, son maleables (se pueden laminar a martillo para transformarlos en hojas) y son dúctiles (pueden hilarse o estirarse hasta formar alambres). La mayor parte de estos elementos tienen alto punto de fusión y alta densidad. Los metales comunes son aluminio, cromo, cobre, plomo, magnesio, mercurio, calcio, cobalto, uranio y titanio.

Los metales tienen poca tendencia a combinarse entre sí para formar compuestos. Pero muchos metales se combinan fácilmente con no metales como cloro, oxígeno y azufre para formar principalmente compuestos iónicos como cloruros, óxidos y sulfuros metálicos. En la naturaleza, los metales más activos se encuentran combinados con otros elementos en forma de minerales.

Algunos de los menos activos como el cobre, el oro y la plata, se encuentran a veces en estado nativo o libre.

Los no metales, a diferencia de los metales, no son lustrosos, tienen punto de fusión y densidad relativamente bajos, y por lo general son malos conductores de la electricidad y el calor. El carbono, el fósforo, el azufre, el selenio y el yodo son sólidos; el bromo es líquido, y el resto de los no metales son gases. Los no metales comunes que se encuentran en la naturaleza son el carbono (grafito, carbón mineral y diamante), el nitrógeno, el oxígeno, el azufre y los gases nobles (helio, neón, argón, kriptón, xenón y radón).

Los no metales se combinan entre sí para formar compuestos moleculares como dióxido de carbono, metano, butano y dióxido de azufre. El flúor, el no metal más activo, se combina fácilmente con casi todos los demás elementos.

Algunos elementos (boro, silicio, germanio, arsénico, antimonio, telurio y polonio) se clasifican como metaloides. Algunos metaloides, como el boro, el silicio y el germanio, son las materias primas para los dispositivos semiconductores que hacen posible nuestra moderna industria electrónica.

PRACTICA VIII  
MATERIALES METALICOS Y NO METALICOS

**MATERIALES:**

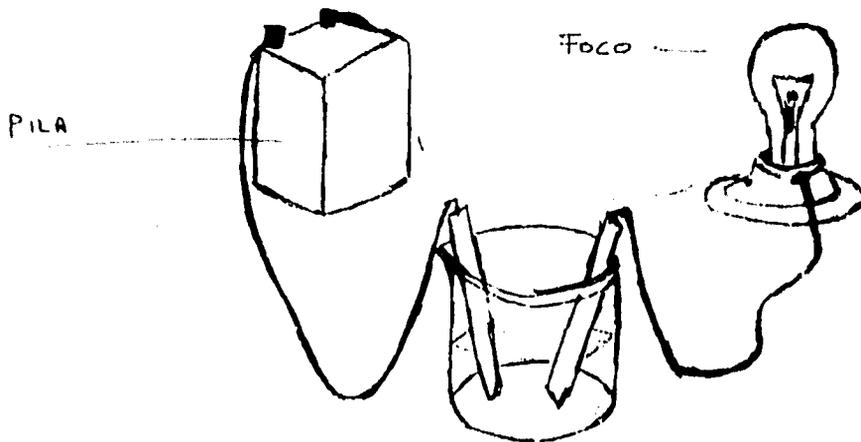
Un circuito eléctrico  
Foquito  
Alambre de cobre  
Pila de 6 V

**SUSTANCIAS:**

Un clavo grande  
Un trozo de aluminio  
Un trozo de alambre de cobre  
Un trozo de alambre de estaño  
Una llave de puerta  
Una moneda  
Un trozo de vidrio  
Un trozo de madera  
Un pedazo de puntilla de lápiz  
Una caja de cerillos (con tira donde se raspa)  
Azufre en polvo  
Una goma de borrar

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

1. Construye un circuito eléctrico cómo se muestra en la figura. Determina si los materiales enlistados conducen la corriente eléctrica; colocando los extremos de los cables (sin que estos se unan) y ve si se prende el foco.



2. Con un martillo golpea varias veces los diferentes materiales y observa qué sucede.

3. Con un pedazo de lija raspa cada uno de los materiales y OBSERVA si presentan lustre metálico.

4. Resume tus observaciones en el cuadro, marcando una cruz en la columna correspondiente.

MATERIAL	CONDUCTIVIDAD		MALEABILIDAD		BRILLO	
	ELECTRICA		SI	NO	SI	NO
	SI	NO				
clavo						
aluminio						
cobre						
estaño						
llave						
moneda						
vidrio						
madera						
puntilla de lápiz						
tira de la caja de cerillos						
azufre						
goma de borrar						

CUESTIONARIO:

1. Según tus observaciones, ¿Cuáles son las características de los metales?
2. Según tus observaciones, ¿Cuáles son las características de los no metales?
3. En una tabla periódica identifica el lugar que ocupan los metales y los no metales respectivamente.
4. ¿Cuáles son los metales de uso cotidiano más frecuentes?
5. ¿En qué momentos usas los no metales?

PRACTICA IX  
SOLUCIONES ELECTROLITICAS  
Y NO ELECTROLITICAS

Podemos demostrar que las soluciones de algunas sustancias son conductoras de electricidad con un sencillo aparato que consiste en un par de electrodos conectados a una fuente de potencial eléctrico (a través de una lámpara y un interruptor). Si el medio entre los electrodos es conductor de electricidad, la lámpara se enciende al cerrar el interruptor. Cuando se coloca agua químicamente pura en el vaso de precipitados y se cierra el interruptor, dicha lámpara no enciende, lo que indica que el agua es virtualmente no conductora. Pero cuando se disuelve una pequeña cantidad de sal, NaCl, en agua y se prueba esta solución, la lámpara si enciende. Por lo tanto, la solución de sal conduce la electricidad.

Las sustancias cuyas soluciones acuosas son conductoras se llaman **electrólitos**. Las sustancias cuyas soluciones no son conductoras de la electricidad se denominan **no electrólitos**. Entre los electrólitos tenemos los ácidos, las bases y las sales. También son conductoras las soluciones de determinados óxidos debido a que forman un ácido o una base al disolverse en agua. Una diferencia principal entre los electrólitos y lo no electrólitos es que los primeros son capaces de producir iones en solución, mientras que los no electrólitos no tienen esta propiedad. Las soluciones que contengan un número suficiente de

iones conducirán la corriente eléctrica. Aunque el agua pura es esencialmente no conductora, el agua de uso urbano en diversos lugares contiene suficiente material iónico disuelto (sales en solución, carbonatos, etc.) para hacer que la lámpara emita luz tenue cuando se prueban en el aparato de conductividad descrito antes.

PRACTICA IX  
SOLUCIONES ELECTROLITICAS  
Y NO ELECTROLITICAS

OBJETIVO: Identificar las soluciones electrolíticas y no electrolíticas.

**MATERIALES:**

Circuito eléctrico en serie con un foco y una Pila  
Conexiones de alambre de cobre (largas)  
Vasos de precipitados de 250 mL (7)  
Agitador  
Lienzo limpio  
Probeta graduada de 50 mL y 10 mL (2)  
Balanza granataria

**SUSTANCIAS:**

Agua destilada	60 mL
Glicerina	5 mL
Aceite comestible	5 mL
Acido clorhídrico	1 mL
Acido sulfúrico	1 mL
Cloruro de sodio	0.5 g
Hidróxido de sodio	0.5 g

DESARROLLO EXPERIMENTAL:

1. Coloca en 4 vasos de precipitado 10 mL de agua destilada, agrega sal, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico e hidróxido de sodio respectivamente. Con el agitador y por separado, mezcla bien cada una de las soluciones preparadas (ten cuidado de no contaminar las soluciones, así que lava el agitador cada vez que cambies de solución).

2. En los tres vasos restantes agrega la glicerina, el agua destilada y el aceite comestible.

3. revisa que tu circuito en serie funcione (que encienda el foco).

4. Introduce en cada una de las soluciones los electrodos (terminales); limpia con el lienzo o agua destilada las terminales del circuito cada vez que cambies de solución.

5. Indica en el cuadro la intensidad del encendido para cada una de las sustancias en la solución.

SUSTANCIAS EN SOLUCION	ENCENDIDO
Solución de ácido clorhídrico (HCl)	
Solución de ácido sulfúrico (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	
Solución de hidróxido de sodio (NaOH)	
Glicerina	
Aceite comestible	
Agua destilada	

### CUESTIONARIO

1. Define un electrólito.
2. ¿Qué diferencia existe entre un electrólito débil y uno fuerte?
3. ¿Qué es catión?
4. ¿Qué es un anión?
5. El limón tiene sabor ácido. al hacer el experimento, ¿encenderá el foco? ¿Por qué?
6. ¿A qué conclusión llegas después del experimento?

## PRACTICA X

### OXIDACION - REDUCCION

Es asombrosa la variedad de reacciones químicas que se llevan a cabo en la vida cotidiana. Nuestra sociedad parece funcionar con las celdas eléctricas: calculadoras, los automóviles, juguetes, termostatos, radios, televisores y muchas cosas más. Se abrillanta la plata Sterling, se pintan los carriles o rieles de acero y se galvanizan los clavos para evitar la corrosión. La joyería y los chips para computadora están recubiertos electrolíticamente con delgadísimas capas de oro o de plata. Las prendas se blanquean, y las fotografías se revelan en soluciones, mediante reacciones químicas que implican transferencia de electrones. Las pruebas de glucosa en orina, o de alcohol en el aliento, provocan cambios vívidos de color. Las plantas transforman energía en compuestos químicos mediante una serie de reacciones llamadas cadena de transporte de electrones. Todas las reacciones anteriores implican la transferencia de electrones entre sustancias en un proceso químico que se llama oxidación-reducción (REDOX).

El número o índice de oxidación de un átomo (que a veces se llama estado de oxidación) puede considerarse que representa al número de electrones ganado, perdido, o compartido por dicho átomo. Los números de oxidación pueden ser cero, positivos o negativos. Cuando tal índice o número de oxidación de un átomo es cero, el átomo tiene el mismo número de electrones asignados que los que tiene el átomo neutro. Cuando el número de oxidación es

## PRACTICA X

### OXIDACION - REDUCCION

Es asombrosa la variedad de reacciones químicas que se llevan a cabo en la vida cotidiana. Nuestra sociedad parece funcionar con las celdas eléctricas: calculadoras, los automóviles, juguetes, termostatos, radios, televisores y muchas cosas más. Se abrillanta la plata Sterling, se pintan los carriles o rieles de acero y se galvanizan los clavos para evitar la corrosión. La joyería y los chips para computadora están recubiertos electrolíticamente con, delgadísimas capas de oro o de plata. Las prendas se blanquean, y las fotografías se revelan en soluciones, mediante reacciones químicas que implican transferencia de electrones. Las pruebas de glucosa en orina, o de alcohol en el aliento, provocan cambios vívidos de color. Las plantas transforman energía en compuestos químicos mediante una serie de reacciones llamadas cadena de transporte de electrones. Todas las reacciones anteriores implican la transferencia de electrones entre sustancias en un proceso químico que se llama oxidación-reducción (REDOX).

El número o índice de oxidación de un átomo (que a veces se llama estado de oxidación) puede considerarse que representa al número de electrones ganado, perdido, o compartido por dicho átomo. Los números de oxidación pueden ser cero, positivos o negativos. Cuando tal índice o número de oxidación de un átomo es cero, el átomo tiene el mismo número de electrones asignados que los que tiene el átomo neutro. Cuando el número de oxidación es

positivo, el átomo tiene menos electrones asignados que los que hay en el átomo neutro. Cuando el número de oxidación es negativo, el átomo tiene más electrones asignados que los que tiene el citado átomo neutro.

El número de oxidación de un átomo que ha perdido o ganado electrones para formar un ion es el mismo que la carga del signo positivo o negativo del ión.

La oxidación - reducción, a la que a veces se la designa por su nombre abreviado de REDOX, es un proceso químico en el que cambia el número de oxidación de un elemento. El proceso puede implicar la transferencia completa de electrones para formar enlaces iónicos, o solo una transferencia parcial de electrones para formar enlaces covalentes.

Hay oxidación siempre que el número de oxidación de un elemento aumente como resultado de pérdida de electrones. Al revés, la reducción es cuando el número de oxidación de un elemento disminuye como resultado de ganancia de electrones.

La sustancia que causa un aumento en el estado de oxidación de otra se llama agente oxidante. La sustancia que causa una disminución en el estado de oxidación de otra se denomina agente reductor.

El oxidante se reduce y gana electrones. El reductor se oxida y pierde electrones. La transferencia de electrones es una característica de todas las reacciones REDOX.

PRACTICA X  
OXIDACION - REDUCCION

OBJETIVO: Observar el fenómeno de oxidación - reducción  
(REDOX)

MATERIAL:

Pinzas para crisol	(1)
Mechero de Bunsen	(1)
Pinzas para tubo de ensaye	(1)
Probeta graduada de 10 mL	(1)
Gotero	(1)

SUSTANCIAS:

Laminilla de cobre  
Acido sulfúrico diluido  
Cerillo  
Zinc en granalla

DESARROLLO EXPERIMENTAL:

1. Utilizando unas pinzas toma la laminilla de cobre y caliéntala de 5 a 8 minutos. Con la ayuda de tu profesor escribe la ecuación química que se realiza.

2. En un tubo de ensayo coloca un poco de zinc y agrégale unas gotas de ácido sulfúrico diluido. Con precaución, y bajo la supervisión de tu profesor, enciende un cerillo y acércalo a la boca del tubo de ensayo. Anota las OBSERVACIONES.

## CUESTIONARIO

1. Escribe el número de oxidación del cobre antes y después de la reacción.
2. Escribe el número de oxidación del zinc antes y después de la reacción.
3. ¿Cuál de los elementos se oxidó y cuál se redujo en los experimentos?
4. Indica el color que adquiere el cobre en el experimento.

PRACTICA XI  
LLUVIA DE ESTRELLAS

El plomo (Pb) es uno de los metales conocidos y usados desde los mas antiguos tiempos; los egipcios le utilizaron hace unos 5 mil años; en las tumbas de algunos reyes del antiguo Egipto se han encontrado vestigios del metal.

Aún cuando no se encuentra en su estado nativo, la facilidad con la que puede obtenerse de sus minerales por simple reducción con carbono explica su uso tan antiguo.

Es un metal de color blanco azulado y brillo metálico. Este brillo desaparece al aire, tornándose gris por recubrirse de una capa de oxido. Es tan blando que se puede rayar con la uña, o cortarse fácilmente con un cuchillo. Es dúctil, maleable y muy denso. Funde fácilmente a 327 °C y aunque en estado sólido no es tóxico, sus vapores poseen gran toxicidad.

La exposición al plomo en el hogar puede darse por ingestión de pintura de blanco de plomo en el caso de niños, de tubería de agua en las que se ha usado el blanco de plomo para recubrirla, en la unión de cañerías. Por ingestión de sales de plomo, en alimentos, vinos y licores destilados, por el uso de platos de peltre y por el empleo de gasolina con tetraetilo de plomo para la limpieza.

El consumo de whisky preparado clandestinamente, empleando

absorbe en el intestino, se deposita en el hígado y pasa a la circulación general. El epitelio de las vías respiratorias puede absorber humos de plomo o impulsar las partículas a la faringe, donde son deglutidas. El tetraetilo de plomo y compuestos similares se pueden absorber por la piel. Las sales solubles de plomo, como el acetato o el carbonato de plomo, se absorben fácilmente y al ser ingeridas pueden producir envenenamiento agudo (22).

El plomo pertenece al grupo IV B de la Tabla Periódica, y por ser el último del grupo posee un carácter metálico más acusado que el germanio y el estaño. Funciona como Pb (II) y Pb (IV).

Como uno de los compuestos del Pb (IV) tiene interés el tetraetilo de plomo,  $Pb(C_2H_5)_4$ , de aspecto aceitoso y olor fuerte, y tóxico (contaminación ambiental), que se emplea como antidetonante en carburantes líquidos.

PRACTICA XI  
LLUVIA DE ESTRELLAS

OBJETIVO: Observar las características e identificar al plomo.

MATERIAL:

Soporte universal con anillo	(1)
Tela de alambre con asbesto	(1)
Mechero Bunsen	(1)
Tubo de ensayo	(2)
Termómetro de -10 a 100 °C	(1)

SUSTANCIAS:

Nitrato de plomo 0.5N	5 mL
Yoduro de potasio 0.5N	10 mL
Agua	

DESARROLLO EXPERIMENTAL:

1. Monta un aparato para calentar 100 ml de agua.
2. Mezcla las soluciones de nitrato de plomo y yoduro de potasio.
3. Retira el vaso de precipitados del mechero cuando el agua llegue a 70 °C y adicione la mezcla de nitrato de plomo y yoduro de potasio.
4. OBSERVA lo que sucede al enfriarse el agua.

5. Registra tus observaciones.

#### CUESTIONARIO

1. Escribe la reacción que se lleva a cabo entre el yoduro de potasio y el nitrato de plomo.
2. ¿De qué color son las sustancias que participan en la reacción de la pregunta 1?
3. Enumera los usos del plomo y sus compuestos en la vida cotidiana.

PRACTICA XII  
PILA VOLTAICA

Como vimos anteriormente en las prácticas IX y X, la electrólisis es un proceso electroquímico en el que una especie química se oxida (aumenta su número de oxidación) al mismo tiempo que otra se reduce (disminuye su número de oxidación), por el efecto del paso de la corriente eléctrica.

La celda electrolítica es el dispositivo que contiene los electrodos y el electrólito. Los electrodos generalmente son sólidos y pueden ser metales o grafito. Ellos conducen la corriente eléctrica de la fuente externa (pila o fuente de poder) hacia el electrólito y viceversa. En su superficie se llevan a cabo los procesos de óxido - reducción.

El electrodo en el que se efectúan las oxidaciones se llama ánodo y tiene carga positiva en el interior de la celda electrolítica, porque conduce los electrones hacia la fuente externa.

El electrodo en el que se realizan las reducciones se llama cátodo y tiene carga negativa en el interior de la celda electrolítica, por que recibe los electrones de la fuente y los transfiere a la especie que, al recibirlos, se reduce.

Es posible generar electricidad de acuerdo a lo antes expuesto, aprovechando las reacciones y procesos químicos antes descritos. Esto fue lo que realizó el científico italiano Volta en 1800; él notó que al ponerse en contacto dos metales producen

un ligero "toque eléctrico" cuando se tocan con la lengua. Experimentos posteriores lo convencieron de que esto era debido a una corriente eléctrica. Encontró que se podía generar electricidad colocando un cartón humedecido con una disolución salina entre discos de cobre y zinc. Repitió esta operación hasta formar una "pila" o "montón". La sensación desagradable del toque eléctrico se incrementa al aumentar el tamaño de la pila. De aquí se deduce que, a mayor altura de la pila de discos, se obtiene mayor voltaje y también mayor cantidad de electricidad.

A las pilas que utilizan este principio se les llama "pilas voltaicas", en honor a su inventor; el origen de la palabra "pila" deriva de esos primeros experimentos (23).

## PRACTICA XII

### PILA VOLTAICA

**OBJETIVO:** Registrar con un voltímetro el flujo electrónico entre un cátodo y un ánodo.

#### MATERIAL:

Vasos de precipitado 250 mL	(2)
Placa de cobre	(1)
Placa de zinc	(1)
Tubo de vidrio de 5 mm de diámetro	(1)
Doblado en forma de "U" conteniendo Solución de sulfato de potasio.	
Voltímetro	(1)

#### SUSTANCIAS:

Solución de sulfato de zinc 1M	150 mL
Solución de sulfato de cobre 1M	150 mL

#### DESARROLLO EXPERIMENTAL:

1. Vierte 150 mL de solución de sulfato de cobre en uno de los vasos de precipitado.
2. Vierte 150 mL de solución de sulfato de zinc en el otro vaso de precipitado.
3. Conéctalos sumergiendo cada uno de los extremos del puente salino en los vasos de precipitado.

4. Conecta al voltímetro las placas de cobre y zinc e introdúcelas en cada uno de los vasos.

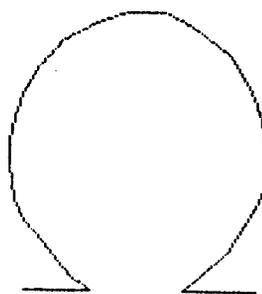
5. Anota tus observaciones.

CUESTIONARIO:

1. Identifica el cátodo y el ánodo en cada una de las semiceldas
2. ¿Para qué sirve el puente salino (tubo de vidrio doblado en forma de "U")?
3. Plantea las semirreacciones de cada semicelda
4. Di en que momento de la vida cotidiana usas una pila voltaica.

# **CAPITULO VIII**

## **CONCLUSIONES**



## CONCLUSIONES

Regularmente se presenta a la química como una materia difícil, sin embargo la razón principal de esta dificultad radica en la falta de motivación y exposición clara de sus principios. Este trabajo propone una disposición diferente al darles la oportunidad de aprender dentro de una metodología en la cual se les evalúa a cada momento, donde ellos van construyendo el conocimiento y explicándose a sus compañeros.

Mediante esta metodología de enseñanza los alumnos crean y entienden un mundo que piensan muy alejado de ellos, y que sin embargo forma parte de su vida cotidiana. Los conocimientos que ellos adquieren en esta forma de aprender, les quita el miedo a preguntar, defender su conocimiento, observar con mayor interés y detenimiento y lo más importante, les da la pauta para obtener las ideas fundamentales y ampliar su capital cultural fijando y jerarquizando su conocimiento, de manera tal que lo interioricen y lo hagan práctico.

Los alumnos que reciben esta enseñanza lo aplican en mayor o menor grado a sus actividades cotidianas dentro y fuera de la escuela. Si bien en algunos momentos el método pareciese que no cumple con lo esperado, al ver su intervención en el aula las cosas cambian. Aún dentro de la clase existen alumnos reacios a preguntar, algunos que entienden a la primera y otros que no han captado la idea, pero se nota el cambio al observar la forma en que se discuten los conceptos o se intercambian opiniones entre

sus compañeros. Es poco lo que se puede hacer en tres horas semanales, pero es gratificante observar un cambio en la manera de pensar de los alumnos, es importante escuchar cómo se empiezan a expresar de manera correcta y cómo se explican los fenómenos del entorno.

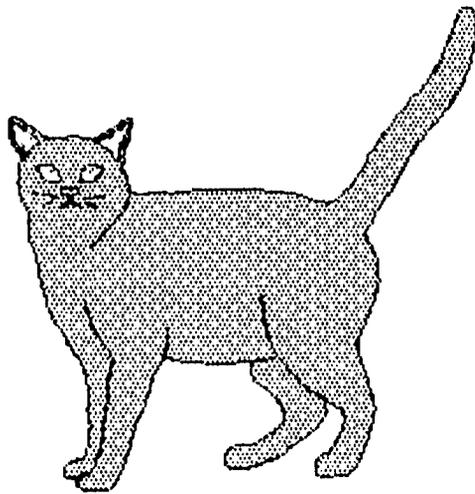
Además los alumnos que tienen este tipo de capital cultural demuestran un mayor interés en ésta y otras áreas, su salón se conserva mejor y su comportamiento dentro del aula es más consistente.

Todavía falta mucho para poder llegar a creer que ésta sea la mejor metodología, pero es un avance en cuanto a métodos tradicionales. A fin de cuentas, es gratificante cuando los alumnos dan su mejor esfuerzo convencidos de que es la mejor forma de salir adelante, de buscar su enriquecimiento cultural ya que progresan en su habilidad de razonamiento, su lenguaje cambia paulatinamente y les es menos difícil entender una lectura que conlleve términos químicos que ya han estudiado; el poder dar una explicación mejor fundamentada a los eventos de su vida cotidiana u obtener una mayor conciencia y sentido común les permite adquirir un gran capital cultural.

sus compañeros. Es poco lo que se puede hacer en tres horas semanales, pero es gratificante observar un cambio en la manera de pensar de los alumnos, es importante escuchar cómo se empiezan a expresar de manera correcta y cómo se explican los fenómenos del entorno.

Además los alumnos que tienen este tipo de capital cultural demuestran un mayor interés en ésta y otras áreas, su salón se conserva mejor y su comportamiento dentro del aula es más consistente.

Todavía falta mucho para poder llegar a creer que ésta sea la mejor metodología, pero es un avance en cuanto a métodos tradicionales. A fin de cuentas, es gratificante cuando los alumnos dan su mejor esfuerzo convencidos de que es la mejor forma de salir adelante, de buscar su enriquecimiento cultural ya que progresan en su habilidad de razonamiento, su lenguaje cambia paulatinamente y les es menos difícil entender una lectura que conlleve términos químicos que ya han estudiado; el poder dar una explicación mejor fundamentada a los eventos de su vida cotidiana u obtener una mayor conciencia y sentido común les permite adquirir un gran capital cultural.



**BIBLIOGRAFIA**

## BIBLIOGRAFIA

1. Chamizo J. A., Garritz A. Una panorámica de la educación Química en el Bachillerato. Perfiles educativos. CISE, UNAM, núm 41 - 42, pp. 30 - 17, México, 1988.
2. Acuña E. C. E. Estimación crítica. Un procedimiento para la enseñanza de la ciencia a nivel universitario Perfiles Educativos. CISE, UNAM, núm. 39, pp. 3 - 27, México 1988.
3. Ruiz L. E. Reflexiones sobre la realidad del curriculum Perfiles educativos. CISE, UNAM, núm. 29 - 30, pp. 65 - 77, México, 1985.
4. Linaza J. Acción, pensamiento y lenguaje Jerome Bruner, Ed. Alianza editorial, pp. 9 - 28, México, 1986.
5. Ausubel D. P. Psicología educativa, Ed. Trillas, pp. 533 - 567, México, 1978.

6. Díaz B. F., Aguilar Villalobos J. A. Estrategias de aprendizaje para la comprensión de textos académicos en prosa. Perfiles Educativos. CISE, UNAM, núm. 41 - 42, pp. 28 - 47, México 1988.
7. Acuña E. C. E. Creatividad: la libertad secreta. Perfiles Educativos, CISE, UNAM, núm. 34, pp. 22 - 40, México 1986.
8. Campos M. A., Gaspar S. Los conceptos de educación y aprendizaje en la teoría piagetana. perfiles Educativos, CISE, UNAM, núm 43 - 44, pp. 3 - 10, México, 1989.
9. De Alba A. Del discurso crítico al mito del curriculum. Reflexiones sobre la relación entre el constructor de la palabra y el protagonista escucha. Perfiles Educativos, CISE, UNAM, núm. 40, pp. 3 - 14. México, 1988.
10. Flores F., Gallegos I. Consideraciones sobre la estructura de las teorías científicas y la enseñanza de la ciencia. Perfiles Educativos, CISE, UNAM, núm. 62, pp. 24 - 30, México, 1993.

11. Suárez L. , López-Guazo. Metodología de la enseñanza de las ciencias. Perfiles Educativos. CISE, UNAM, núm. 62, pp. 31 - 37, México, 1993.
12. Tambutti R. L. R. La estrategia Sigma: una forma radical de abordar el fracaso y la deserción escolares. Perfiles Educativos, CISE, UNAM, núm. 45 - 46, pp. 3 - 13, México, 1989.
13. Bruner J.S. La importancia de la educación. Ed. Paidós, pp. 9 - 29. Buenos Aires, Argentina.
14. Piaget J. Seis estudios de psicología. Ed. Seix Barral, pp. 533 - 566. Barcelona España, 1986.
15. Burriel A. Química Analítica Cualitativa, CECSA, pp. 428 - 429, México, 1975.
16. Vogel A. I. Química analítica cualitativa, CECSA, pp. 139, 357, 498, 545, México, 1975.
17. La Química en la Sociedad, PIDI, Facultad de Química, UNAM, pp. 3 - 61, México, 1984.
18. Sosa F. P. J. Química Basica 3, Ed. Santillana, pp. 91 - 102. México, 1992.

19. Cortés J. A., Shirisago G. R. Química práctica para tercer grado, Ed. Fernández Editores, pp. 48 - 270, México, 1994.
20. Choppin G. R. Química, Ed. Publicaciones Cultural, pp. 96 - 98, 477. México, 1978.
21. Hein M. Química, Ed. Grupo Editorial Iberoamérica, pp. 400 - 500, México, 1992.
22. Beeson P. B., Tratado de medicina interna de Cecil - Loeb, Ed. Interamericana, pp. 69 - 70, Madrid, 1978.
23. Hernández M. G., Montagut B. P., Bascuffan A., Química 2 enseñanza básica, Ed. Limusa, pp. 253 - 320, México, 1994.

19. Cortés J. A., Shirisago G. R. Química práctica para tercer grado, Ed. Fernández Editores, pp. 48 - 270, México, 1994.
20. Choppin G. R. Química, Ed. Publicaciones Cultural, pp. 96 - 98, 477. México, 1978.
21. Hein M. Química, Ed. Grupo Editorial Iberoamérica, pp. 400 - 500, México, 1992.
22. Beeson P. B., Tratado de medicina interna de Cecil - Loeb, Ed. Interamericana, pp. 69 - 70, Madrid, 1978.
23. Hernández M. G., Montagut B. P., Bascuñan A., Química 2 enseñanza básica, Ed. Limusa, pp. 253 - 320, México, 1994.