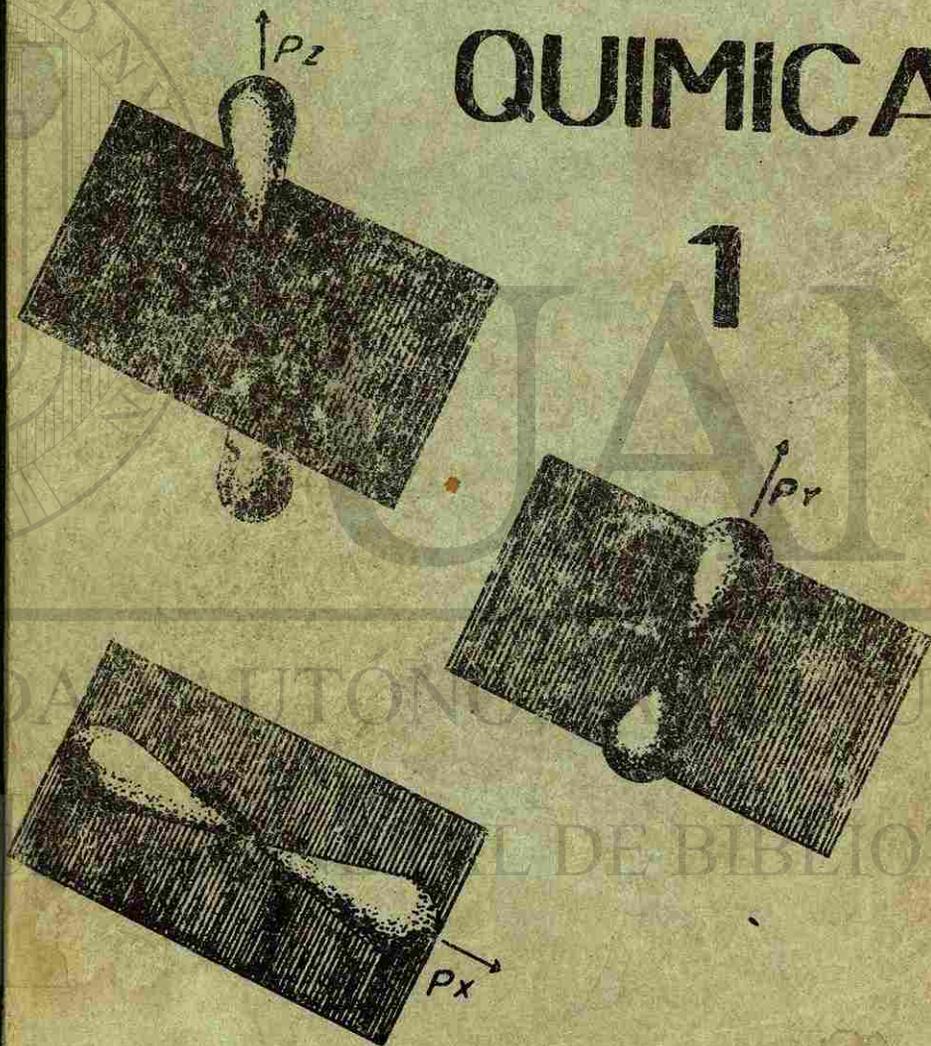


UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE NUEVO LEON

ESCUELA PREPARATORIA N°2

QUIMICA



PROFR. JOSE ANGEL MORENO LOPEZ

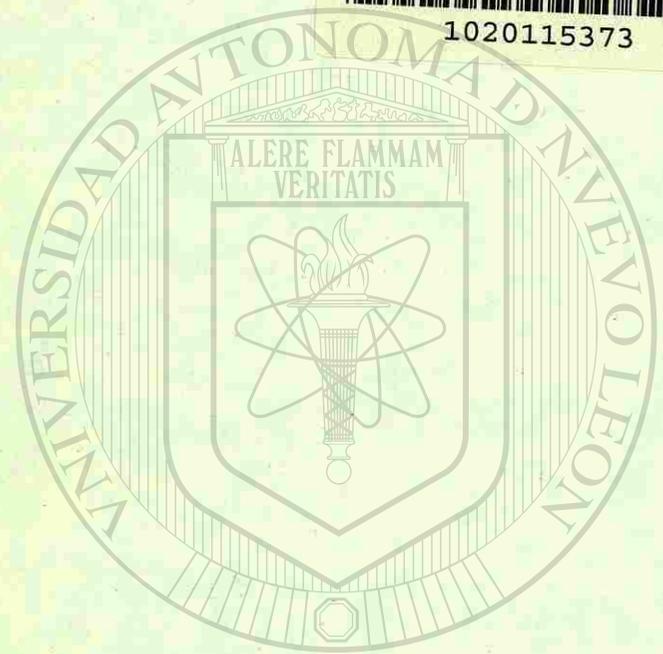
QD33

M6

1987

QD 33
M6
1987

0113-38760



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

QUIMICA I

U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Profr. José Angel Moreno López

Faint handwritten mark or signature in the top right corner.

CARRERA AUTÓNOMA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

La Presente edición fue elaborada para los --
alumnos de la Universidad Autonoma de Nuevo León, -
de acuerdo al programa aprobado por la Comisión ---
Académica del H. Consejo Universitario, en Julio de
1982.

Elaborado por: Profr. José Angel Moreno López

Asesoría Pedagógica: Lic. Iliana Cadena

Mecanografía: Rosa María Cervantes Solís



FONDO UNIVER I

Q U I M I C A I

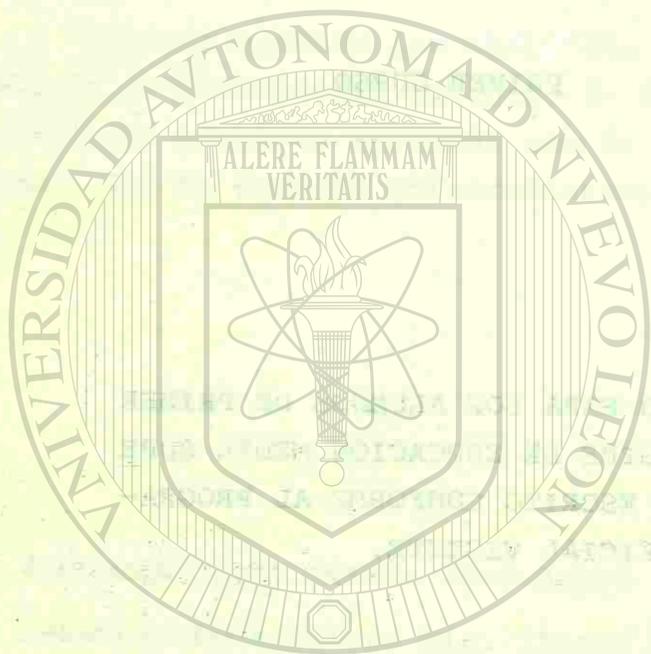
PRIMER CURSO

TEXTO PARA LOS ALUMNOS DE PRIMER
SEMESTRE DE EDUCACION MEDIA SUPE
RIOR ESCRITO CONFORME AL PROGRA-
MA OFICIAL VIGENTE.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

AUTOR: PROFR. JOSE ANGEL MORENO LOPEZ



Con cariño para mis hijos:

Paola, Nadia,
Juan Angel y Adán.

A mi esposa:

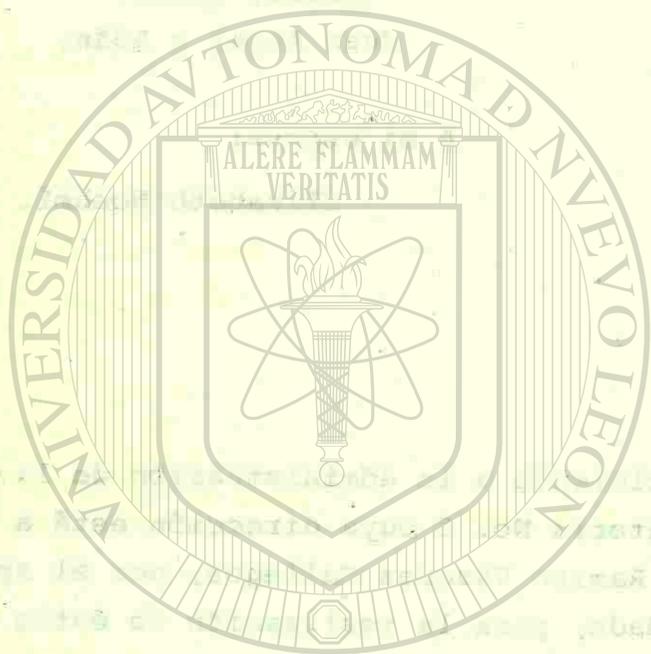
Elizabeth Noehmí.

MI AGRADECIMIENTO A LA ADMINISTRACIÓN DE LA --
Escuela Preparatoria No. 2 cuya dirección está a --
cargo del Ing. Ramiro Vázquez Gallegos, por el apo-
yo que me han dado, para la realización de estos --
apuntes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

José Angel Moreno López



A los Maestros:

Ing. Ramiro Vázquez Gallegos

Ing. Obed Gómez Vidaurri

Profr. Leocadio Sánchez Gracia

Ing. Ma. Cristina Navarro Salas

Ing. Ma. del Carmen Balbuena Ortíz

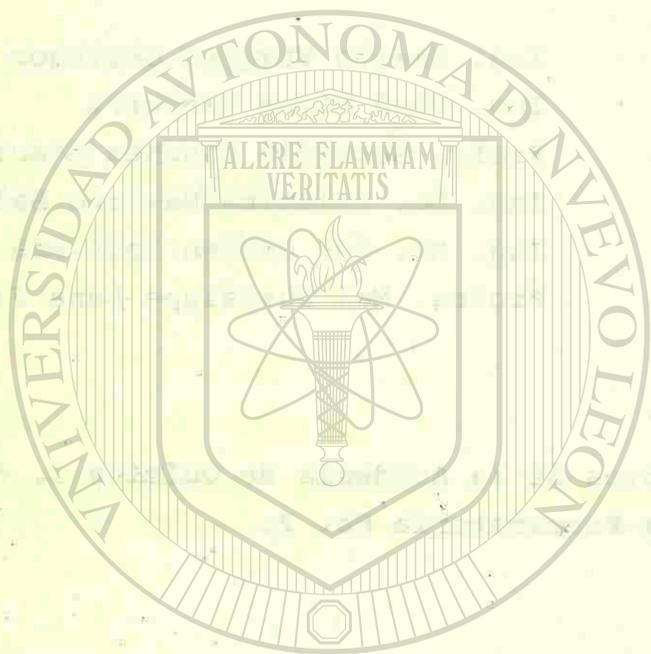
Profra. Ma. Guadalupe Luna Jiménez

Miembros de la Academia de Química I, de esta Escuela Preparatoria No. 2.

Mi agradecimiento por su apoyo y sugerencias para la realización de estos apuntes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

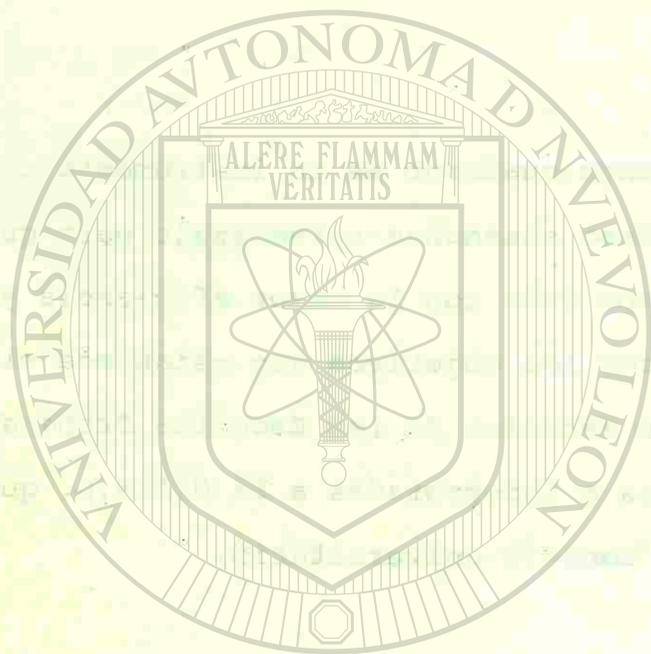


El presente cuaderno es un instrumento de -
apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje para que-
se lleve a cabo éste con la mayor eficiencia y -
así cumplir con los objetivos que establece el -
nuevo Plan de Estudios de las Escuelas Preparato-
rias oficiales e incorporadas a la U.A.N.L. que-
aprobó el H. Consejo Universitario.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

PROFR. JOSE ANGEL MORENO LOPEZ[®]

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



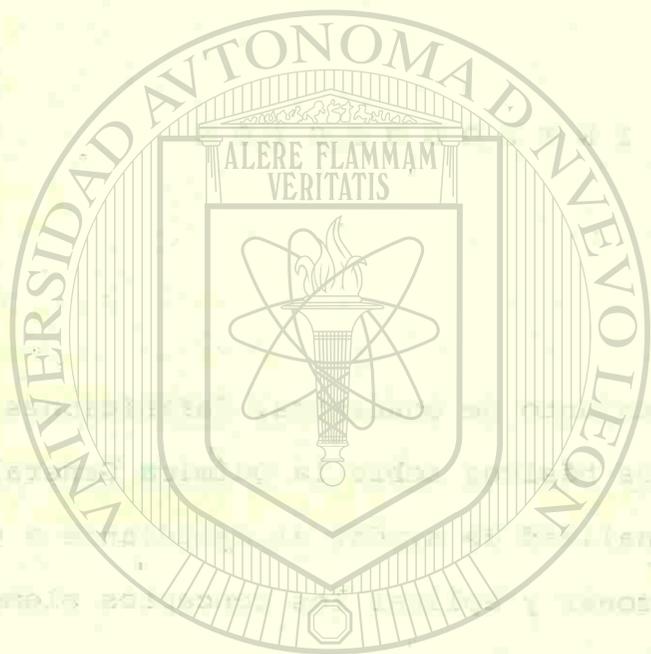
INTRODUCCION

Este conjunto de conceptos, definiciones y conocimientos básicos sobre la Química General, tiene la finalidad de ayudar al estudiante a comprender, razonar y aplicar los conceptos elementales de esta materia.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PROGRAMA DE QUIMICA

OBJETIVO TERMINAL

El alumno desarrollará una actitud crítica mediante la aplicación del método científico para la comprensión de los cambios en la naturaleza de la materia.

PRIMER SEMESTRE

OBJETIVO GENERAL:

El alumno aplicará los principios básicos de la Química, la estructura electrónica y la capacidad de combinación de los elementos en la utilización de la tabla periódica.

OBJETIVOS PARTICULARES

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Unidad I Tiempo: 4 Fr.

METODO CIENTIFICO:

Al término de la unidad, el alumno: Aplicará el método científico en el estudio de los fenómenos.

El alumno:

- Distinguirá entre conocimiento científico y conocimiento empírico.
- Explicará los conceptos de ciencia y tecnología.
- Explicará la relación de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de un país.

- Distinguirá entre ciencias formales y factuales.
- Enunciará la subdivisión de las ciencias formales y factuales y sus objetivos.
- Explicará las etapas del método científico.
- Utilizará el método científico en la solución de un problema tipo.

Unidad 2 Tiempo: 8 Fr.

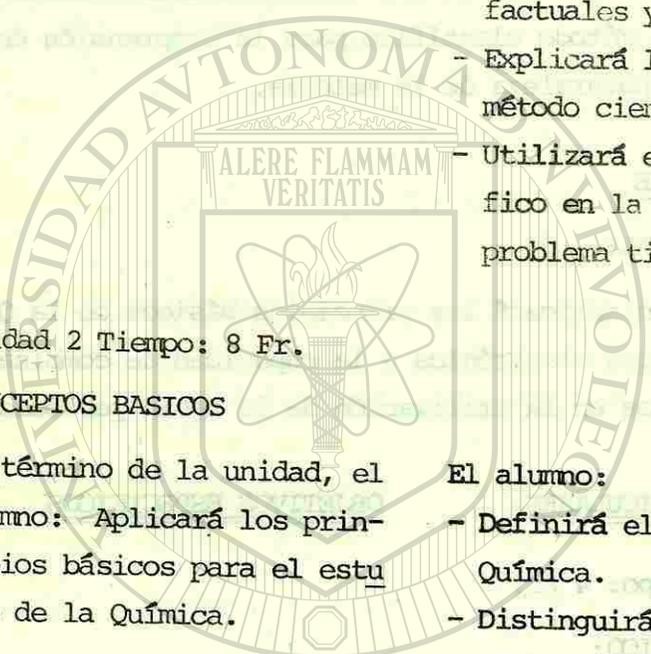
CONCEPTOS BASICOS

Al término de la unidad, el alumno: Aplicará los principios básicos para el estudio de la Química.

El alumno:

- Definirá el concepto de Química.
- Distinguirá las ramas en que se divide la Química y el campo de estudio de cada una de ellas.
- Explicará el concepto de materia.
- Identificará las propiedades generales y específicas de la materia.
- Identificará los cambios físicos de la materia en la relación energía-molécula.

- Distinguirá entre fenómeno físico y fenómeno químico.
- Enunciará la ley de la conservación de la materia.
- Identificará a los elementos por su símbolo.
- Definirá los conceptos de mezcla, sustancia pura, compuesto, elemento, átomo y molécula.
- Enunciará el concepto de energía.
- Citará los diferentes tipos de energía.
- Diferenciará entre un cambio de energía exotérmica y un cambio de energía endotérmica.
- Enunciará la ley de la conservación de la energía.
- Definirá peso atómico relativo.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Unidad 3 Tiempo: 10 Fr.

ESTRUCTURA ATOMICA

Al término de la unidad, el alumno: Comprenderá a través de la evolución de los modelos atómicos, la distribución de las partículas subatómicas.

El alumno:

- Definirá los conceptos de modelo atómico y teoría atómica.
- Explicará el desarrollo histórico de la teoría atómica.
- Enunciará los postulados de la teoría atómica de Dalton.
- Describirá los experimentos que llevaron al descubrimiento del electrón, protón y neutrón.
- Citará la carga y masa de las partículas fundamentales del átomo.
- Interpretará la naturaleza eléctrica de la materia.
- Citará el modelo atómico propuesto por Thomson.
- Explicará en que consiste la radioactividad y cómo se descubrió.
- Describirá los modelos atómicos propuestos por Rutherford y Bohr.

- Reconocerá las ventajas del modelo de Bohr sobre el de Rutherford.
- Explicará la utilidad de los aspectos: emisión, absorción, electromagnetismo e hidrógeno.
- Enunciará la ecuación de Planck.
- Explicará los conceptos fundamentales de la teoría cuántica.
- Definirá el número atómico.
- Describirá la estructura del átomo desde el punto de vista cuántico, en base a:
 - a) Los números cuánticos principales.
 - b) Los subniveles de energía.
 - c) La distribución electrónica por subniveles de energía.
 - d) El principio de exclusión de Pauli.
 - e) El principio de incertidumbre de Heisenberg.

f) Regla de Hund.

- Explicará las causas que llevaron a modificar el modelo atómico de Bohr.
- Definirá UMA y peso atómico promedio.
- Identificará isótopos e isóbaros.

EXAMEN DE MEDIO CURSO

Unidad 4 Tiempo: 8 Fr.

PERIODICIDAD

Al término de la unidad, el alumno: Utilizará la tabla periódica como fuente de información de las propiedades periódicas de los elementos.

El alumno:

- Destacará la importancia del desarrollo histórico en la clasificación de los elementos.
- Enunciará la ley periódica.
- Definirá el concepto de periodicidad.
- Describirá la tabla periódica contemporánea.
- Relacionará la configuración electrónica de los elementos con su ubicación en la tabla periódica.
- Relacionará las configuraciones electrónicas de los

elementos con sus propiedades químicas.

- Diferenciará entre elementos metálicos y no metálicos de acuerdo a los electrones de valencia.
- Definirá los conceptos de:
 - Electronegatividad
 - Potencial de Ionización
 - Radio Atómico
 - Afinidad Electrónica
 - Volumen Atómico
- Definirá el concepto de número de oxidación.
- Deducirá el número de oxidación de un elemento conforme a su ubicación en la tabla periódica.
- Aplicará las reglas utilizadas para asignar el número de oxidación de un elemento

Unidad 5 Tiempo: 10 Fr.

ENLACE QUÍMICO

Al término de la unidad, el alumno: Comprenderá las diferentes formas de combinación entre los elementos en

El alumno:

- Describirá las causas de formación de enlace.
- Distinguirá los distintos

base a los principios de la estructura atómica.

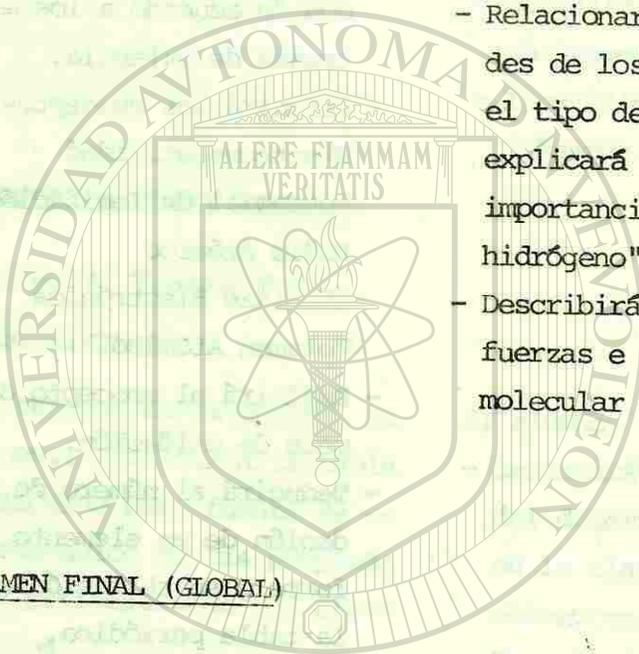
tipos de enlaces químicos.

- Relacionará la electronegatividad con los diferentes tipos de enlaces.

- Relacionará las propiedades de los compuestos con el tipo de enlaces.

explicará la formación e importancia del "puente de hidrógeno".

- Describirá los tipos de fuerzas e interacción intermolecular



EXAMEN FINAL (GLOBAL)

I N D I C E

Pág.

UNIDAD I

Método Científico.....	17
Conocimiento Empírico y Conocimiento Científico.....	18
Ciencia y Tecnología.....	20
Divisiones de la Ciencia.....	21
Etapas del Método Científico.....	24
Preguntas de Control de la Primera Unidad.....	29

UNIDAD II

Conceptos Básicos

Concepto de Química.....	33
Divisiones de la Química.....	35
Materia.....	37
Propiedades de la Materia.....	37
Estados de Agregación de la Materia.	40
Fenómeno Físico y Fenómeno Químico.®	43
Ley de la Conservación de la Materia.....	43
Elemento Compuesto y Mezcla.....	45
Simbología Química.....	47
Energía.....	50
Preguntas de Control de la Segunda Unidad.....	54

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

base a los principios de la estructura atómica.

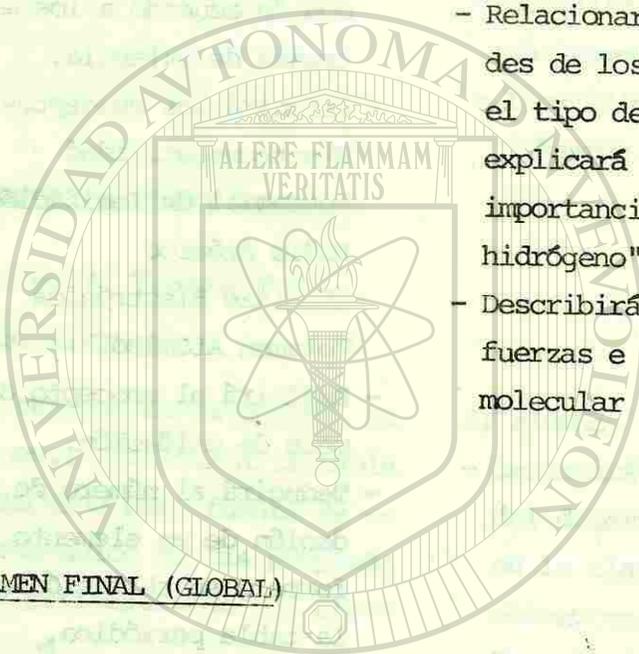
tipos de enlaces químicos.

- Relacionará la electronegatividad con los diferentes tipos de enlaces.

- Relacionará las propiedades de los compuestos con el tipo de enlaces.

explicará la formación e importancia del "puente de hidrógeno".

- Describirá los tipos de fuerzas e interacción intermolecular



EXAMEN FINAL (GLOBAL)

I N D I C E

Pág.

UNIDAD I

Método Científico.....	17
Conocimiento Empírico y Conocimiento Científico.....	18
Ciencia y Tecnología.....	20
Divisiones de la Ciencia.....	21
Etapas del Método Científico.....	24
Preguntas de Control de la Primera Unidad.....	29

UNIDAD II

Conceptos Básicos

Concepto de Química.....	33
Divisiones de la Química.....	35
Materia.....	37
Propiedades de la Materia.....	37
Estados de Agregación de la Materia.....	40
Fenómeno Físico y Fenómeno Químico.®	43
Ley de la Conservación de la Materia.....	43
Elemento Compuesto y Mezcla.....	45
Simbología Química.....	47
Energía.....	50
Preguntas de Control de la Segunda Unidad.....	54

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIDAD III

Estructura Atómica	61
Breve Historia de la Teoría Atómica.....	62
Teoría Atómica de Dalton.....	62
Descubrimiento del Electrón.....	63
Descubrimiento de la Radioactividad.....	68
Descubrimiento del Protón.....	71
Modelos Atómicos.....	72
Espectroscopia.....	75
Ecuación de Planck.....	77
Teoría Cuántica.....	78
Configuración Electrónica.....	83
Peso Atómico.....	88
Preguntas de Control de la Tercera Unidad.....	90

UNIDAD IV

Periodicidad	96
Desarrollo Histórico de la Clasificación de los Elementos.....	97
Ley Periódica.....	100
Tabla Periódica.....	101
Metales y No-Metales.....	107
Electronegatividad.....	108
Potencia de Ionización.....	110

Pág.

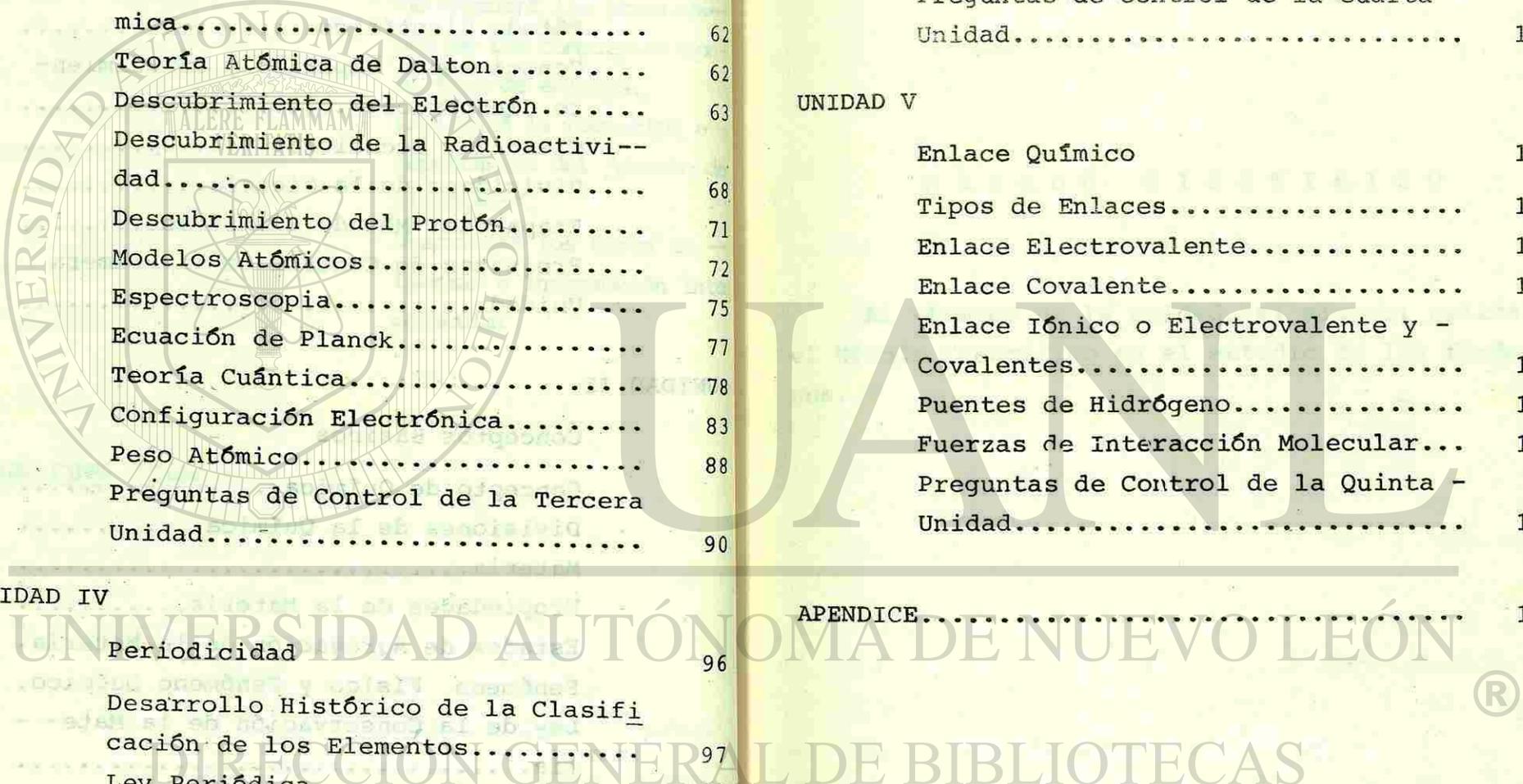
Pág.

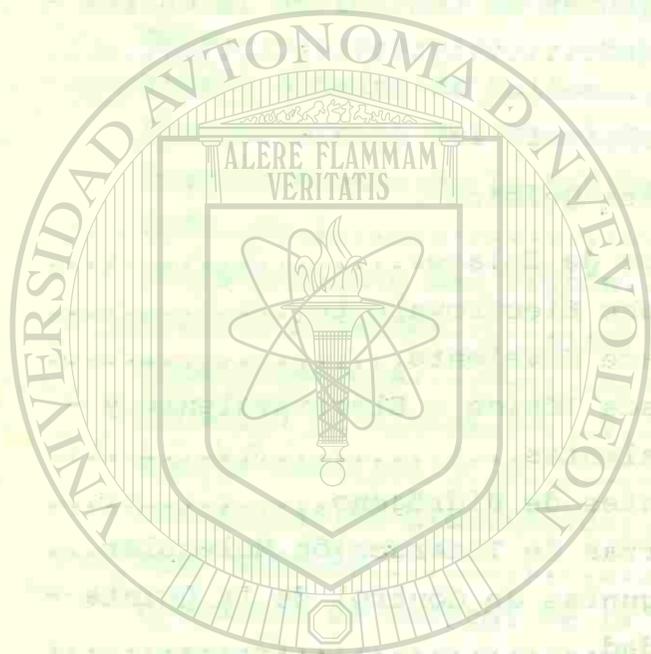
Afinidad Electrónica.....	111
Número de Oxidación.....	112
Preguntas de Control de la Cuarta Unidad.....	117

UNIDAD V

Enlace Químico	121
Tipos de Enlaces.....	121
Enlace Electrovalente.....	123
Enlace Covalente.....	125
Enlace Iónico o Electrovalente y Covalentes.....	126
Puentes de Hidrógeno.....	128
Fuerzas de Interacción Molecular...	130
Preguntas de Control de la Quinta Unidad.....	132

APENDICE.....	156
---------------	-----





U N I D A D I

M E T O D O C I E N T I F I C O

Al término de la unidad, el alumno: aplicará el Método Científico en el estudio de los fenómenos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

U N I D A D I

M E T O D O C I E N T I F I C O

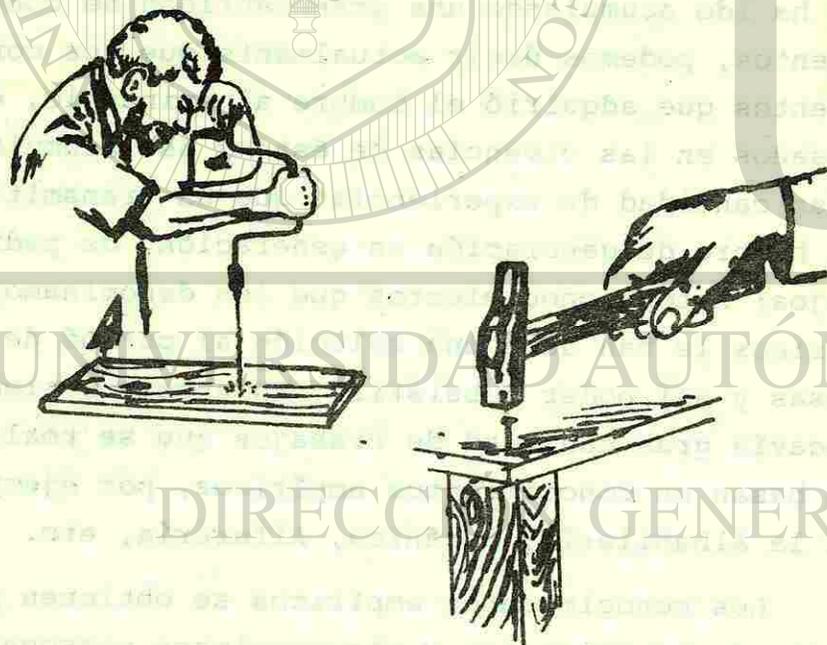
CONOCIMIENTO EMPIRICO Y CONOCIMIENTO CIENTIFICO

El ser humano desde que aparece en este planeta ha ido acumulando una gran cantidad de conocimientos, podemos decir actualmente que los conocimientos que adquirió el hombre al principio, están basados en las vivencias de éste y así acumuló una gran cantidad de experiencias que ha transmitido - el hombre de generación en generación, de padres a hijos; estos conocimientos que les denominamos empíricos le han dado una solución al porqué de las cosas y así poder subsistir. En nuestros tiempos - todavía gran cantidad de trabajos que se realizan se basan en conocimientos empíricos, por ejemplo: - en la Albañilería, Mecánica, Alfarería, etc.

Los conocimientos empíricos se obtienen por medio de experiencias y observaciones personales;

aplicados sin que existan teorías y razonamientos previos.

El conocimiento científico es el resultado de investigaciones y experimentaciones sobre los fenómenos. Para llegar a este conocimiento es precisa la aplicación de un método que nos lleve a la verdad y al porqué científico de las cosas, ya que la ciencia es el conjunto de conocimientos metodizados y sistematizados que nos llevan a conocer la verdad.



CONOCIMIENTOS EMPÍRICOS

CIENCIA Y TECNOLOGIA

Los conocimientos científicos y en sí la ciencia, con un sentido ético, siempre deben aplicarse para beneficio de la humanidad, es por eso, que -- junto con la ciencia se desarrolla la tecnología, -- puesto que estas van unidas y determinan el desarrollo de los países. Un país desarrollado posee los conocimientos científicos y aparte posee la maquinaria y el equipo que hacen que se apliquen dichos conocimientos. Ahora bien, podemos ver -- -- países que poseen los conocimientos científicos, -- pero no un buen desarrollo tecnológico, por lo que podemos tener países desarrollados y sub-desarrollados, de manera que la tecnología es el conjunto de medios y equipos que el hombre ha construido -- para su beneficio, o en sí es la ciencia aplicada al beneficio del hombre. A continuación daremos -- los siguientes conceptos.

a) LA CIENCIA: Es la investigación de las relaciones que permiten -- explicar y pronosticar el comportamiento observable del universo.

b) LA TECNOLOGIA: Es la aplicación práctica-

de estas relaciones con respecto a las necesidades y objetivos de la comunidad.

Para que estos conceptos se entiendan mejor, se puede decir que la tarea de encontrar nuevas fuentes de energía corresponde a la CIENCIA, la labor de perfeccionar y utilizar estos descubrimientos corresponde o compete a la TECNOLOGIA.

En las Industrias como: Hylsa, Berel, Pigmentos y Oxidos, etc., la labor de los científicos y tecnólogos se concentra en un departamento que recibe el nombre de "Investigación y Desarrollo", que es ocupado por Científicos e Ingenieros.

c) DIVISION DE LA CIENCIA.

La ciencia de acuerdo al campo de estudio, la podemos dividir en: Ciencias Formales y Ciencias Factuales.

Las Ciencias Formales se encargan del campo de las ideas, mientras que las Ciencias Factuales se encargan del campo de los hechos.

CIENCIAS

Formales
(ideas)

Lógica

Matemáticas

Natural

Física

Química

Biología

Psicología

Individual

Factuales
(hechos)

Cultural

Psicología Social

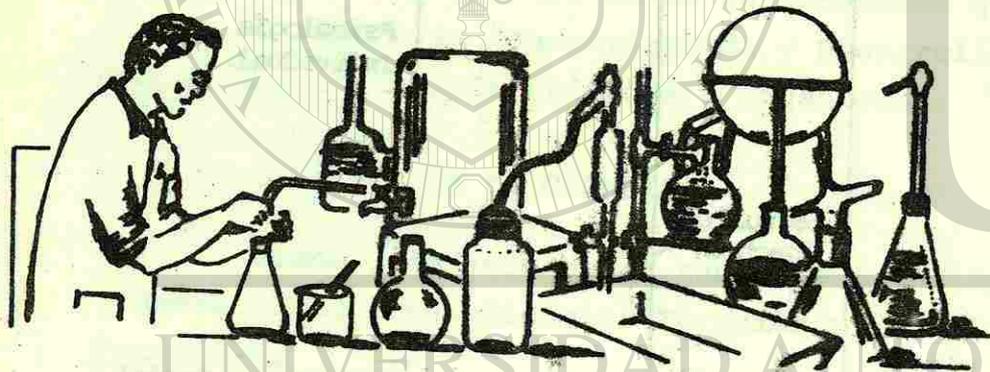
Sociología

Economía

Ciencias Políticas

Historia

Las ciencias formales no se refieren a nada que se encuentre en la realidad para convalidar sus fórmulas, en cambio las ciencias factuales estudian los hechos que ocurren en el mundo real y se basan en experiencias para comprobar sus fórmulas que dan explicación a los hechos.



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
CONOCIMIENTO CIENTIFICO

ETAPAS DEL METODO CIENTIFICO

El método científico es una serie de procedimientos que nos conducen a obtener conocimientos y resolver problemas científicos, dicho método consta de los siguientes pasos o etapas.

- 1.- Observación
- 2.- Planteamiento del problema
- 3.- Hipótesis
- 4.- Experimentación
- 5.- Teoría
- 6.- Ley

OBSERVACION: Es fijar la atención hacia un fenómeno determinado, la atención es indispensable para poder detectar todo lo que acontece en el fenómeno observado, ésta se realiza con cualquier órgano de los sentidos a la vez. También se puede auxiliar con aparatos que ayuden a una mejor observación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: Es la pregunta que se hace el Investigador sobre el fenómeno observado, por ejemplo: ¿Qué sucede?, ¿Cómo sucede? ¿Qué fue lo que hizo que fuera así?, ¿Cuál es la causa que produce ese efecto?, etc.

Para formular preguntas que se enfoquen directamente al fenómeno, es necesario que haya existido una buena observación.

HIPOTESIS: La suposición de la solución del problema planteado.

EXPERIMENTACION: Es la repetición del fenómeno observado en base a las hipótesis planteadas, para comprobar la falsedad o veracidad de éstas, viene siendo el paso de lo incierto a lo cierto.

Esta etapa es difícil y complicada, ya que es indispensable repetir la experimentación del fenómeno para analizar los resultados e ir eliminando los errores.

TEORIA: Es el resultado de los pasos anteriores en la cual se realiza la formulación de una o más teorías que explican la posibilidad de aplicar se universalmente, ya que son verdades científicas en un momento determinado y que servirán de base para nuevas investigaciones.

ALGUNAS TEORIAS Y LEYES:

TEORIAS

- a) Teoría del Flogisto
- b) Teoría de la Fuerza Vital
- c) Teoría de Dalton
- ch) Teoría Cuántica
- d) Teoría Cinética de los Gases.

LEYES

- a) Ley de la Conservación de la Materia
- b) Ley de la Conservación de la Energía
- c) Ley Periódica
- ch) Ley General del estado gaseoso
- d) Ley General de las Proporciones Múltiples

LEY: Son afirmaciones sobre la manera de comportarse cierta parte de la naturaleza, una Ley no explica el porqué, simplemente enuncia lo que siempre sucede o sea una verdad científica.

Solución de un problema aplicando el Método Científico.

Observación: La parafina que se funde en una vela encendida.

Problema: ¿A qué se debe que se funde la parafina de la vela?

Hipótesis: Se supone que se llegó a una temperatura en la cual la sustancia cambia de estado de agregación.

Experimentación: Poner en un matraz parafina y adaptarle un termómetro de tal forma que quede dentro de la parafina el bulbo del termómetro; calenta el matraz y anotar la temperatura a la cual se funde la parafina, tomando en cuenta que existen factores externos que influyen en el fenómeno.

TEORIA: Cuando a las sustancias se les aplica energía calorífica, al elevar la temperatura las moléculas de éstas comienzan a aumentar su energía cinética la cual al llegar a una temperatura determinada para cada sustancia, ésta cambiará de un estado de agregación a otro, como es el caso de la parafina la cual a una temperatura de 54°C en el laboratorio, se pasa de estado sólido a líquido.

LEY: Toda sustancia que llegue su temperatura de fusión, ésta cambiará de estado de agregación.

PRIMERA UNIDAD

PREGUNTAS DE CONTROL

INSTRUCCIONES: ESCOGE LA RESPUESTA CORRECTA ANOTANDO EL NUMERO QUE CORRESPONDA EN EL ESPACIO DE RESPUESTAS.

PREGUNTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RESPUESTA										

1.- Al resultado de investigaciones y experimentaciones sobre los fenómenos se le llama.

- 0) Teoria 1) Experimentación 2) Observación

2.- Mediante las experiencias y observaciones personales, obtenemos el conocimiento.

- 0) Empírico 1) Científico
2) Ideal 3) Teorico

3.- Es el conocimiento práctico de la investigación científica, con respecto a las necesidades de la humanidad.

- 0) Ciencia 1) Tecnología
2) Teoría 3) Ley

4.- Es un conjunto de medios y equipos que el hombre ha construido en su beneficio:

- 0) Ciencia 1) Tecnología
2) Teoría 4) Metodo

5.- Es el conjunto de conocimientos sistematizados que nos lleva a conocer la verdad:

- 0) Ciencia 1) Empirismo
2) Observaciones 3) Tecnica

6.- Se dice que un país es desarrollado cuando tiene avances:

- 0) Científico y Filosófico 1) Filosoficos y Tecnológicos
2) Científicos y Tecnológicos. 3) Culturales

7.- Las ciencias se dividen en dos grandes ramas que son:

- 0) Formales y Factuales 1) Formales e Informales
2) Factuales y Naturales 3) Sociales y Matemáticas

8.- Es el nombre que se le dá a las ciencias que explican los hechos:

- | | |
|--------------|--------------|
| 0) Formales | 1) Factuales |
| 2) Naturales | 3) Sociales |

9.- Son las ciencias que se encargan del campo de las ideas:

- | | |
|--------------|--------------|
| 0) Formales | 1) Factuales |
| 2) Naturales | 3) Sociales |

10.- La Química, Física y la Biología, Sociología, Derecho son ejemplo de Ciencias:

- | | |
|--------------|--------------|
| 0) Naturales | 1) Factuales |
| 2) Formales | 3) Sociales |

U N I D A D II

CONCEPTOS BASICOS

Al término de la unidad, el alumno: aplicará los principios básicos para el estudio de la Química.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIDAD II
CONCEPTOS BÁSICOS

Objetivo: Al término de la unidad, el alumno aplicará los conceptos básicos para el estudio de la Química.

"CONCEPTO DE QUÍMICA"

En la historia de la civilización la química ha aportado una gran cantidad de conocimientos proporcionando avances que en la actualidad son de beneficio para el desarrollo de la humanidad; tanto los aspectos filosóficos y prácticos que se conocían en la antigüedad sobre la química han ido evolucionando con el tiempo para formar los principios básicos de la química moderna.

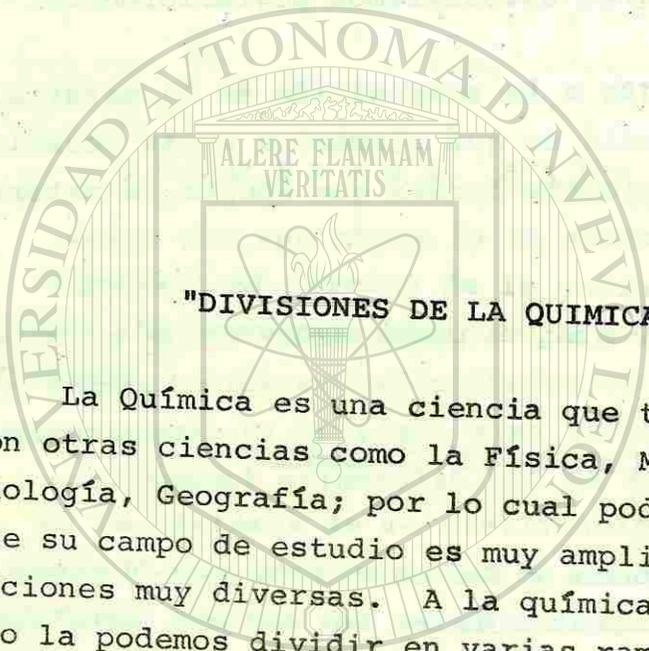
En la actualidad podemos decir que la química es la rama de la ciencia que describe a la materia, estudiando de ésta la estructura, composición, propiedades, cambios y causas que producen dichos cambios.

En cuanto a la estructura de la materia, la química estudia como está constituida ésta por átomos y éstos a su vez por partículas subatómicas, las cuales estudiaremos posteriormente.

En cuanto a la composición de la materia, la química estudia de qué elementos están constituidas las diferentes formas que adopta la materia que se encuentra en el mundo que nos rodea.

En cuanto a las propiedades de la materia, se encargan de estudiar las características y cualidades de ésta, para explicar el comportamiento de la materia en los diferentes fenómenos.

Los cambios y las causas de dichos cambios de la materia, la química los estudia para establecer el comportamiento de la materia para así poder dar explicación a los fenómenos o cambios e incluso predecirlos.



"DIVISIONES DE LA QUIMICA"

La Química es una ciencia que tiene relación con otras ciencias como la Física, Matemáticas, Biología, Geografía; por lo cual podemos deducir que su campo de estudio es muy amplio y sus aplicaciones muy diversas. A la química para su estudio la podemos dividir en varias ramas, que son:

1.- **Química General:** Estudia las Teorías básicas de la química.

2.- **Química Inorgánica:** Se encarga de estudiar todos los componentes químicos, exceptuando los compuestos del carbono.

3.- **Química Orgánica:** Se encarga de estudiar los compuestos químicos que contienen carbono.

4.- **Química Análítica:** Estudia los componentes y se divide en:

a) **Análisis Cualitativo:** Estudia cuales componentes se encuentran en una materia determinada.

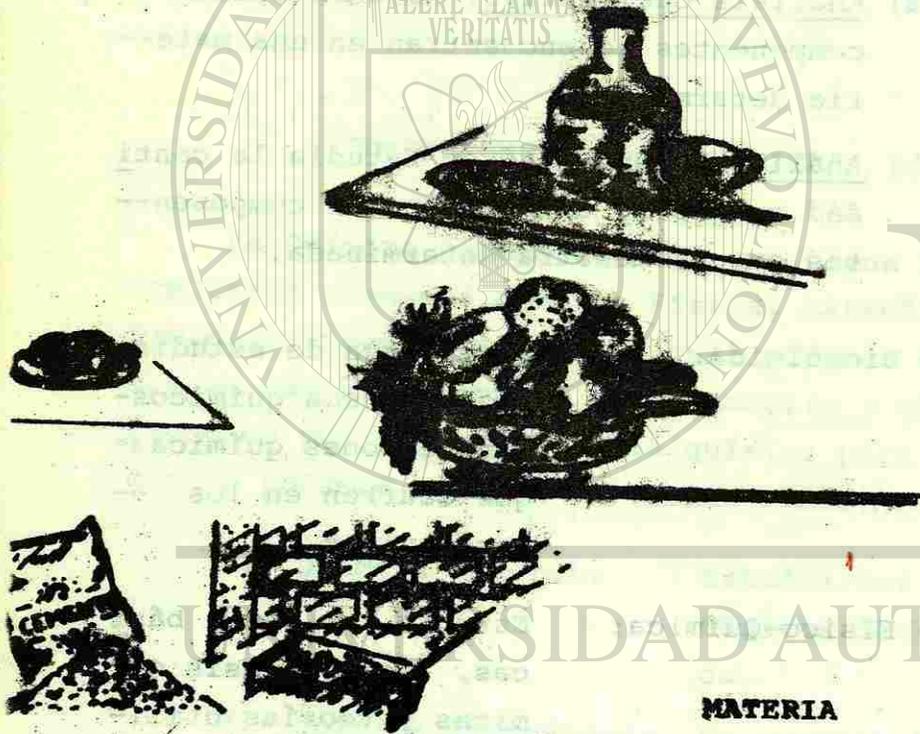
b) **Análisis Cuantitativo:** Estudia la cantidad en que se encuentran los componentes en una muestra determinada.

5.- **Bioquímica:** Se encarga de estudiar los procesos químicos y reacciones químicas que ocurren en los seres vivos.

6.- **Físico-Química:** Estudia las leyes básicas, las hipótesis químicas y teorías utilizadas para explicarlas.

"MATERIA"

La materia como objeto de estudio de la química, la definiremos como todo lo que ocupa un lugar en el espacio y además posee masa e inercia, entendiéndose por esto que la materia puede ser grande o pequeña, visible e invisible; el aire, la madera, el agua, el bióxido de carbono, el fierro, oro, sal, azúcar, son ejemplos de Materia.



MATERIA

"PROPIEDADES DE LA MATERIA"

Toda la materia cumple con propiedades generales que le rigen, o sea que en cualquier forma que se encuentre, son comunes para toda la materia sin excepción. Mencionaremos algunas:

- 1.- Extensión: Espacio que ocupa la materia.
- 2.- Masa: Cantidad de materia -- que posee un cuerpo.
- 3.- Peso: Acción de la fuerza de gravedad terrestre -- sobre la masa.
- 4.- Inercia: Propiedad que tienen -- los cuerpos de oponer-- se a todo cambio de movimiento o reposo, a menos que una fuerza -- externa actúe sobre -- ellos.
- 5.- Impenetrabilidad: Propiedad en la cual -- dos cuerpos no pueden -- ocupar el mismo lugar -- al mismo tiempo.
- 6.- Porosidad: Propiedad que tienen -- los cuerpos de presen-- tar en su estructura -- espacios en su inte-- rior.
- 7.- Divisibilidad: Propiedad que tienen -- los cuerpos de subdivi-- dirse.

8. Elasticidad: Propiedad que tienen los cuerpos para comprimirse, alargarse y flexionarse.

Las propiedades específicas de la materia son aquellas que distinguen a un tipo de materia de otra, o sea que son particulares de cada sustancia y sirve para identificar a éstas entre otras donde se encuentran. Para su estudio las propiedades específicas se dividen en:

- 1.- Físicas: Se observan sin que suceda un cambio en la estructura o composición de la materia. Ejemplos: sabor, color, olor, brillo.

Masa Específica: Cantidad de masa contenida en la unidad de volumen y cuya fórmula es:

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

- 2.- Químicas: Se observan cuando se está efectuando un cambio en la composición de la materia, ejemplos: La capacidad de una sustancia para reaccionar y producir nuevas sustancias de ser combustibles.

ESTADOS DE AGREGACION DE LA MATERIA

La materia de acuerdo a la teoría cinéticomolecular, la podemos encontrar en diferentes estados de agregación como son:

- 1.- Sólido: Este estado de agregación se caracteriza porque sus moléculas, átomos, o iones, se encuentran unidos fuertemente entre sí en posiciones fijas y no pueden cambiar de éstas, sólo pueden vibrar alrededor de una posición ya que están ordenados de acuerdo a un patrón que se repite en tres dimensiones. Existen dos tipos de sólidos que son:

- a) Sólidos cristalinos: Se funden a una temperatura definida.
b) Sólidos amorfos: Se funden en un rango de temperaturas.

- 2.- Líquidos: Las moléculas de estos se encuentran unidas debilmente, por lo que éstas se pueden desplazar constantemente al azar; dicho movimiento lo realizan en un volumen determinado a comparación de los gases, ejemplo: Colocar un tubo de ensayo con agua, una gota de permanganato de Potasio.

La tensión superficial es una propiedad de los líquidos que se debe a la fuerza de cohesión de las moléculas de éstos.

3.- Gases: En este estado de agregación las moléculas se encuentran totalmente separadas y en constante movimiento, en este estado las fuerzas de atracción entre las moléculas es insignificante.

Estados de agregación de algunos elementos químicos.

SOLIDOS

Sodio
Magnesio
Oro
Plata
Cobre

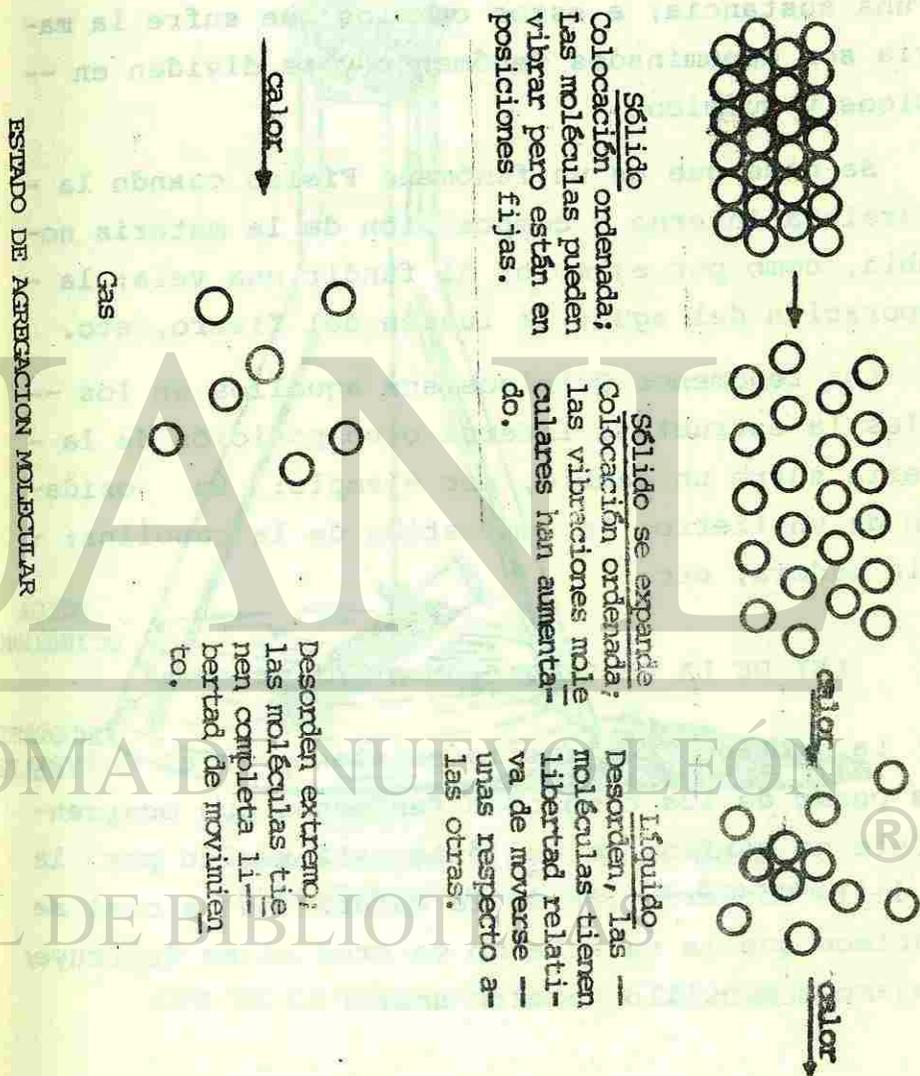
LIQUIDOS

Mercurio
Bromo

GASES

Helio
Hidrógeno
Nitrógeno
Neón
Cloro
Fluor

Los estados de agregación pueden cambiar de uno a otro, cuando los factores como la presión y la temperatura actúen sobre ellos. Ver. fig.



FENOMENO FISICO Y FENOMENO QUIMICO

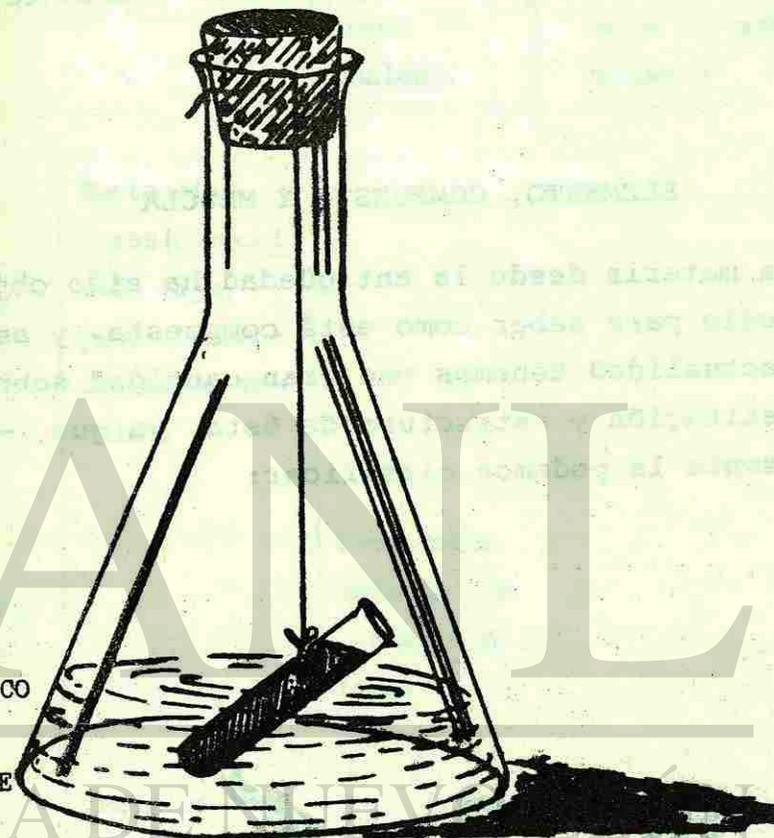
La materia sufre cambios en su naturaleza tanto externa como interna, como lo observamos en los cambios de estado de agregación o en la combustión de una sustancia; a estos cambios que sufre la materia son denominados fenómenos y se dividen en -- Físicos y Químicos.

Se dice que es un fenómeno Físico cuando la naturaleza interna o composición de la materia no cambia, como por ejemplo: Al fundir una vela; la evaporación del agua; la fusión del fierro, etc.

Los fenómenos Químicos son aquellos en los cuales la estructura interna o composición de la materia sufre un cambio, por ejemplo: La oxidación de un fierro; la combustión de la gasolina; de la madera, etc.

LEY DE LA CONSERVACION DE LA MATERIA

La cantidad de materia existente en el Universo a pesar de los cambios o fenómenos que ocurren en éste no varían, ya que éste está regido por la Ley de la Conservación de la Materia en la cual se establece que la materia no se crea ni se destruye; un ejemplo sencillo de esto sería:



Peso antes de la Reacción = Peso después de la Reacción [®]

LEY DE LA CONSERVACION DE LA MATERIA

Poner 100gms. de hielo en una cápsula de porcelana para que se transforme en agua líquida y -- obtendremos 100gms. de ésta, la cual comprobará -- que la cantidad de materia permanece constante.

ELEMENTO, COMPUESTO Y MEZCLA

La materia desde la antigüedad ha sido objeto de estudio para saber como está compuesta, y así, en la actualidad tenemos una gran cantidad sobre la constitución y estructura de ésta, ya que -- actualmente la podemos clasificar:



ELEMENTOS, COMPUESTOS Y MEZCLAS

Elementos
(todos los átomos -- iguales).

Moléculas Átomos
(parte más pequeña de un compuesto puro)

Sustancias Puras (composición fija, -- propiedades -- uniformes totales.

Compuestos (más de una clase de átomo)

MATERIA

Mezclas (dos o más sustancias, cada una de las cuales tienen sus propiedades características).

1.- Mezclas: Es la unión de dos o más sustancias en proporciones indefinidas de peso y que pueden ser separadas por procedimientos físicos, ejemplo: El agua con sal, agua con alcohol, agua con azúcar, etc. Las mezclas pueden ser Homogéneas (cuando las propiedades de las sustancias que la forman son similares, es decir presentan una sola fase) y Heterogéneas (cuando las sustancias componentes tienen diferentes propiedades y presentan dos o más fases)

Substancias Puras

- a) Cobre Cu
- b) Oro Au
- c) Cloruro de Sodio NaCl
- ch) Azufre S
- d) Acido Clorhídrico HCl
- e) Hidrógeno H₂
- f) Oxígeno O₂

Mezclas

- a) Gasolina
- b) Petróleo
- c) Madera
- ch) Aire
- d) Tierra

2.- Sustancias Puras: Tienen propiedades totalmente uniformes como:

- a) Compuestos: Sustancias cuyas moléculas están constituidas por diferentes átomos; -- podemos definir también como el producto de la unión de dos o más elementos en proporciones definidas de peso en la cual sus constituyentes pueden ser separados por -- procedimientos químicos.
- b) Elementos: Sustancias puras constituidas por una sola clase de átomos.

3.- Moléculas: Tanto los elementos como los compuestos están constituidos por moléculas que son la parte más pequeña de la materia que conserva las propiedades de ésta, dichas moléculas están constituidas por átomos. En el caso de los compuestos pueden estar integrados por dos o más -- átomos distintos; en cambio en los elementos sólo pueden estar constituidos de una sola clase de átomos.

SIMBOLOGIA QUIMICA

Los elementos químicos se han descubierto a través del tiempo y en la actualidad se conocen 105 elementos que se representan por símbolos químicos; dichos símbolos son válidos universalmente.

La simbología química que se maneja en la actualidad está basada en las reglas que estableció Berzelius (1779 - 1848), en las cuales establece:

- 1.- Se usará la primera letra del nombre del elemento con mayúscula, ejemplo: Oxígeno (O) Hidrógeno (H), Boro (B), Flúor (F).
- 2.- Cuando dos o más elementos comienzan con la misma letra, de acuerdo a la importancia de éstos se pondrá la segunda letra al más importante y al otro elemento u otros elementos, la tercera u otra letra con minúscula. ejemplo: Calcio (Ca), Cloro (Cl), Cadmio (Cd), Cromo (Cr).
- 3.- Algunos nombres de elementos el símbolo lo obtienen del nombre en latín (L), griego (G), alemán (A), inglés (I)

Plata Argentum	Ag (L)
Sodio Natrium	Na (L)
Laurencio Laurenc	Lw (L)

Yodo Iodos I (G)

ENERGIA

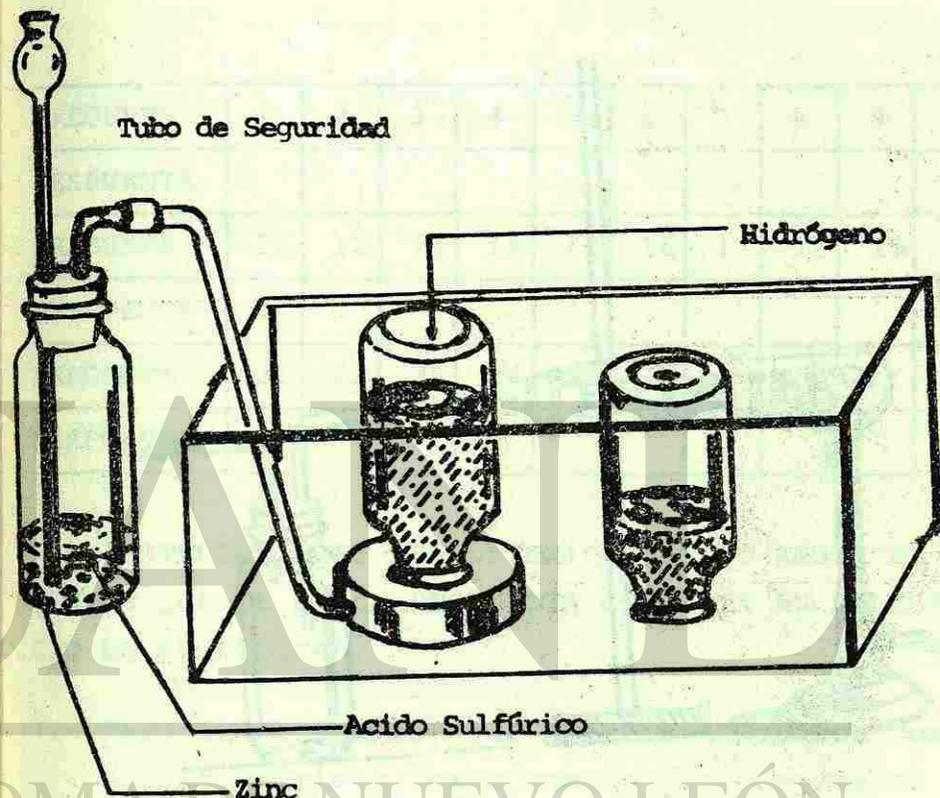
En todo cambio de fenómeno que ocurre en la naturaleza interviene la energía que se define como la capacidad para realizar un trabajo y al igual que la materia la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma, que es lo que establece la Ley de la Conservación de la Energía; algunos ejemplos de tipo de energía son los siguientes: Energía Eléctrica, Calorífica, Atómica, Nuclear, Cinética, Potencial, etcétera. Dichos tipos de energía pueden transformarse de unos a otros tipos, pero la cantidad de energía permanece constante.

CAMBIOS DE ENERGIA

- | | |
|---------------|---------------|
| a) Lumínica | a) Calorífica |
| b) Eléctrica | a) Lumínica |
| c) Calorífica | a) Lumínica |
| ch) Mecánica | a) Eléctrica |
| d) Química | a) Calorífica |
| e) Química | a) Lumínica |

La Ley de la Conservación de la Materia y la Energía establece que la cantidad de materia y -- energía en el Universo permanece constante y que -- la podemos presentar con la ecuación que establece Albert Einstein $E=mc^2$, donde E equivale a la energía, m a la masa, y c a la velocidad de la luz. En un sentido estricto, esta ecuación no establece -- que la energía se transforma en materia o ésta en energía, sino que la masa perdida, desprende energía y tanto la masa como la energía perdida pasa a otra materia en el Universo.

Al establecer que en un cambio o fenómeno interviene la energía, podemos observar que en alguno de estos cambios se absorbe energía y en otros se desprende, por lo que llamaremos cambios exotérmicos a aquellos que producen calor durante el cambio y endotérmicos aquellos cambios que requieren de calor o energía para que se lleven a cabo.

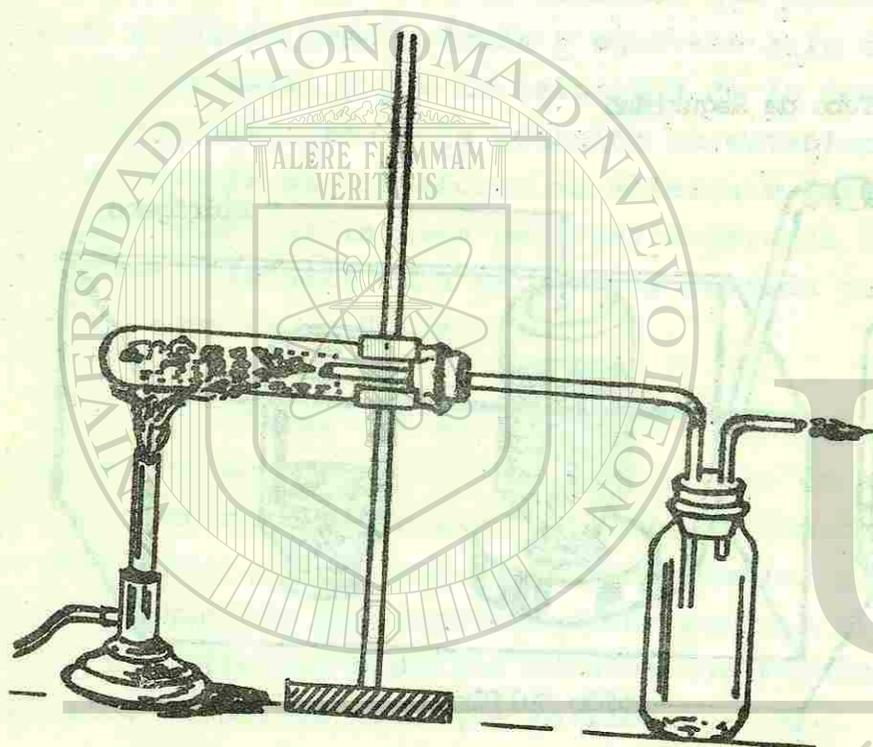


OBTENCION DEL HIDROGENO

REACCION EXOTERMICA



1020115373



Destilación destructiva de la madera.

REACCION ENDOTERMICA

SEGUNDA UNIDAD

PREGUNTAS DE CONTROL

PREGUNTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RESPUESTA										
PREGUNTA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
RESPUESTA										
PREGUNTA	21	22	23	24	25					
RESPUESTA										

I.- INSTRUCCIONES: LEE DETENIDAMENTE Y ANOTA EL --
NUMERO QUE TE DE LA RESPUESTA CORRECTA EN EL ESPA-
CIO DE RESPUESTAS.

1.- Rama de la Química que estudia todos los compo-
nentes químicos, exceptuando los compuestos --
del carbono.

0) Orgánica

1) Inorgánica [®]

2) General

3) Bioquímica

2.- Se conoce como la Química del Carbono:

- | | |
|-------------|---------------|
| 0) Orgánica | 1) Inorgánica |
| 2) General | 3) Bioquímica |

3.- Estudia los procesos químicos que ocurren en los seres vivos:

- | | |
|---------------|-------------|
| 0) Química | 4) Biología |
| 2) Bioquímica | 3) Anatomía |

4.- Es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y además posee masa e inercia:

- | | |
|--------------|------------|
| 0) Masa | 1) Materia |
| 2) Extensión | 3) Peso |

5.- Es el espacio que ocupa la materia:

- | | |
|--------------|---------|
| 0) Aire | 1) Masa |
| 2) Extensión | 3) Peso |

6.- Propiedad por la cual dos cuerpos no pueden ocupar el mismo lugar al mismo tiempo:

- | | |
|---------------------|----------------|
| 0) Inercia | 1) Peso |
| 2) Impenetrabilidad | 4) Elasticidad |

7.- Propiedad que tienen los cuerpos para comprimirse, alargarse o flexionarse.

- | | |
|----------------|------------------|
| 0) Elasticidad | 1) Porosidad |
| 2) Inercia | 3) Divisibilidad |

8.- Se define como la cantidad de masa contenida en la unidad de volumen:

- | | |
|---------|--------------------|
| 0) Peso | 1) Peso Específico |
| 2) Masa | 3) Masa Específica |

9.- Propiedad que tienen los cuerpos de poderse-- les subdividir o fraccionar.

- | | |
|----------------|--------------------|
| 0) Elasticidad | 2) Impermeabilidad |
| 3) Porosidad | 3) Divisibilidad |

10.- Es la propiedad que tienen los cuerpos de oponerse a todo cambio de movimiento:

- | | |
|--------------|------------------|
| 0) Inercia | 1) Divisibilidad |
| 2) Porosidad | 3) Masa |

II.- LEE DETENIDAMENTE CADA UNA DE LAS SIGUIENTES-ASEVERACIONES Y ESCRIBE EN EL ESPACIO DE RESPUESTAS UN 0 SI ES FALSO O UN 1 SI ES VERDADERO.

11.- Las propiedades de la materia se dividen en generales y específicas.

0) Falso 1) Verdadero

12.- Cuando las moléculas se encuentran totalmente separadas y en constante movimiento hablamos de materia en estado líquido.

0) Falso 1) Verdadero

13.- Cuando la estructura interna o composición de la materia sufre cambio estamos frente a un fenómeno físico.

0) Falso 1) Verdadero

14.- La Ley de la Conservación de la Materia nos dice: "la materia no se crea ni se destruye, solamente se transforma".

0) Falso 1) Verdadero

15.- Según la teoría Atómica de Dalton, la materia esta constituida por pequeñas partículas llamadas átomos.

0) Falso 1) Verdadero

III.- RELACIONA LAS 2 COLUMNAS, ANOTANDO EL NUMERO QUE TE DE LA RESPUESTA CORRECTA, EN EL ESPACIO DE RESPUESTAS.

16.- Sustancia pura, formada por átomos de una misma especie. 0) Compuesto

17.- Sustancia pura formada por moléculas de una misma especie. 1) Elemento

18.- Combinación de 2 o más compuestos, los cuales conservan sus propiedades características. 2) Mezcla Homogénea

19.- Se conoce también como solución. 3) Molécula [®]

- 20.- Parte más pequeña de un compuesto puro, - que conserva las propiedades del mismo.
- 4) Mezcla

IV.- RELACIONA LOS SIMBOLOS QUE SE TE DAN A CONTINUACION, ANOTANDO EL NUMERO CORRECTO QUE CORRESPONDA A CADA UNO DE LOS ELEMENTOS, EN EL ESPACIO DE RESPUESTAS.

0) Ca 1) K 2) Cr
3) Ni 4) W

- 21.- Niquel
22.- Calcio
23.- Tugsteno
24.- Potasio
25.- Cromo

U N I D A D III

E S T R U C T U R A A T O M I C A

Al término de la unidad, el alumno: comprenderá a través de la evolución de los modelos atómicos, la distribución de las partículas subatómicas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

U N I D A D III

E S T R U C T U R A A T O M I C A

El Modelo Atómico y la teoría atómica que actualmente conocemos, es el producto de la gran cantidad de conocimientos teóricos y prácticos, que a través del tiempo nos han dejado las civilizaciones China y Egipcia, así como los Filósofos griegos, los Alquimistas y todos los científicos modernos que se han preocupado por estudiar la materia.

En esta unidad estudiaremos algunos modelos atómicos y teorías atómicas que han sido válidas en su tiempo. Por lo pronto debemos concretarnos a decir que un modelo atómico es la representación del átomo en forma gráfica. Mientras que una teoría Atómica es el conjunto de conocimientos adquiridos sobre el átomo mediante la experimentación, por lo cual ésta puede tener fallas y éstas a la vez corregidas a través del tiempo, conforme avanzan y se perfeccionen los aparatos utilizados en la experimentación y motive mejores investigaciones.

BREVE HISTORIA DE LA TEORIA ATOMICA

Los antecedentes más importantes que podemos mencionar sobre la teoría atómica, se remontan - - hasta aproximadamente 2,500 años A.C., cuando en Grecia dos filósofos, Demócrito y Leucipo, postularon que la materia estaba compuesta por átomos y - que éstos eran indivisibles e indestructibles.

Posteriormente en el siglo XVII, Isaac Newton estableció la probabilidad de que la materia estuviera constituida por pequeñas partículas móviles, impenetrables, duras y resistentes. Por esa época Roberto Boyle estableció que la materia que constituye al Universo estaba formada por pequeñas partículas de tamaño y forma diferente.

Aunque todos estos antecedentes fueron esencialmente filosóficos, crearon inquietudes para estudiar cada vez más la materia.

TEORIA ATOMICA DE DALTON

En 1,808 el científico Inglés John Dalton, basándose en experimentos y observaciones no muy exactas, propuso una teoría atómica la cual se basaba en los siguientes postulados.

- 1.- La materia está constituida por pequeñas-partículas llamadas átomos.
- 2.- Los átomos de un mismo elemento son iguales particularmente en peso, pero diferentes a los de otros elementos.
- 3.- Los átomos de diferentes elementos se unen para formar compuestos.
- 4.- Los átomos permanecen indivisibles en toda reacción química.

La teoría atómica de Dalton fue válida en su tiempo ya que actualmente, como lo estudiaremos en esta unidad, se han ido acumulando gran cantidad de conocimientos científicos que han modificado esta teoría. Este hecho nos hace ver que las teorías científicas sufren modificaciones o se descartan totalmente conforme la ciencia progresa.

DESCUBRIMIENTO DEL ELECTRON

El conocimiento que se tenía hasta comienzos del siglo XIV, como lo fueron: conocimiento de la Ley de la Conservación de la Materia, los estudios de Gay Lussac sobre los volúmenes de combinación de los gases, la Ley de las Proporciones constantes, la Ley de las proporciones múltiples, como la teoría de Dalton; fueron argumentos suficientes para comprobar la existencia de los átomos, pero no

daban explicación a la estructura de éste. Dicha estructura atómica debería ser diferente según el elemento y así poder dar explicación a las reacciones químicas que ocurren entre los elementos.

En esta unidad nos ocuparemos de pruebas iniciales que contribuyeron para conocer la estructura atómica de la materia que actualmente conocemos.

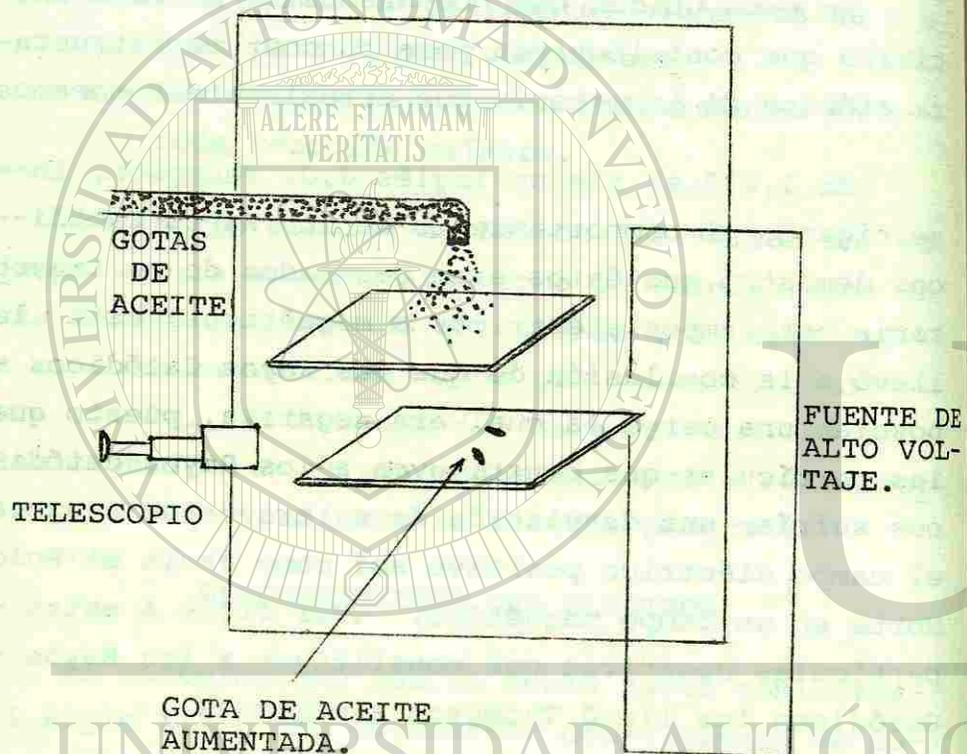
En 1,897 el físico Inglés J.J. Thompson, investigando el comportamiento de los Rayos Catódicos demostró que éstos eran desviados de su trayectoria por campos eléctricos o magnéticos; esto lo llevó a la conclusión de que los Rayos Catódicos poseían una carga la cual era negativa, puesto que las partículas que constituyen a los Rayos Catódicos sufrían una desviación de su trayectoria hacia el campo eléctrico positivo así como hacia el Polo Norte en un campo magnético. (Ver fig.) A estas partículas negativas que constituyen a los Rayos Catódicos los llamó Thompson electrones.

En 1,906 Robert Millikan, físico estadounidense se por medio de un experimento determinó la carga del electrón, obteniendo por medio de este experimento un valor absoluto de

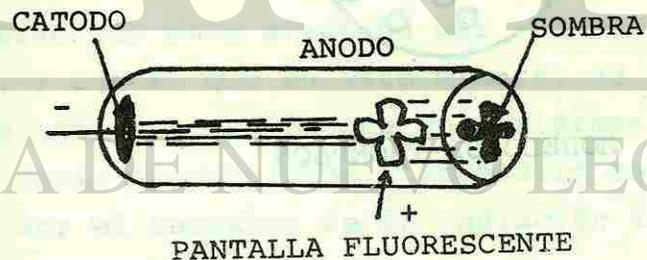
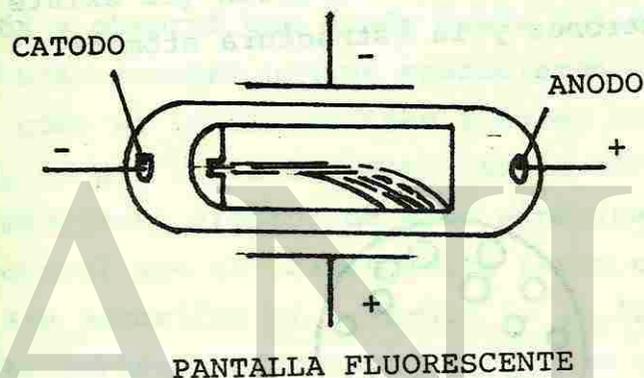
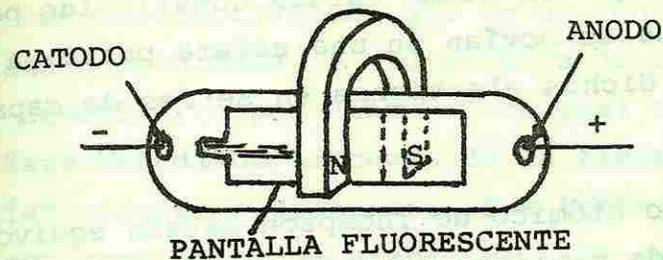
1.60210 x 10⁻¹⁹

columbios
electrón

Esta cifra es la que se representa con el símbolo -1.



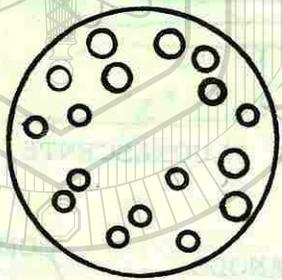
CARGA DEL ELECTRON



COMPORTAMIENTO DE LOS RAYOS CATODICOS

Thompson elaboró un modelo atómico basándose en el descubrimiento que había hecho sobre el Electrón y supuso que el átomo estaba constituido por electrones que se movían en una esfera positiva -- distribuidos dichos electrones en series de capas concéntricas.

El modelo atómico de Thompson estaba equivocado y trataba de explicar la relación que existe -- entre los electrones y la estructura atómica.

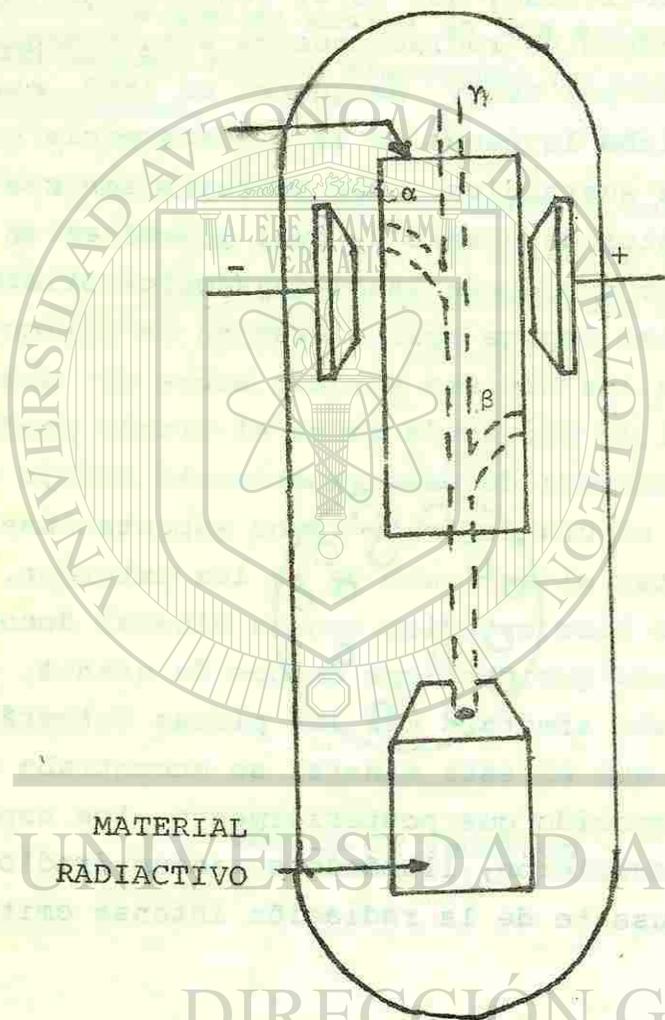


MODELO DE THOMPSON

(columbio es la cantidad fundamental de carga eléctrica)

DESCUBRIMIENTO DE LA RADIOACTIVIDAD

La radioactividad, que es el fenómeno de la emisión espontánea de radiaciones de alta energía, fue descubierta por Henry Becquerel en 1869, cuando éste estudiaba la causa de la fluorescencia que tenían algunas sustancias. Sus trabajos los realizó con compuestos de uranio el cual guardó en un cajón y observó que donde había dejado los cristales unas manchas negras aparecieron en la película, como si la luz hubiese actuado sobre el uranio, ya que si la luz actúa sobre el uranio produce semejante efecto; de este experimento dedujo -- Becquerel que el uranio emite rayos espontáneamente sin necesitar el estímulo de la luz exterior. Posteriormente hizo estudios con un mineral denominado Petchblenda que contiene óxidos de uranio, y observo que esto afectaba más las placas fotográficas, y supuso que en este mineral se encontraba un elemento desconocido que posteriormente, los esposos Curie descubrieron, llamándolo radium (radio), por ser el causante de la radiación intensa emitida.



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
COMPORTAMIENTO DE LAS RADIACIONES

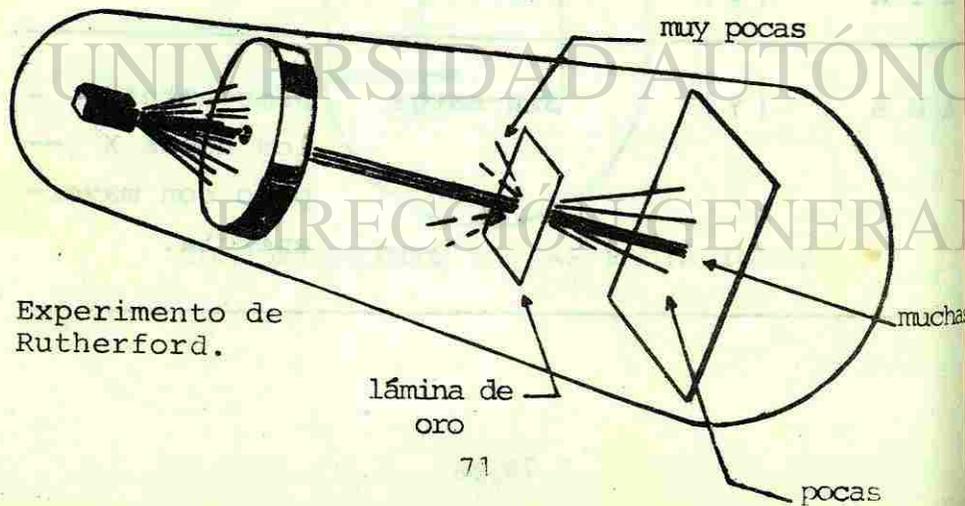
Posteriormente estudios a los realizados por --
Becquerel mostraron que las sustancias radioacti--
vas emiten tres clases de rayos los cuales fueron--
observados por su comportamiento en campos eléc--
tricos, ya que un rayo se desvió hacia el campo eléc--
trico negativo a los que se les denominó partícu--
las Alfa (α). A los que se desviaron al campo po--
sitivo se les llamó Beta (β) y otras que no --
sufrieron desviación se les denominó Gama (γ) y --
de acuerdo a la Ley de las Cargas, podemos expre--
sar en el siguiente cuadro la carga y lo que son --
cada una de las partículas radioactivas.

NOMBRE	CARGA	TIPO
ALFA (α)	Positiva	Iones de Helio
BETA (β)	Negativa	Electrones
GAMA (γ)	Sin carga	Semejantes a -- los Rayos X [®] -- pero con mayor-- energía.

DESCUBRIMIENTO DEL PROTON

Rutherford quien ya había demostrado la naturaleza de las partículas Alfa, realizó junto con sus ayudantes (Geiger y Marden), un experimento el cual consistía en bombardear una lámina de oro que se encontraba en el centro de una pantalla fluorescente, con partículas Alfa; observándose que algunas rebotaban, otras se desviaban y gran cantidad atravesaban la lámina. Dichas partículas se proyectaban en la pantalla.

En la pantalla se proyectaban con la siguiente forma: una parte muy mínima como si hubiese rebotado en la lámina, otras con pequeñas desviaciones casi en su totalidad, como si hubiesen atravesado la lámina, por lo que Rutherford llegó a la conclusión de que el átomo tenía un núcleo central muy pequeño donde se encontraba concentrada toda la carga positiva y la masa del átomo.



Posteriormente investigaciones establecieron -- que el diámetro del núcleo es de 10^{-2} cm. y el del átomo 10^{-8} , al igual que en el núcleo del átomo se encuentran los Protones, los cuales tienen carga positiva y cuya masa relativa es Aproxim. 1 UMA -- y que el número de protones en un átomo determina el número atómico.

También se descubrió que aparte de los protones se encuentran otras partículas que eléctricamente son neutras y que su peso relativo es muy -- cercano a 1 UMA y se les llamó neutrones.

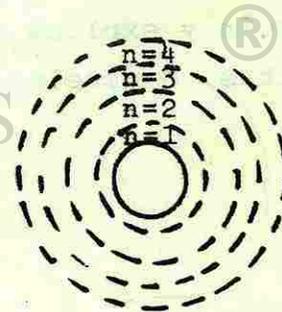
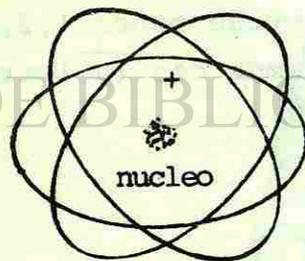
A los protones y neutrones se les llama nucleones y la cantidad de éstos en el núcleo del átomo o sea la suma de protones y neutrones, se les denomina número de masa atómica.

MODELOS ATOMICOS

MODELO DE RUTHERFORD

Y

MODELO DE BOHR



El modelo de Rutherford significó un adelanto, pero se notan algunos defectos como comparar al átomo con el Sistema Planetario Solar, ya que el sol y los planetas son eléctricamente neutros y se trata de un sistema gravitacional donde participan sólo las masas; y en el átomo participan el núcleo y los electrones que poseen además de masa, carga eléctrica.

La teoría de BOHR se basa en los trabajos de Dalton, Curie, Rutherford, etc. y así poder estructurar su modelo atómico, el cual se basa en los siguientes:

- 1) El átomo es una esfera compacta.
- 2) Los electrones giran alrededor del núcleo.
- 3) Estos lo hacen en órbitas estacionarias o niveles definidos.
- 4) Los niveles se encuentran en distancias precisas.
- 5) Cada nivel tiene una energía diferente.

BOHR da a conocer la existencia de niveles de energía y explica que un átomo puede tener 1,2,3.. órbitas, o niveles que designaremos con la letra "n".

Establece Bohr que los elementos pueden saltar de un nivel a otro cuando se les aplica o desprenden cierta cantidad de energía, pero que los electrones no pueden estar entre los espacios que existen entre nivel y nivel. Bohr establecía que para que un electrón salte del nivel $n=1$ al $n=2$ en el caso del hidrógeno, se requerían:

Una energía igual a: $3,90 \times 10^{-19}$ cal/atom.

Para mover al electrón del $n=1$, a $n=3$

4.36×10^{-17} cal/atom.

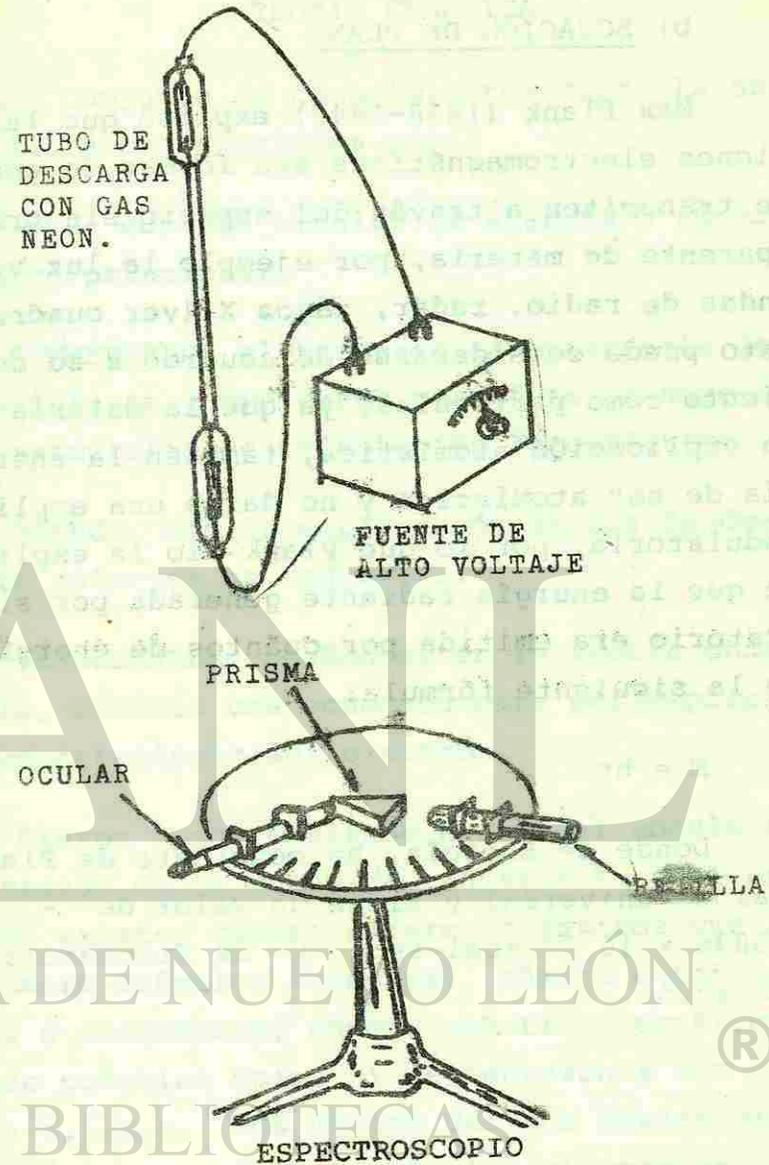
También comparaba el ascenso de una persona -- por dos niveles, con los peldaños de una escalera, donde los pies serían los electrones y los peldaños los niveles de energía.



a) ESPECTROSCOPIA

Cada elemento químico produce un espectro de líneas único y característico, por lo que el conocimiento de las líneas espectrales que producen los elementos son de gran utilidad para poder identificar a éstos en una muestra determinada, de aquí que la espectrografía o sea el estudio de los espectros producidos por los elementos, es de gran importancia en el desarrollo y evolución de los conocimientos sobre la estructura del átomo. El aparato que representa gráficamente a los espectros se llama Espectógrafo.

La causa de que cada elemento produzca un espectro de líneas se deba a la diferente estructura atómica que tienen éstos, los cuales fueron estudiados por Bohr, en donde explica que los diferentes espectros son el resultado de los procesos de absorción y emisión de energía de los electrones, debido a que al excitar a un electrón para que salte éste de su nivel fundamental a otro superior, se requiere energía y al regresarse el electrón de un nivel fundamental, desprende energía y ésta la desprende en forma de luz, o cuanto de energía o foton, los estudios de Bohr sólo fueron válidos para el hidrógeno.



b) ECUACION DE PLANK

Max Plank (1858-1947) explicó que las radiaciones electromagnéticas son formas de energía que se transmiten a través del espacio sin transmisión aparente de materia, por ejemplo la luz visible, ondas de radio, radar, rayos X (ver cuadro) y que esto puede considerarse de acuerdo a su comportamiento como partículas, ya que la materia se le daba explicación atomística, también la energía debería de ser atomística y no darle una explicación ondulatoria, por lo que Plank dio la explicación de que la energía radiante generada por sistema vibratorio era emitida por cuantos de energía, dedujo la siguiente fórmula:

$$E = hv$$

Donde E= Energía, h= constante de Plank la cual es universal y tiene un valor de 1.5836×10^{-37} kcal-seg. v= es frecuencia de la vibración.

TEORIA CUANTICA

El conjunto de conocimientos sobre la estructura del átomo aportados por:

BOHR, con los niveles de energía o número cuántico principal.

SOMMERFELD, al proponer la existencia de órbitas elípticas y empleando para éste el número cuántico azimutal o de orientación (secundario).

PLANCK, con la explicación de los fenómenos, teoría cuántica de radiación.

SCHRODINGER, basándose en la teoría onda partícula, formula una ecuación para dar explicación al comportamiento del electrón.

Dieron como resultado el actual modelo atómico, basado en la mecánica cuántica la cual establece que existen cuatro números cuánticos que son: - El número cuántico Principal, número cuántico azimutal o secundario, número cuántico magnético y -- número cuántico Spin. Y se representa con las letras: n, l, m, s. Los cuales dan una descripción completa del comportamiento de los electrones en el átomo.

El número cuántico principal: Da a conocer el nivel de energía, teniendo valores de:

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$$

Este determina el nivel donde se encuentra el electrón.

El número cuántico Azimutal u Orbital: Nos indica la forma de orbital alrededor del núcleo y se representa con los valores de: $n-1$. Es decir, -- que tendrá un número menos que el número cuántico principal. También puede representarse con las letras: S, p, d, f.

Número cuántico Spin: Da a conocer el giro del electrón y tiene valores de: $+\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$, por cada número cuántico magnético Ejemplo:

$$n = 3 \quad l = 0 \quad m = 0 \quad s = \pm \frac{1}{2} = 2$$

$$l = 1 \quad m = -1, 0, 1$$

$$s = 3 \left(\pm \frac{1}{2}\right) = 6$$

$$l = 2 \quad m = -2, -1, 0, 1, 2$$

$$s = 5 \left(\pm \frac{1}{2}\right) = 10$$

Esto indica que en el 3o. nivel pueden existir 18 e^- .

EJERCICIO

Determinar los cuatro números cuánticos para el fósforo cuyo número atómico es 15.

n	l	m	s	
n = 1	l = 0	m = 0	s = $\pm \frac{1}{2}$	s ²
n = 2	l = 0	m = 0	s = $\pm \frac{1}{2}$	s ²
	l = 1	m = -1, 0, 1	s = 3 ($\pm \frac{1}{2}$)	p ⁶
	l = 0	m = 0	s = $\pm \frac{1}{2}$	s ²
n = 3	l = 1	m = -1, 0, 1	s = $\pm \frac{1}{2}, + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$	p ³
	l = 2			

Para los primeros cuatro niveles serían los siguientes números cuánticos Azimutales:

NIVEL DE ENERGIA	TIPOS DE ORBITAL
n = 1	l = s
n = 2	l = s y p
n = 3	l = s, p, d
n = 4	l = s, p, d, f

- 4) Que el número de electrones de un elemento nos da a conocer el número atómico.

También tenemos que considerar los siguientes principios:

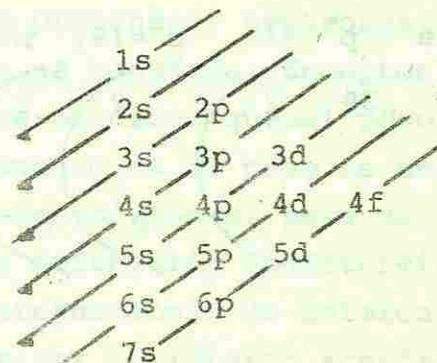
a) Principio de Incertidumbre de Heisenberg:

Establece que no se puede saber la posición ni la velocidad de un electrón en un momento dado.

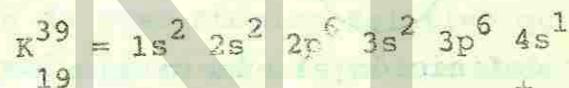
b) Principio de Exclusión de Pauli: Este establece que no es posible que existan en el átomo dos electrones con los cuatro números cuánticos iguales. Es decir, pueden tener todos los números cuánticos iguales a excepción del de "Spin".

c) Principio de la Máxima Multiplicidad: Que establece que los electrones van llenando orbitales del mismo valor de energía antes de que ocurra el acoplamiento de electrones del mismo orbital.

Para realizar la configuración electrónica usaremos el siguiente cuadro para resolver varios ejercicios, la cual se basa en el principio de máxima multiplicidad.



Ejem: 1

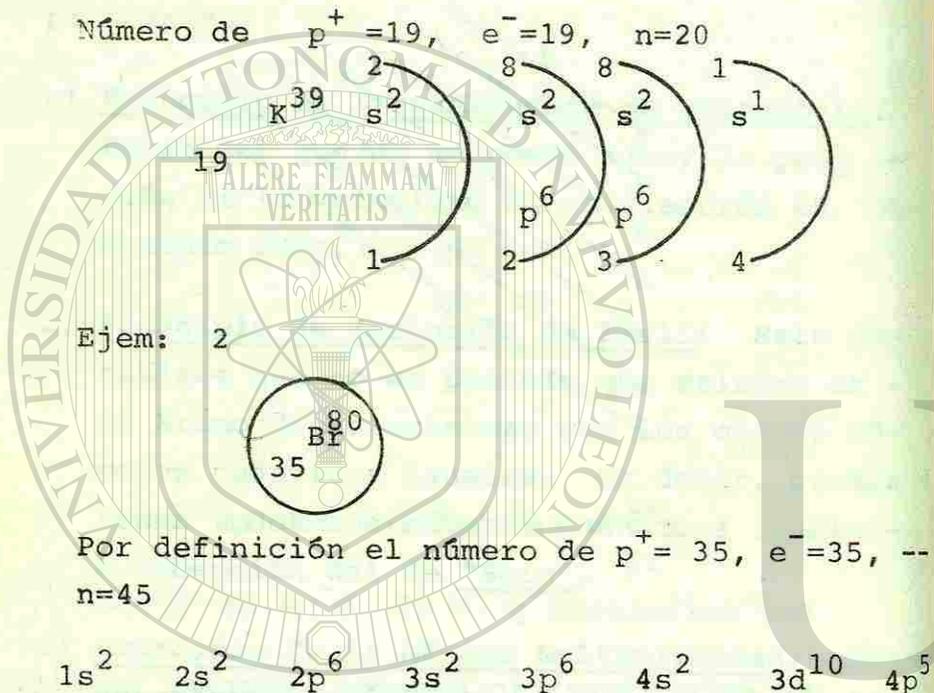


Por definición $p^+ = 19$ $e^- = 19$ $\frac{+}{n} = 20$

En este ejercicio podemos observar lo siguiente:

- a) El coeficiente nos da a conocer el nivel o número cuántico principal. ®
- b) La literal es el tipo de orbital.
- c) El exponente nos da a conocer el número de electrones.

Tomando en cuenta estos conocimientos sobre la configuración electrónica, podemos elaborar un Modelo Atómico, en este caso el del Potasio.



PESO ATOMICO

En la definición de peso atómico que mencionamos anteriormente, en la cual establecíamos que -- era la suma de protones y neutrones, pero al paso de los tiempos se han dado conceptos sobre esta de finición la que menciona que el peso atómico relativo de un elemento es el peso de un átomo de ese elemento en relación con el peso de un átomo de -- oxígeno. Esta definición se determinó después de un Congreso Internacional de Química. En este Congreso los Químicos decidieron acordar como estándar el valor de 16.000 uma (unidad de masa atómica) o peso relativo de un átomo de oxígeno, pero -- la definición de peso Atómico Relativo que es válida hasta la actualidad es la que nos dice que el -- Peso de un átomo de un elemento en relación al -- Peso de un átomo de C_6^{12} puro cuyo peso es -- -- -- 12.000 uma.

DALTON en los postulados de la Teoría Atómica que dio a conocer, establecía que los átomos de un mismo elemento eran iguales particularmente en -- peso; pero investigaciones hechas por SODDY y T.W. RICHARDS, en la Universidad de Harvard, encontraron dos pesos atómicos diferentes para el Plomo, y en el mismo año Thompson encontró dos tipos de átomos de Neón de diferente peso atómico.

3.- La Teoría Atómica de Dalton nos dice: los átomos de un mismo elemento, son iguales particularmente en peso, pero diferentes a los otros.

- 1) Falso 2) Verdadero

4.- J.J. Thompson descubrió el electrón.

- 1) Falso 2) Verdadero

5.- La carga del electrón fué determinada por Henry Bequerel.

- 1) Falso 2) Verdadero

6.- Al flujo de partículas con carga negativa a las que se llamaron electrones, se le dió el nombre de Rayos Catódicos.

- 1) Falso 2) Verdadero

7.- Se llama radioactividad al fenómeno de la emisión espontanea de radiaciones de alta energía

- 1) Falso 2) Verdadero

8.- La Radioactividad fué descubierta por J.J. Thompson.

- 1) Falso 2) Verdadero

9.- El uranio pitchblenda fué el compuesto utilizado para el descubrimiento de la radioactividad.

- 1) Falso 2) Verdadero

10.- Los Rayos Beta emiten de las sustancias radioactiva y tienen carga positiva.

- 1) Falso 2) Verdadero

II.- ESCOGE LA RESPUESTA CORRECTA, ANOTANDO EN EL ESPACIO DE RESPUESTAS, EL NUMERO CORRESPONDIENTE A CADA PREGUNTA.

11.- Estableció la posibilidad de que la materia estuviera constituida por pequeñas partículas móviles, impenetrables, duras y resistentes.

- 0) Thompson 1) Isaac Newton
2) John Dalton 3) Rutherford

12.- Nombre del compuesto utilizado para el descubrimiento de la radioactividad.

- 0) Cobalto 1) Neptuno
2) Plomo 3) Uranio Pitchblenda

13.- Partícula subatómica que tiene una carga de: +1 y una masa de 1.

- 0) Neutrón 1) Protón
2) Electrón 3) Atomo

14.- Partícula que omiten las sustancias radioactivas.

- 0) Neutrón 1) Protón
2) Electrón 3) Atomos

15.- Partículas subatómicas sin carga que tiene -- masa de 1.

- 0) Neutrón 1) Protón
2) Electrón 3) Atomos

16.- Es la suma de los protones y electrones de un átomo.

- 0) Número de Masa 1) Número Atómico
2) Peso Atómico 3) Peso

17.- Son átomos de un mismo elemento, con diferente peso atómico.

- 0) Isótopos 1) Isómeros
2) Columbios 3) Isóbaros

18.- Aparato que se utiliza para representar gráficamente a los espectros.

- 0) Barómetro 1) Espectógrafo
2) Electroscopio 3) Telescopio

19.- Es la distribución de las longitudes de onda de la luz proveniente de una fuente de emisión.

- 0) Espectro de Emisión 1) Número cuantico por Spin
2) Principio de Incertidumbre de Heisenberg 3) Número Cuántico principal

20.- Corresponde a la Ecuación de Planck.

- 0) $E = hv$ 1) $E = vh$
2) $E = \frac{h}{v}$ 3) $E = \frac{v}{h}$

IV.- RELACIONA LAS 2 COLUMNAS, ESCRIBIENDO EN EL ESPACIO DE RESPUESTAS EL NUMERO QUE CORRESPONDA A LA RESPUESTA CORRECTA.

21.- Es el número cuántico que describe la orientación y giro electrónico.
0) Número cuántico principal

22.- Es el número que determina el nivel donde se encuentra el electrón.

1) Número cuántico por Spin

23.- Establece que no se puede saber la posición, ni la velocidad de un electrón en un momento determinado.

2) Principio de Incertidumbre de Heisenberg

24.- Cuando se asignan electrones a átomos, hay varios orbitales disponibles del mismo tipo, se coloca un solo orbital, antes de permitir el apareamiento del electron.

3) Principio de la máxima multiplicación

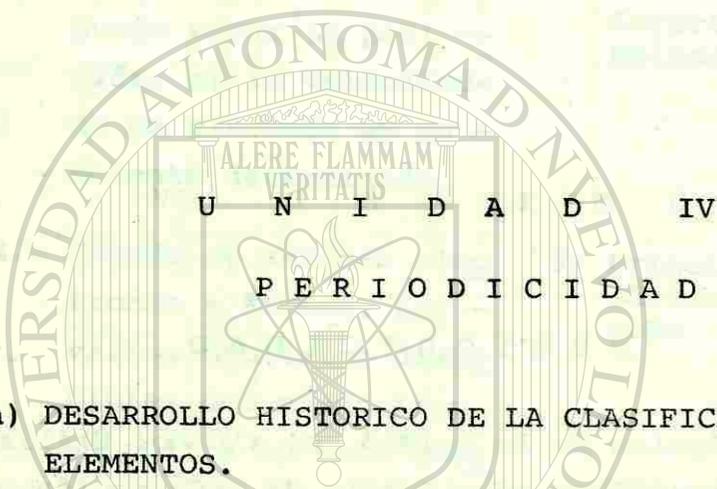
U N I D A D IV

PERIODICIDAD

Al término de la unidad, el alumno: Utilizará la tabla periódica como fuente de información de las propiedades periódicas de los elementos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



U N I D A D IV
P E R I O D I C I D A D

a) DESARROLLO HISTORICO DE LA CLASIFICACION DE LOS ELEMENTOS.

Los conocimientos que se tenían a principios del Siglo pasado, permitieron a los científicos conocer propiedades físicas y químicas de los elementos, los cuales utilizaron éstos para compararlos y buscar si existía alguna relación entre las propiedades de diferentes elementos y así en 1817 DOBEREINER dio a conocer la Ley de las Triadas, en la que explicaba que dentro de cada grupo de elemento semejantes entre sí las propiedades se repiten, y que la variación en la Masa Atómica entre ellos es casi constante.

LEY DE LAS TRIADAS

T R I A D A S			Promedio de 1o. y 3o. Elemento.
Primer Elemento	Segundo Elemento	Tercer Elemento	
Cloro = 35.5	Bromo = 80	Yodo = 127	$(35.5 + 127) \div 2 = 81$
Azufre = 32	Selenio = 79	Teluro = 127.5	$(32 + 127.5) \div 2 = 80$
Litio = 7	Sodio = 23	Potasio = 39	$(7 + 39) \div 2 = 23$
Calcio = 40	Estroncio = 88	Bario = 137	$(40 + 137) \div 2 = 88.5$
Niquel = 59	Cobre = 63	Zinc = 65	$(59 + 65) \div 2 = 62$
Osmio = 191	Iridio = 193	Platino = 195	$(191 + 195) \div 2 = 193$

En 1869 MENDELEEV en Rusia y MEYER en Alemania, elaboraron Tablas Periódicas donde se encontraban las propiedades físicas y químicas de los elementos. MENDELEEV hasta pronosticó propiedades de elementos que todavía no se conocían en su época, por lo que dejó huecos para cuando se descubrieran éstos. A estos dos científicos se les considera como los descubridores de la Ley Periódica, aunque la mayoría de los libros se le atribuye a MENDELEEV. Dicha ley establece que las propiedades de los elementos son una función periódica de los Pesos Atómicos de éstos. Esta ley con el descubrimiento de los Isótopos fue inoperante.

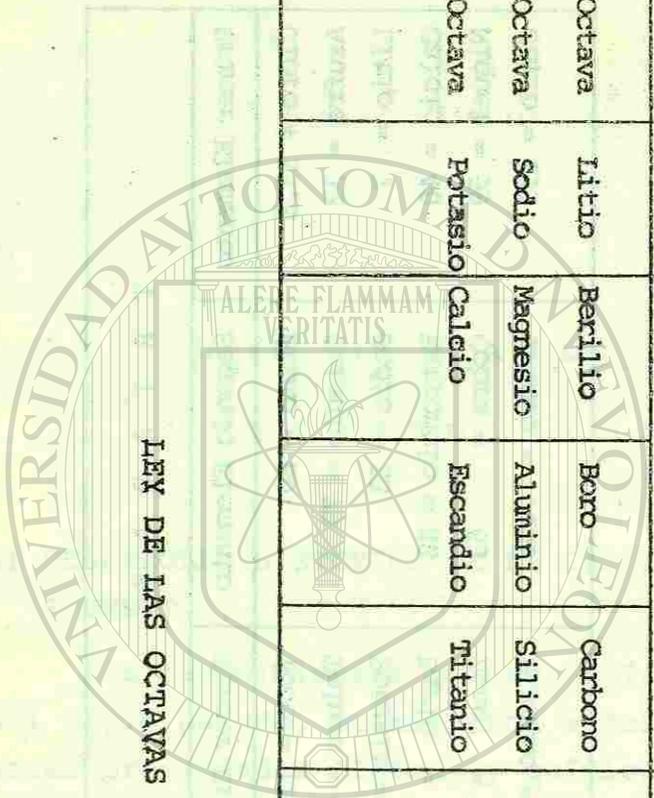
LEY PERIODICA

La Ley Periódica enunciada por MENDELEEV, como ya lo mencionamos, que con el descubrimiento de los Isótopos ya no tuvo validez, por lo que la actual Tabla Periódica no está basada en los pesos atómicos, por lo que la actual Ley Periódica establece que las propiedades de los elementos y sus compuestos son funciones periódicas del número atómico de los elementos.



En 1868 NEWTANS dio a conocer la Ley de las Octavas, la cual consistía en ordenar los elementos de acuerdo a su masa atómica ya que consideró que las propiedades físicas y químicas se repetían en cada intervalo de ocho elementos.

1a. Octava	Litio	Berilio	Boro	Carbono	Nitrógeno	Oxígeno	Flúor
2a. Octava	Sodio	Magnesio	Aluminio	Silicio	Fósforo	Azufre	Cloro
3a. Octava	Potasio	Calcio	Escandio	Titanio	Vanadio	Cromo	Manganeso



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

Posteriormente los científicos e interesados en la periodicidad de los elementos, se avocaron a dar explicación a la relación progresiva que existe entre los átomos de un elemento al siguiente y las propiedades y características semejantes que tienen los elementos de una misma familia, y así explicar la relación que existe entre el comportamiento periódico de los elementos y la estructura atómica de éstos.

TABLA PERIODICA

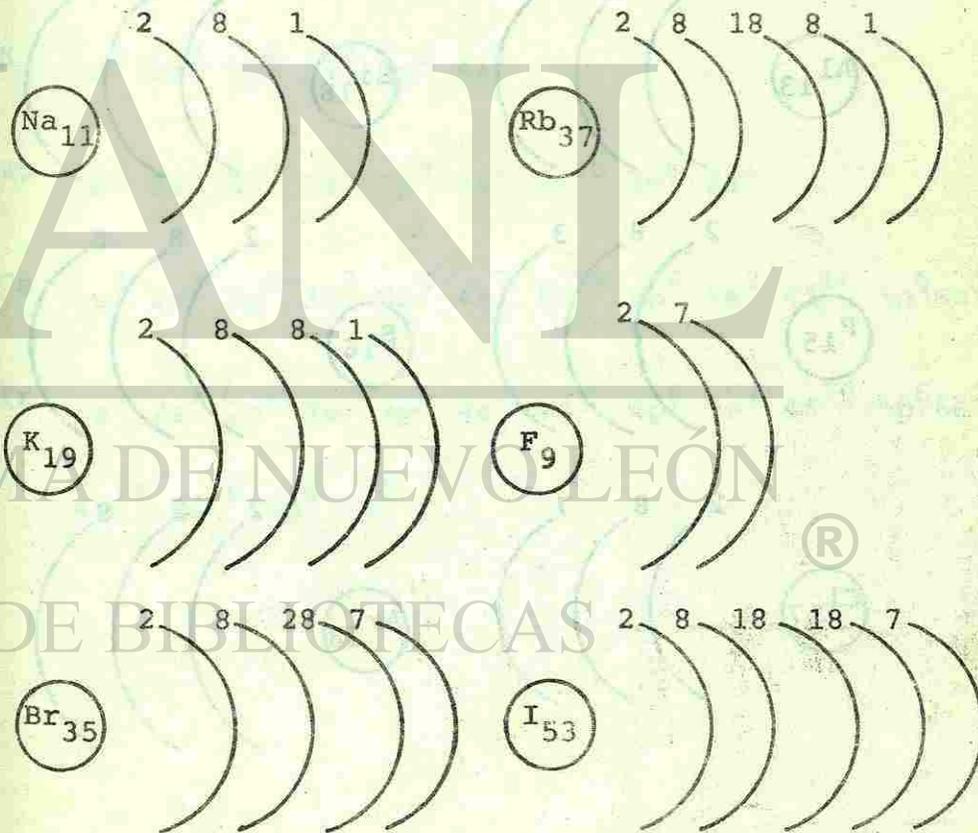
La tabla periódica, para su estudio y comprensión se divide en hileras verticales y horizontales. Las primeras dan a conocer los grupos o familias y las segundas los períodos.

Los elementos, como ya mencionamos, están agrupados en Elementos Representativos o Grupos A, Elementos de Transición o Grupos B, y los elementos de transición Interna que se divide en dos series que son los Lantanidos y Actínidos.

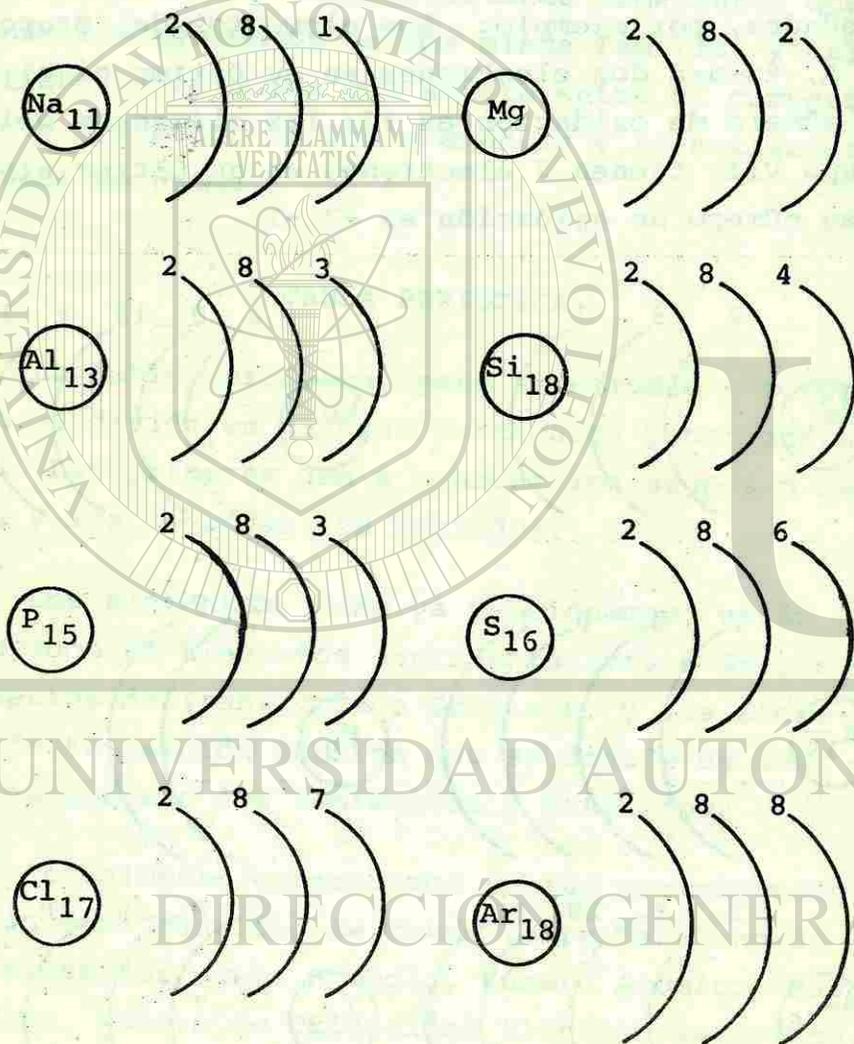
Actualmente encontramos tablas que nos proporcionan gran cantidad de datos sobre cada uno de los elementos como: Símbolo, Número Atómico, Masa Atómica, Número de Oxidación, Electronegatividad, Punto de fusión, Punto de Ebullición, Configura

ción Electrónica, División de Metales y No Metales.

Nosotros podemos notar que los elementos que pertenecen a un mismo grupo tienen semejantes propiedades, por ejemplo: Los elementos del Grupo II A, tienen dos electrones en su último nivel y su número de oxidación es +2; los elementos del grupo VII, tienen 7 electrones en su último nivel y su número de oxidación es +7 -1.

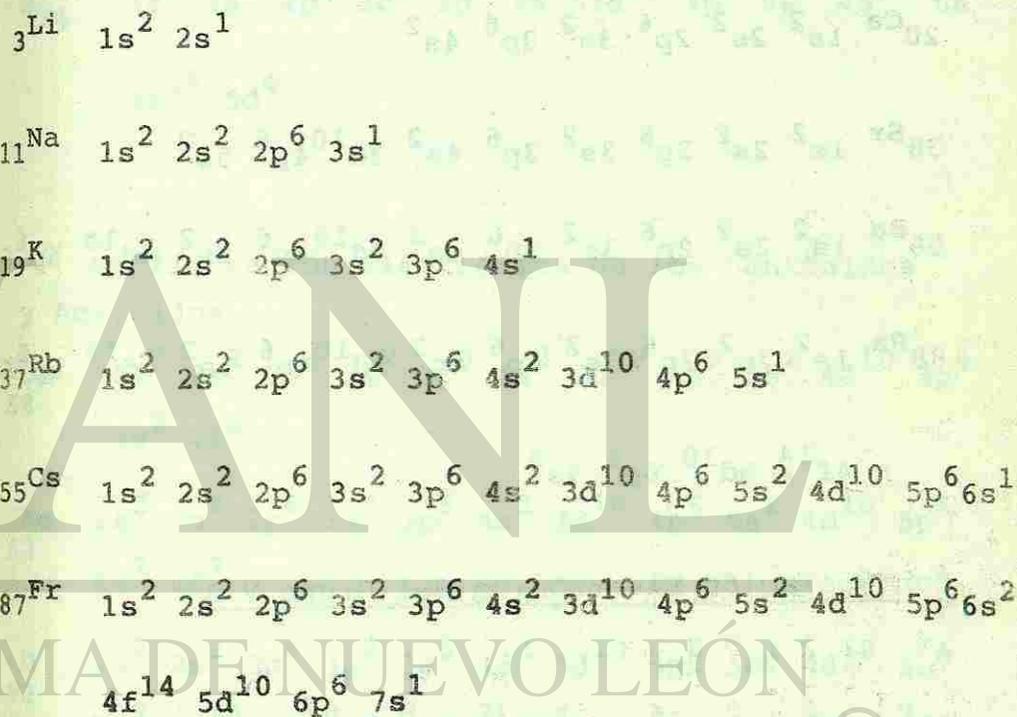


También podemos observar que los elementos que se encuentran en el mismo período tienen el mismo número de niveles de energía, por ejemplo: Todos los elementos que se encuentran en el tercer período tendrán tres niveles:

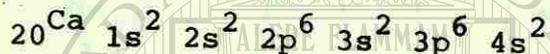
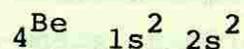


En la tabla periódica también se proporcionan las configuraciones electrónicas de los elementos y podemos observar como los elementos de un mismo grupo coinciden en su configuración electrónica.

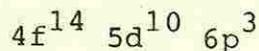
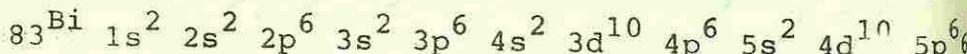
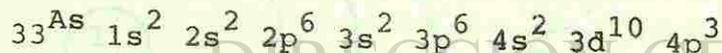
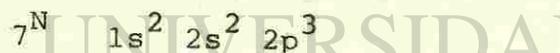
Configuración Electrónica del Grupo I A.



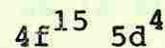
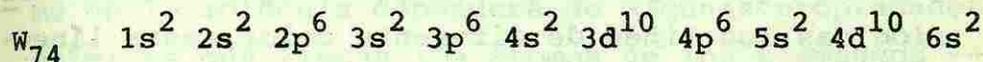
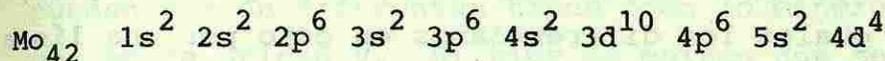
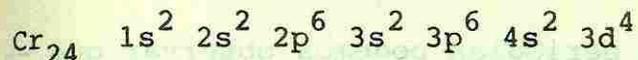
Configuración Electrónica del Grupo II A



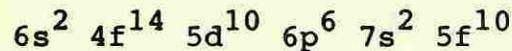
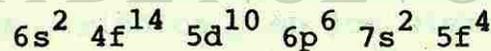
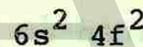
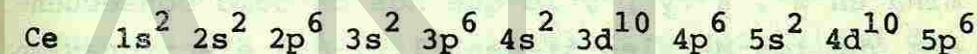
Configuración Electrónica del Grupo V A



Configuración Electrónica del Grupo VI B



Configuración Electrónica de los Lantánidos y Actinidos.



METALES Y NO METALES

En la tabla periódica podemos observar que -- los elementos se dividen en Metales y No Metales, -- los cuales los diferenciamos en esto por una línea quebrada que separan a éstos, en algunas Tablas Periódicas los tiñen de diferente color, esta línea va desde el Boro hasta el Astatino.

Comparando la configuración electrónica de -- los elementos en la tabla periódica, notamos que -- los elementos que tienen características Metálicas, generalmente su configuración electrónica termina en s^1 , s^2 y p^1 , lo que nos da como consecuencia que los Metales tienen: 1, 2, ó 3 electrones en el último nivel y los No Metales terminan en p^3 , p^4 , p^5 o sea que tienen: 5, 6 ó 7 electrones en el último nivel, aclaremos que ésto es en lo general, puesto que podemos notar que a medida que aumente el peso Atómico de un elemento en un mismo grupo, aumentan sus características Metálicas.

ELECTRONEGATIVIDAD

Los átomos al combinarse forman enlaces que -- pueden ser de diferentes tipos como lo mencionaremos en la Unidad V. El tipo de enlace que se forme en la molécula dependerá de algunas propiedades químicas que tienen los átomos de los elementos -- como es la ELECTRONEGATIVIDAD, el cual es un valor numérico que se le otorga a cada elemento y da a -- conocer la capacidad que tiene un átomo para atraer electrones o de retener dichos electrones.

Linus Pauling elaboró una tabla donde se da a -- conocer los valores de la electronegatividad de -- los elementos en la cual podemos observar que el -- elemento que tiene mayor electronegatividad es el Flúor y los que tienen menos electronegatividad -- son el Cesio y el Francio; observando también los valores de la tabla, podremos notar como varían el valor de electronegatividad en los grupos de la -- tabla periódica y en los elementos con características metálico y no metálico.

POTENCIA DE IONIZACION

Para arrancar un electrón a un átomo se requiere de una cierta cantidad de energía (Electrón Volts), si se requiere arrancar otro electrón, se necesita una energía mucho mayor que la primera y así sucesivamente, a ésta cantidad de energía que se requiera para arrancar uno, dos, tres, etc. -- electrones de un átomo se le llama Energía de Ionización.

Este valor de energía de ionización de los elementos, es mas bajo en los metales que en los no metales.

H							He
13.60							24.59
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
5.39	9.32	8.30	11.26	14.53	13.62	17.42	21.57
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
5.14	7.65	5.99	8.15	10.49	10.36	12.97	15.76
K	Ca						
4.34	6.11						

TABLA DE ELECTRONEGATIVIDAD

H																	
2.2																	
Li	Be																
0.9	1.5																
Na	Mg																
0.9	1.2																
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	
0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.5	1.7	1.7	1.8	1.6	1.6	1.8	1.9	2.0	2.4	2.8	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Te	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	
0.8	0.9	1.6	1.2	1.2	1.7	1.3	1.4	1.8	1.7	1.5	1.5	1.6	1.8	1.8	2.0	2.4	
Cs	Ba	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	
0.8	0.9	1.2	1.2	1.3	1.8	1.4	1.5	1.8	1.8	1.9	1.7	1.7	1.8	1.7	1.7	1.9	
Fr	Ra	**															
0.8	0.9																
		*La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb		
		1.0	1.0	1.1	1.1	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0		
		**Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md			
		1.0	1.1	1.1	1.3	1.2	1.2	1.2		estimado							

AFINIDAD ELECTRONICA

Los electrones de los átomos al combinarse -- son atraídos con mayor o menor intensidad, a esta fuerza de atracción de los átomos sobre los electrones, se les denomina Afinidad Electrónica la cual es mayor Energía de Ionización, por lo cual los metales tienen poca Afinidad Electrónica.

TABLA DE AFINIDAD ELECTRONICA

H 0.77							He -0.56
Li 0.58	Be -0.68	Be 0.16	C 1.25	N -0.29	O 1.47	F 3.45	Ne -1.03
Na 0.50	Mg 0.69	Al 0.33	Si 1.40	P 0.70	S 2.07	Cl 3.61	Ar -1.23
K 0.91	Ca 1.00						

NUMERO DE OXIDACION

Podemos definir el número de oxidación de un átomo como la carga aparente con que actúa un átomo al combinarse.

ALGUNOS CATIONES CON SU VALENCIA

UNA VALENCIA

<u>NOMBRE</u>	<u>SIMBOLO</u>
Hidrógeno	H ⁺
Potasio	K ⁺
Sodio	Na ⁺
Litio	Li ⁺
Plata	Ag ⁺
Cobre (I)	Cu ⁺ cuproso
Mercurio (I)	Hg ⁺ mercurio

DOS VALENCIAS

<u>NOMBRE</u>	<u>SIMBOLO</u>
Bario	Ba ⁺⁺
Calcio	Ca ⁺⁺
Cadmio	Cd ⁺⁺
Magnesio	Mg ⁺⁺

Níquel	Ni ⁺⁺
Estroncio	Sr ⁺⁺
Zinc	Zn ⁺⁺
Cobre (II)	Cu ⁺⁺ cúprico
Fierro (II)	Fe ⁺⁺ ferroso
Plomo (II)	Pb ⁺⁺ plumboso
Mercurio	Hg ⁺⁺ mercuríco
Estaño (II)	Sn ⁺⁺ estanoso

TRES VALENCIAS

<u>NOMBRE</u>	<u>SIMBOLO</u>
Aluminio	Al ³⁺
Bismuto	Bi ³⁺
Fierro (III)	Fe ³⁺

CUATRO VALENCIAS

<u>NOMBRE</u>	<u>SIMBOLO</u>
Estaño (IV)	Sn ⁴⁺ estánico
Plomo (IV)	Pb ⁴⁺ plúmbico

ALGUNOS ANIONES CON SU VALENCIA

UNA VALENCIA

<u>NOMBRE</u>	<u>SIMBOLO</u>	<u>NOMBRE DEL ANION</u>
Bromo	Br ⁻	Bromuro
Cloro	Cl ⁻	Cloruro
Flúor	F ⁻	Fluoruro
Yodo	I ⁻	Yoduro

DOS VALENCIAS

<u>NOMBRE</u>	<u>SIMBOLO</u>	<u>NOMBRE DEL ANION</u>
Oxígeno	O ²⁻	Oxido
Azufre	S ²⁻	Sulfuro

TRES VALENCIAS

<u>NOMBRE</u>	<u>SIMBOLO</u>	<u>NOMBRE DEL ANION</u>
Nitrógeno	N ³⁻	Nitruro
Fósforo	P ³⁻	Fosfuro

El número de oxidación de los elementos los podemos observar en la tabla periódica, como la que tenemos en nuestro cuaderno, en la cual podemos notar que los números de oxidación de los elementos de un mismo grupo, generalmente son los mismos por ejemplo.

GRUPO	NUMERO DE OXIDACION
I A	+1
II A	+2
III A	+3
IV A	+4, -4
V A	-3, +5
VI A	-2, +4, +6
VII A	-1, +1, +3, +5, +7

Podemos notar también que los elementos de ciertos grupos tienen varios números de oxidación, lo cual podemos explicar por el momento que se debe básicamente al tipo de compuestos que se va a formar según los elementos que intervengan por la formación de dichos compuestos.

Para determinar el número de oxidación seguiremos las siguientes reglas:

- 1.- El número de oxidación para cualquier átomo no combinado o elemento libre es cero-

ALGUNOS ANIONES CON SU VALENCIA

UNA VALENCIA

NOMBRE	SIMBOLO	NOMBRE DEL ANION
Bromo	Br ⁻	Bromuro
Cloro	Cl ⁻	Cloruro
Flúor	F ⁻	Fluoruro
Yodo	I ⁻	Yoduro

DOS VALENCIAS

NOMBRE	SIMBOLO	NOMBRE DEL ANION
Oxígeno	O ²⁻	Oxido
Azufre	S ²⁻	Sulfuro

TRES VALENCIAS

NOMBRE	SIMBOLO	NOMBRE DEL ANION
Nitrógeno	N ³⁻	Nitruro
Fósforo	P ³⁻	Fosfuro

El número de oxidación de los elementos los podemos observar en la tabla periódica, como la que tenemos en nuestro cuaderno, en la cual podemos notar que los números de oxidación de los elementos de un mismo grupo, generalmente son los mismos por ejemplo.

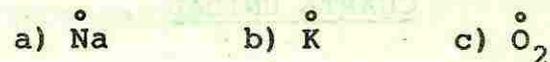
GRUPO	NUMERO DE OXIDACION
I A	+1
II A	+2
III A	+3
IV A	+4, -4
V A	-3, +5
VI A	-2, +4, +6
VII A	-1, +1, +3, +5, +7

Podemos notar también que los elementos de ciertos grupos tienen varios números de oxidación, lo cual podemos explicar por el momento que se debe básicamente al tipo de compuestos que se va a formar según los elementos que intervengan por la formación de dichos compuestos.

Para determinar el número de oxidación seguiremos las siguientes reglas:

- 1.- El número de oxidación para cualquier átomo no combinado o elemento libre es cero

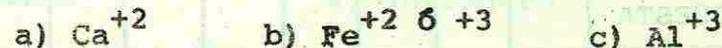
ejemplo.



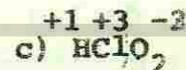
- 2.- El número de oxidación del hidrógeno generalmente es +1.

- 3.- El número de oxidación del oxígeno generalmente es -2.

- 4.- El número de oxidación para Iones simples es igual a la carga del Ion ejemplo.



- 5.- La suma algebraica de los números de oxidación de todos los átomos de los elementos de una fórmula es igual a 0, ejemplo.



CUARTA UNIDAD

PREGUNTAS DE CONTROL

PREGUNTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RESPUESTA										
PREGUNTA	11	12	13	14	15					
RESPUESTA										

I.- RELACIONA LAS SIGUIENTES COLUMNAS ANOTANDO EL-NUMERO CORRESPONDIENTE EN EL ESPACIO DE RESPUESTAS.

- 1.- Se le considera descubridor de la Ley Periódica. 0) Newlans
- 2.- Elaboró la Ley de las triadas. 1) Dobereiner
- 3.- Elaboró la Ley de las octavas. 2) Mendeleev
- 4.- Es la cantidad de Energía que se requiere para arrancar electrones de un átomo. 3) Flúor

5.- Es el elemento más electronegativo. 4) Energía de Ionización

II.- LEE ATENTAMENTE CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ASEVERACIONES Y ESCRIBE EN EL ESPACIO DE RESPUESTAS UN 2 SI ES FALSO O UN 4 SI ES VERDADERO.

- 6.- Para cualquier átomo no combinado o elemento libre, su número de oxidación es cero.
2) Falso 4) Verdadero
- 7.- La Electronegatividad es la capacidad que tienen los átomos para atraer electrones.
2) Falso 4) Verdadero
- 8.- La afinidad electrónica es la fuerza de atracción de los átomos sobre los elementos.
2) Falso 4) Verdadero
- 9.- Los elementos de transición interna se dividen en lantánidos y octánidos.
2) Falso 4) Verdadero
- 10.- Los elementos que tienen 5, 6 o 7 electrones en su último nivel son los Metales.
2) Falso 4) Verdadero

11.- Mendeleev ordenó los elementos en base a las masas atómicas.

2) Falso 4) Verdadero

12.- La Ley Periódica de los elementos nos dice: las propiedades de los elementos y sus com -- puestos son funciones periódicas del número atómico de los elementos.

2) Falso 4) Verdadero

13.- A los grupos A se les nombra también lantánidos.

2) Falso 4) Verdadero

14.- La carga aparente con que actúa un átomo al combinarse es el número de oxidación de un -- átomo.

2) Falso 4) Verdadero

15.- Los elementos que tienen características metálicas generalmente su configuración electrónica termina en s^1, s^2 y p^3 .

2) Falso 4) Verdadero

U N I D A D V

ENLACE QUIMICO

Al término de la unidad, el alumno: Comprenderá las diferentes formas de combinación entre los elementos en base a los principios de la estructura atómica.

E N L A C E Q U I M I C O

El átomo como lo hemos estudiado en unidades anteriores, tiene una estructura la cual es característica según el elemento a que pertenezca y a su vez dicho elemento tendrá una configuración electrónica y ciertos valores de Electronegatividad, Energía de Ionización, Afinidad Electrónica, etc., que los diferenciaron de los otros elementos al conocer estas propiedades químicas de los elementos se pueden predecir la forma como se combinaron éstos para formar compuestos mediante enlaces que establece la unión entre los átomos.

TIPOS DE ENLACE

Los tipos de enlace que se formaron serán determinados por las características químicas, de los elementos que intervengan en la formación de los compuestos.

a) LOS ELECTRONES DE VALENCIA Y EL ENLACE QUIMICO

Los electrones que se encuentran en la capa más externa de los átomos, son los causantes directos de los enlaces químicos, éstos siempre están en una capa incompleta. Por lo tanto se les llama también electrones de valencia.

Los enlaces químicos o uniones se forman utilizando los electrones de valencia de los átomos. En numerosos casos se obtienen configuraciones estables cuando hay ocho electrones presentes en el nivel de energía de valencia que rodea a cada átomo.

b) REGLA DEL OCTETO

Cuando los átomos se combinan entre ellos tienden a completar ocho electrones en su última capa, ganando, perdiendo o compartiendo electrones. Por lo tanto, desde este punto de vista de los enlaces químicos, los electrones de valencia son los que determinan los enlaces de un compuesto. Por lo general, los átomos que tienen uno, dos o tres electrones de valencia, tienden a cederlos para convertirse en iones con carga positiva (cationes), como es el caso de los metales.

Los átomos con cinco, seis y siete electrones de valencia tienden a ganar o tomar electrones hasta completar ocho en su nivel de energía más alto para convertirse en iones cargados negativamente (aniones), como los no metales.

Estos no metales tienden también a compartir electrones con el fin de llenar el nivel de energía de valencia y en tales casos, el átomo que participa alcanza un número positivo de oxidación hasta +5, +6 y +7 como es el caso del azufre +6 en el H_2SO_4 . (S^{6+}).

Los elementos que tienen cuatro electrones de valencia tienden a compartirlos para obtener ocho electrones en su nivel energético más alto, por lo tanto, la "regla de octeto" es fundamental en los enlaces químicos.

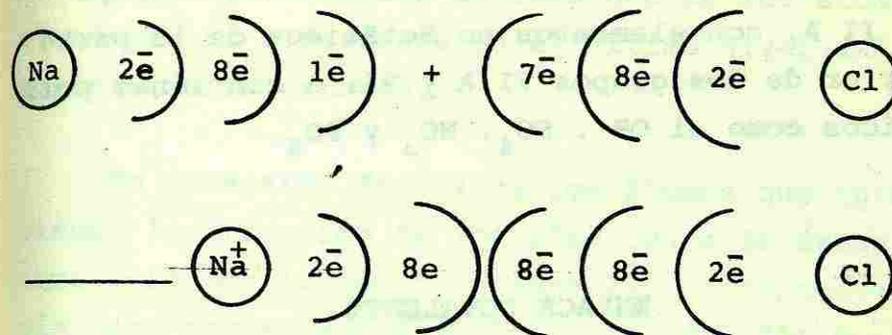
A continuación se estudiarán los tipos de enlaces más importantes, así como los compuestos en que participan.

ENLACE ELECTROVALENTE

El enlace electrovalente o iónico se forma cuando los electrones se transfieren totalmente de la capa más externa del átomo de un elemento a la capa más externa del átomo de otro elemento. Mediante este proceso los dos átomos logran completar su última capa. Con lo que adquieren la configuración de un gas noble.

Esta unión iónica se basa en la atracción de una partícula cargada positivamente hacia una partícula de carga negativa. Los compuestos formados por la transferencia de electrones se conocen como "compuestos iónicos". Veremos un ejemplo de compuesto iónico. El cloruro de sodio o sal de mesa NaCl , se forma cuando un átomo de sodio se combina

con uno de cloro como se ve en la figura:



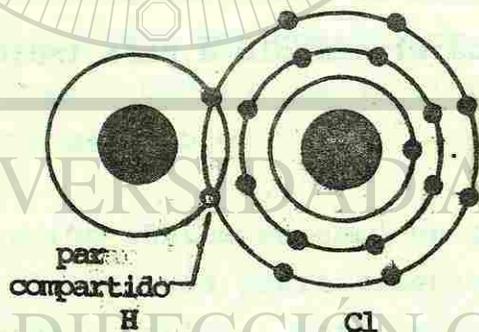
Se observa que el sodio tomó la configuración del gas noble neón y el cloro adquirió la configuración del argón.

Aquí tomamos el símbolo \bar{e} para indicar electrones.

Generalmente los Enlaces Iónicos o Electrovalentes se forman al combinarse elementos del grupo I A, II A, con elementos no Metálicos de la parte superior de los grupos VI A y VII A con iones poli-atómicos como el OH , SO_4 , NO_3 y PO_4 .

ENLACE COVALENTE

El Enlace Covalente se forma cuando los átomos que van a formar el compuesto comparten sus electrones y así formar cada uno de los átomos que intervienen una configuración estable por ejemplo en el Acido Clorhídrico.



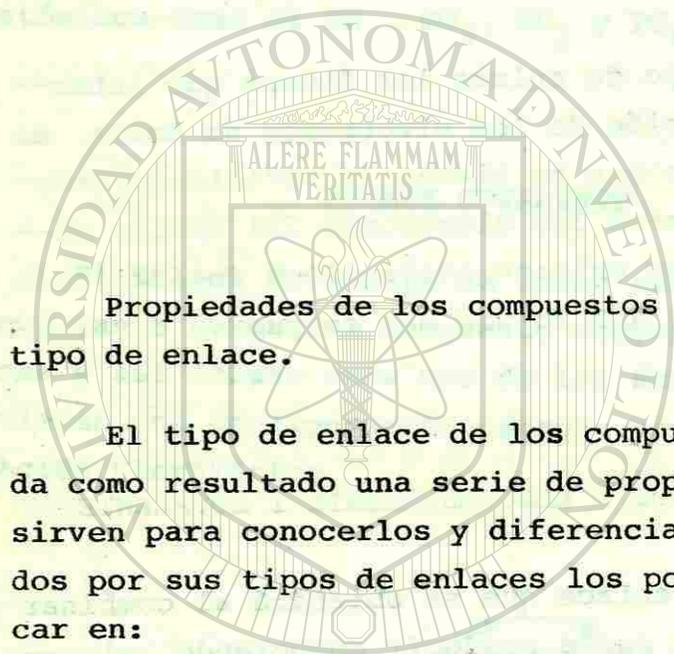
CLORURO DE HIDROGENO

Como observamos en las figuras anteriores en un momento determinado en cada uno de los átomos el número de electrones en el último nivel dan una configuración estable.

En este tipo de enlace los átomos que intervienen la atracción de los electrones de éstos es semejante por lo que no tienen la suficiente energía para arrancarse los electrones del último nivel por lo que se enlazan entre ellos compartiendo los electrones y así formar un compuesto covalente.

ENLACES IONICOS O ELECTROVALENTE Y COVALENTE

El tipo de enlace que se obtendrá al combinar los elementos se puede predecir conociendo el valor de la electronegatividad si es muy grande se obtendrá un enlace Iónico o Electrovalente ya que uno de los elementos arrancará los electrones del último nivel del otro elemento, pero si este valor es semejante tendremos una diferencia con un valor muy bajo, lo que dará como resultado un enlace covalente. Esto lo podemos ver con los valores que se proporcionan en las siguientes tablas y gráficas.



Propiedades de los compuestos sólidos por su tipo de enlace.

El tipo de enlace de los compuestos sólidos da como resultado una serie de propiedades que nos sirven para conocerlos y diferenciarlos, los sólidos por sus tipos de enlaces los podemos clasificar en:

- A) Sólidos Iónicos
- B) Sólidos Covalentes
- C) Sólidos Moleculares
- D) Sólidos Metálicos

Algunas de las propiedades de estos sólidos los describiremos en la siguiente tabla.

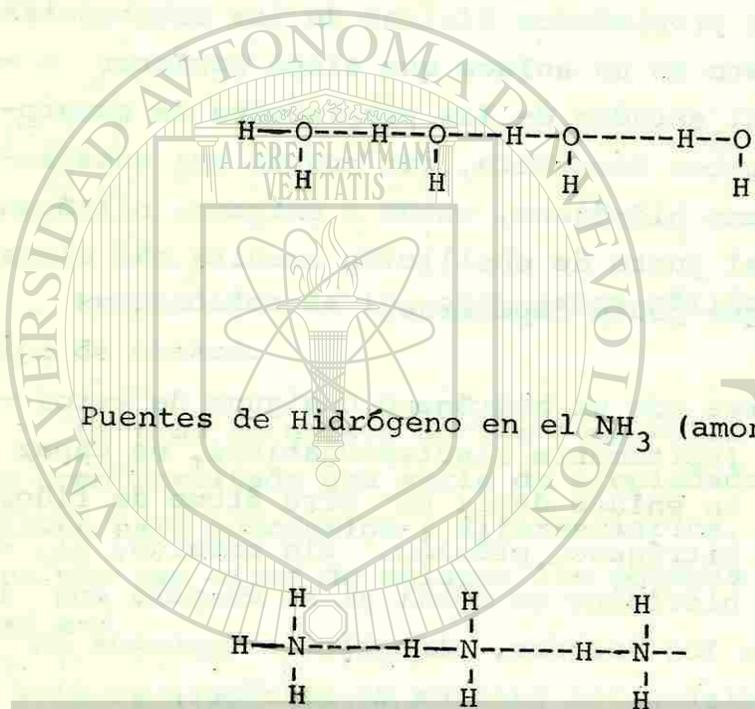
PUENTES DE HIDROGENO

El puente de hidrógeno químicamente no se puede considerar como enlace, ya que solamente afecta las propiedades físicas de las sustancias, por lo tanto es un enlace que tiene carácter físico. El estudio de las propiedades de numerosos compuestos demuestra, que cuando una sustancia contiene hidrógeno, unido a oxígeno, nitrógeno o flúor, el punto de ebullición resulta más elevado de lo que podía esperarse.

Se cree que un hidrógeno o alguno de estos elementos fuertemente electronegativos, es capaz de formar un enlace débil con otro átomo de flúor, oxígeno o nitrógeno, próximo. Sin embargo, el puente de hidrógeno es débil si se compara con la mayoría de los enlaces. Aquellos compuestos en los que existen los puentes de hidrógeno se dice que están "asociados". Los puntos de ebullición elevados del NH_3 , H_2O y HF y los alcoholes etc. Se debe en parte, a la energía adicional que se requiere para romper estos puentes de hidrógeno. La formación de puentes de hidrógeno modifica la solubilidad en el agua de muchas sustancias al mismo tiempo que el punto de ebullición, ya que se pueden formar puentes de hidrógeno entre las moléculas de ciertos compuestos y las moléculas de agua.

Gráficamente los puentes de hidrógeno se pueden ver de esta manera:

Puentes de Hidrógeno en el agua.



Las fuerzas de atracción entre moléculas se llaman "Fuerzas de Van der Waals". Estas fuerzas son importantes sólo cuando las moléculas están muy cerca una de otra. Por lo tanto las fuerzas de Van der Waals no son importantes en gases a menos que las moléculas gaseosas se encuentren a presión muy elevada o a una temperatura cercana a la de condensación. Las fuerzas de Van der Waals son de dos tipos:

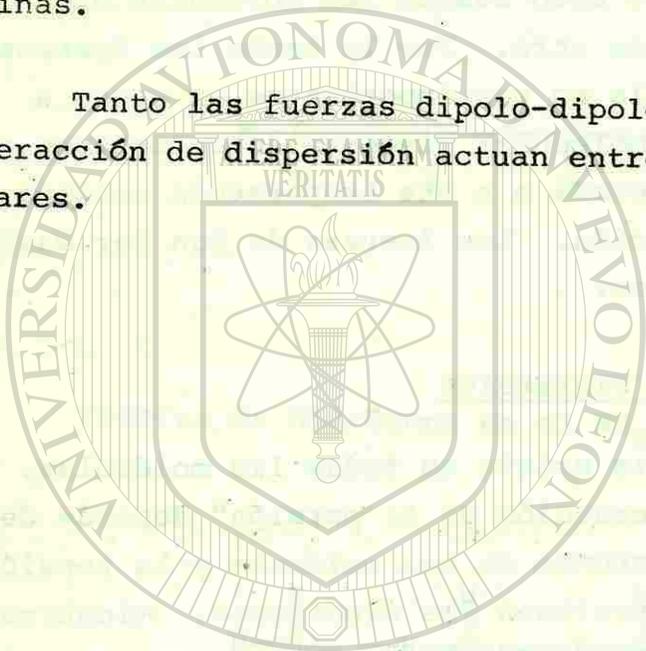
INTERACCION DE DISPERSION

Esta fuerza existe en todas las moléculas. La fuerza de "interacción de dispersión" depende del número de electrones en una molécula y la tensión con la que se retienen los electrones. Mientras mayor sea el número de electrones y menor sea la tensión con la que sean retenidos, más fuerte será la fuerza de atracción de la interacción de dispersión. Se puede observar más fácilmente entre moléculas no polares este efecto. Donde la interacción de dispersión es el único tipo de fuerza atractiva. Por lo tanto podemos afirmar que para moléculas no polares en general entre mayor sea el peso molecular mayor será la temperatura de condensación.

ATRACCION DIPOLO-DIPOLO

La atracción dipolo-dipolo es la atracción -- entre las cargas opuestas de moléculas polares vecinas.

Tanto las fuerzas dipolo-dipolo y las de interacción de dispersión actúan entre moléculas polares.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

QUINTA UNIDAD

PREGUNTAS DE CONTROL

I RELACIONA CORRECTAMENTE LAS SIGUIENTES COLUMNAS:

- | | |
|--|------------------------------|
| () Enlace en que los electrones de la capa más externa de un átomo pasan a la mas externa de otro. | 1.- Enlace Covalente |
| () Enlace en el que los átomos que se unen comparten sus electrones. | 2.- Afinidad Electrónica |
| () Enlace que se produce si la diferencia de electronegatividad es muy grande entre los átomos que se van a unir. | 3.- Puentes de Hidrógeno |
| () Enlace que se formará si la diferencia de electronegatividad es muy pequeña o menor que 1.7. | 4.- Electrovalente o Iónico. |
| () Enlace formado entre átomos de Hidrógeno y de flúor oxígeno y nitrógeno. | 5.- Energía de Ionización |

Nota: Dos preguntas pueden tener la misma respuesta.

II.- LEE DETENIDAMENTE Y CONTESTA EN FORMA BREVE.

1.- Las fuerzas de Van der Waals son de 2 tipos, -
Interacción de dispersión y:

2.- El tipo de enlace iónico y covalente se puede
predecir conociendo el valor de:

3.- Los sólidos por su tipo de enlace los podemos
clasificar en: Sólidos iónicos, covlaentes, --
moleculares y:

4.- Es la atracción entre las cargas opuestas de -
moléculas polares vecinas:

5.- No se le puede considerar como un enlace por
que afecta las propiedades físicas de las sus-
tancias:

6.- A la tendencia que tienen los átomos al combi-
narse, de completar ocho electrones en su últi-
ma capa, se le conoce como:

III.- OBSERVA DETENIDAMENTE CADA UNO DE LOS - -
SIGUIENTES COMPUESTOS E INDICA EL TIPO DE EN-
LACE QUE PRESENTAN:

a) KOH _____ b) NaCl _____

b) Br₂ _____ f) CCl₄ _____

c) HCl _____ g) Na₂O _____

d) CH₄ _____ h) AgBr _____

QUINTA UNIDAD

PREGUNTAS DE CONTROL

I.- LEE DETENIDAMENTE LAS SIGUIENTES ASEVERACIONES Y ANOTA EN EL ESPACIO DE RESPUESTAS UN 0 SI ES FALSO Y UN 1 SI ES VERDADERO.

PREGUNTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RESPUESTA										
PREGUNTA	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
RESPUESTA										
PREGUNTA	21	22								
RESPUESTA										

1.- Las fuerzas de Van der Waals son de 2 tipos, Interacción de Dispersión y Atracción dipolo-dipolo.

0) Falso 1) Verdadero

2.- El tipo de enlace iónico y covalente se puede predecir conociendo el valor de la electronegatividad.

0) Falso 1) Verdadero

3.- Los sólidos por su tipo de enlace los podemos clasificar en: Sólidos iónicos, covalentes, moleculares y no-metálicos.

0) Falso 1) Verdadero

4.- La atracción entre las cargas opuestas de moléculas polares vecinas recibe el nombre de dipolo-dipolo.

0) Falso 1) Verdadero

5.- Al puente de Hidrógeno se le considera como un enlace porque afecta las propiedades físicas de las sustancias.

0) Falso 1) Verdadero

6.- A la tendencia que tienen los átomos al combinarse, de completar ocho electrones en su última capa, se le conoce como Regla del octeto.

0) Falso 1) Verdadero

II.- OBSERVA DETENIDAMENTE CADA UNO DE LOS SIGUIENTES COMPUESTOS E INDICA EL TIPO DE ENLACE QUE PRESENTAN ANOTANDO EN EL ESPACIO DE RESPUESTAS UN 2 SI ES IÓNICO O UN 4 SI ES COVALENTE.

7.- KOH

8.- NaCl

9.- Br₂

10.- HCl

11.- CH₄

12.- CCl₄

13.- NaNO₃

14.- AsBr

III.- ESCRIBE EN EL ESPACIO DE RESPUESTAS, EL NUMERO QUE TE DE LA RESPUESTA CORRECTA, ESCOGIENDO DE LAS 4 OPCIONES QUE SE TE PRESENTAN

15.- Enlace en que los elementos de la capa más externa de un átomo pasan a la mas externa de otro.

0) Enlace Covalente

1) Afinidad Electrónica

2) Puente de Hidrógeno

3) Electrovalente o Iónico

16.- Enlace en el que los átomos que se unen comparten sus electrones.

0) Enlace Covalente

1) Afinidad Electrónica

2) Puente de Hidrógeno

3) Electrovalente o Iónico

17.- Enlace que se produce si la diferencia de electronegatividad es muy grande entre los átomos que se van a unir.

0) Energía de Ionización

1) Enlace Covalente

2) Electro valente o Ionización

3) Puentes de Hidrógeno

18.- Enlace que se formará si la diferencia de electronegatividad es muy grande entre los átomos que se van a unir.

0) Enlace Covalente

1) Afinidad Electrónica

2) Puentes de Hidrógeno

3) Electrovalente o Iónico

19.- Fué el creador de la primera teoría atómica.

0) Rutherford

1) Bohr

2) Tomhson

3) Dalton

20.- Aportó a la ciencia la formula de la Energía:
 $E = mv^2$

0) Lavoisier

1) Einsten

2) Bohr

3) Dalton

21.- Fueron los descubridores del elemento Radio - que emite radiación intensa.

0) Bohr y Dalton

1) Dalton y Rutherford

2) Millikan y Dalton

3) Pedro y María Curie

22.- Con sus estudios dió a conocer los niveles de Energía.

0) Rutherford

1) Dalton

2) Bohr

3) Dalton

INVESTIGA ALGUNOS DATOS BIOGRAFICOS DE LOS SIGUIENTES CIENTIFICOS.



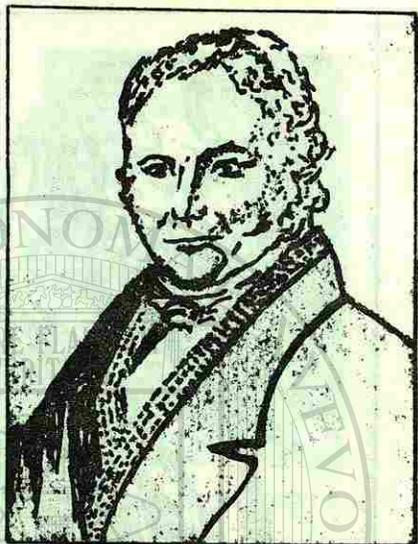
ANTONIO LORENZO LAVOISER



ALBERTO EINSTEIN



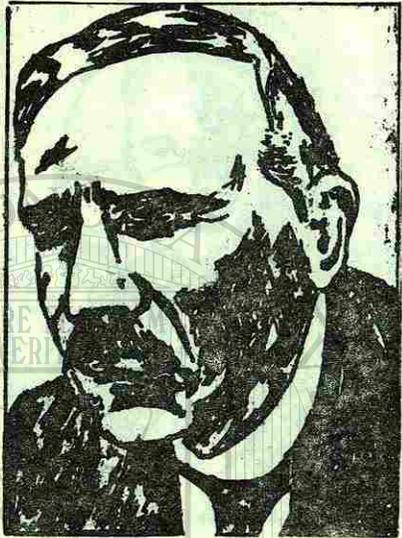
JUAN DALTON



JUAN JACOBO BERZELIUS



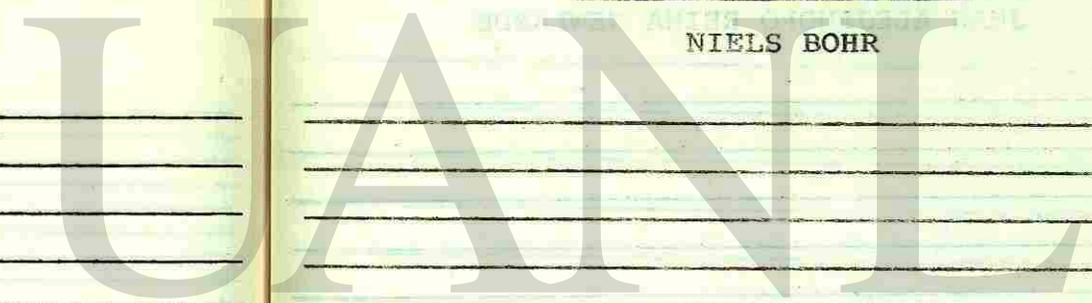
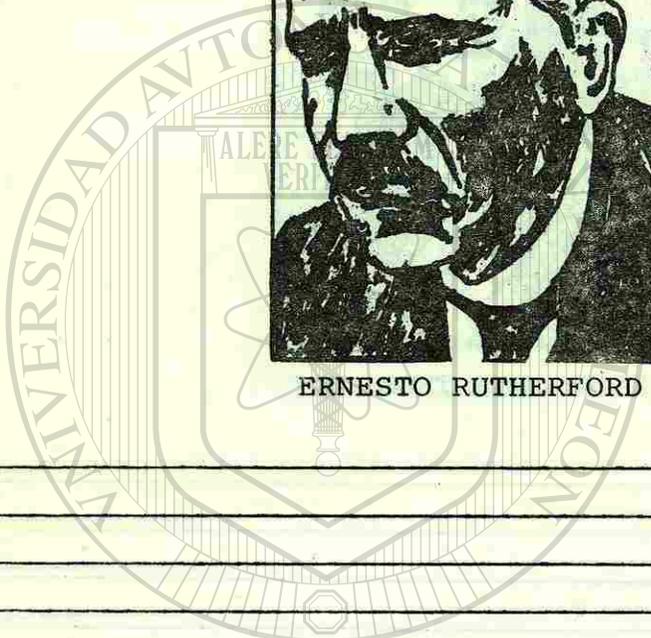
JOSE JUAN THOMSON



ERNESTO RUTHERFORD

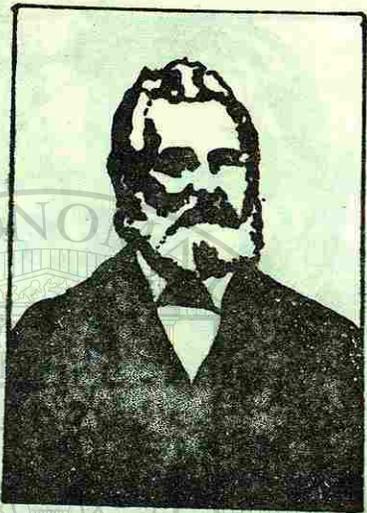


NIELS BOHR

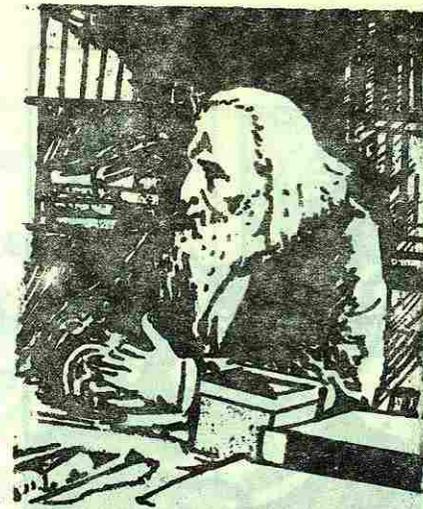


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CATALIA ALFONCINA



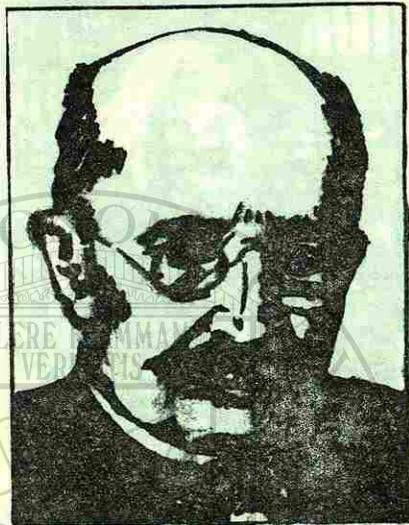
JUAN ALEJANDRO REINA NEWLANDS



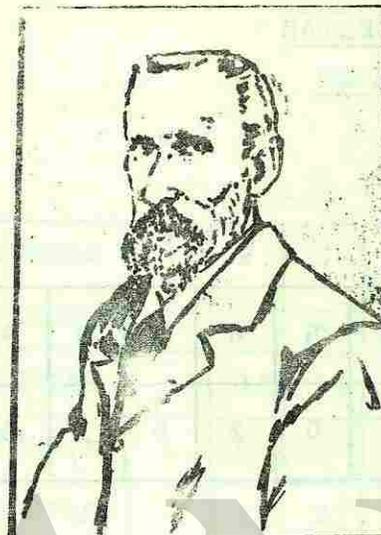
DEMETRIO IVANOVICH MENDELEEV

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



PLANCK



ESPOSOS PEDRO CURIE Y MARIA SKLODOWASKA CURIE

PRIMERA UNIDAD

RESPUESTAS

PREGUNTAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RESPUESTAS	0	0	1	1	0	2	0	1	0	1

SEGUNDA UNIDAD

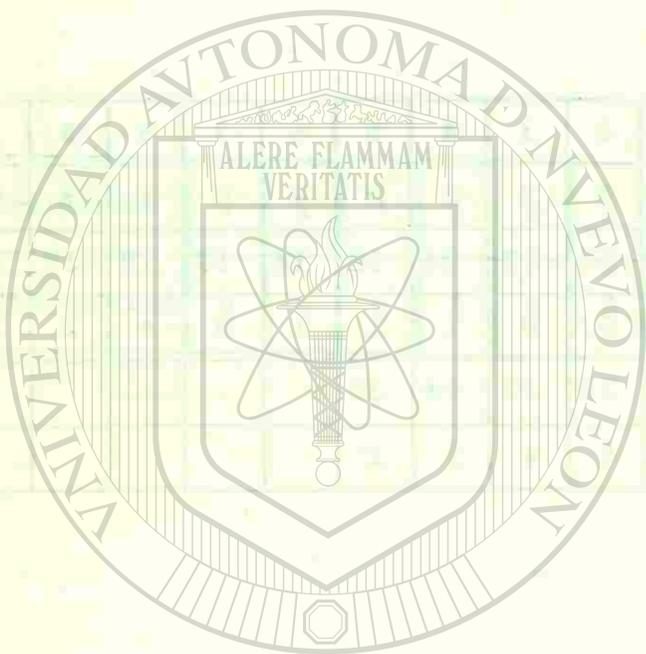
RESPUESTAS

PREGUNTAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RESPUESTAS	0	0	2	1	2	2	0	3	3	0
PREGUNTAS	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
RESPUESTAS	1	0	0	1	1	1	0	4	2	3
PREGUNTAS	21	22	23	24	25					
RESPUESTAS	3	0	4	1	2					

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





CUARTA UNIDAD

RESPUESTAS

PREGUNTAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RESPUESTAS	3	1	0	4	3	4	4	4	4	2
PREGUNTAS	11	12	13	14	15					
RESPUESTAS	2	4	2	4	2					

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

QUINTA UNIDAD

RESPUESTAS

PREGUNTAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RESPUESTAS	1	1	0	1	0	1	2	4	4	4
PREGUNTAS	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
RESPUESTAS	2	4	2	4	3	0	3	0	3	3
PREGUNTAS	21	22								
RESPUESTAS	3	2								

Apéndice

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TABLA DE ELEMENTOS QUIMICOS

ELEMENTO	SÍMBOLO	NUMERO ATÓMICO	PESO ATÓMICO
Flúor <i>1-</i>	F	9	19.00
Fósforo <i>5+</i>	P	15	30.975
Francio	Fr	87	(223)**
Gadolinio	Gd	64	157.26
Gallo	Ga	31	69.72
Germanio	Ge	32	72.60
Hafnio	Hf	72	178.50
Hahnio	Ha	105	260
Helio	He	2	4.003
Hidrógeno <i>1+</i>	H	1	1.008
Hierro <i>+2, -3</i>	Fe	26	55.85
Holmio	Ho	67	164.94
Indio	In	49	114.82
Iridio	Ir	77	192.2
Iterbio	Yb	70	173.04
Itrio	Y	39	88.92
Kriptón	Kr	36	83.8
Kurchatovio	Ku	104	(260)**
Lantano	La	57	138.92
Laurencio	Lw	103	(259)**
Litio	Li	3	6.940
Lutecio	Lu	71	174.99
Magnesio <i>2+</i>	Mg	12	24.32
Manganeso	Mn	25	54.94
Mendelevio	Md	101	(256)**
Mercurio <i>+1, +2</i>	Hg	80	200.61
Molibdeno	Mo	42	95.95
Neodimio	Nd	60	144.27
Neón	Ne	10	20.183
Neptunio	Np	93	(237)**
Niobio	Nb	41	92.91
Níquel	Ni	28	58.71
Nitrógeno <i>2+3±, N 4+, 5-</i>	N	7	14.008

TABLA DE ELEMENTOS QUIMICOS

ELEMENTO	SÍMBOLO	NUMERO ATÓMICO	PESO ATÓMICO
Nobelio	No	102	(253)**
Oro <i>+1, +3</i>	Au	79	197.0
Osmio	Os	76	190.2
Oxígeno <i>-2</i>	O	8	16.00
Paladio	Pd	46	106.4
Plata <i>+2, +1</i>	Ag	47	107.88
Platino	Pt	78	195.09
Piomo <i>+2, +4</i>	Pb	82	207.21
Plutonio	Pu	94	(242)**
Polonio	Po	84	(210)**
Potasio <i>+1</i>	K	19	39.1
Praseodimio	Pr	79	140.92
Prometio	Pm	61	(145)**
Protoactinio	Pa	91	(231)**
Radio	Ra	88	(226)**
Radón	Rn	86	(222)**
Renio	Re	75	186.22
Rodio	Rh	45	102.91
Rubidio	Rb	37	85.48
Rutenio	Ru	44	101.1
Samario	Sm	62	150.35
Selenio <i>2-, 4+, 6+</i>	Se	34	78.96
Silicio	Si	14	28.09
Sodio <i>+1</i>	Na	11	22.991
Talio	Tl	81	204.39
Tantalio	Ta	73	180.95
Tecnecio	Tc	43	(99)**
Telurio	Te	52	127.61
Terbio	Tb	65	158.93
Titanio	Ti	22	47.90
Torio	Th	90	232.05
Tulio	Tm	69	168.94
Tungsteno	W	74	183.86

TABLA DE ELEMENTOS QUIMICOS

ELEMENTO SÍMBOLO NUMERO PESO
 ATÓMICO ATÓMICO

Uranio	U	92	238.07
Vanadio	V	23	50.95
Xenon	Xe	54	131.30
Yodo (1-, 5+, 7+)	I	53	126.91
Zinc (#2)	Zn	30	65.38
Zirconio	Zr	40	91.22

** El elemento es radioactivo.

() Los valores dados entre paréntesis indican la masa del isótopo más estable.

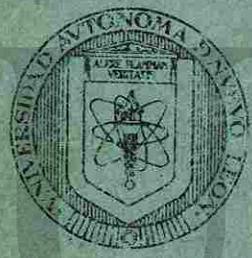
3a. Edición - Junio, 1987.

Edición Preparatoria No. 2.

Monterrey, N. L.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECA

