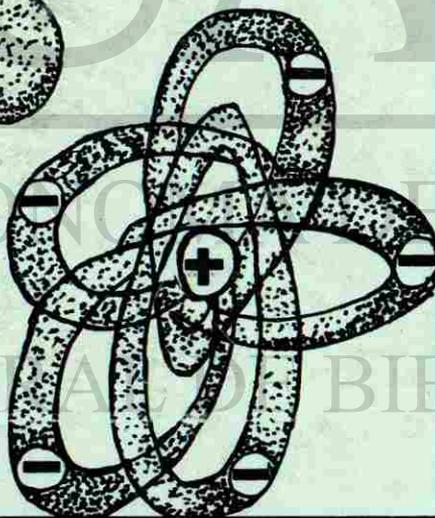
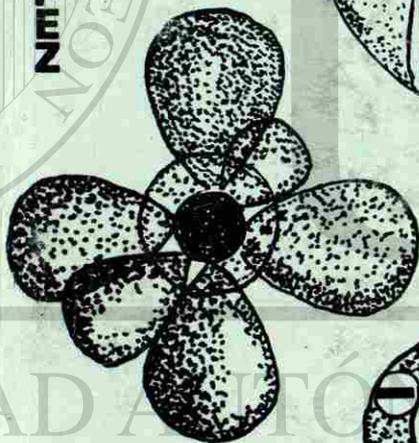
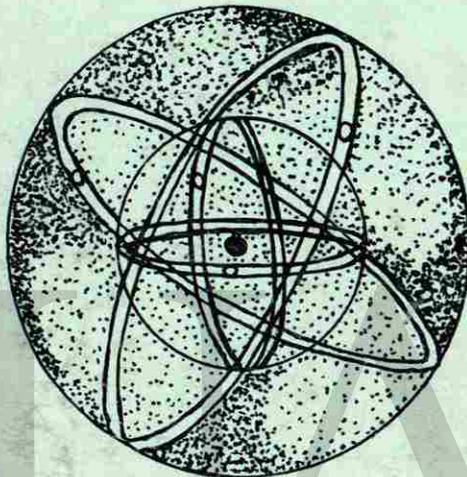
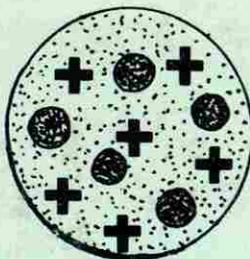
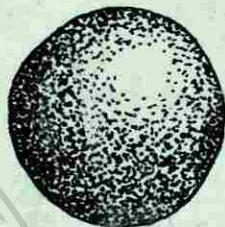


JOSE ANGELO MORENO LEON



QD33
M6
v. 1

0113 - 39560



1020115249

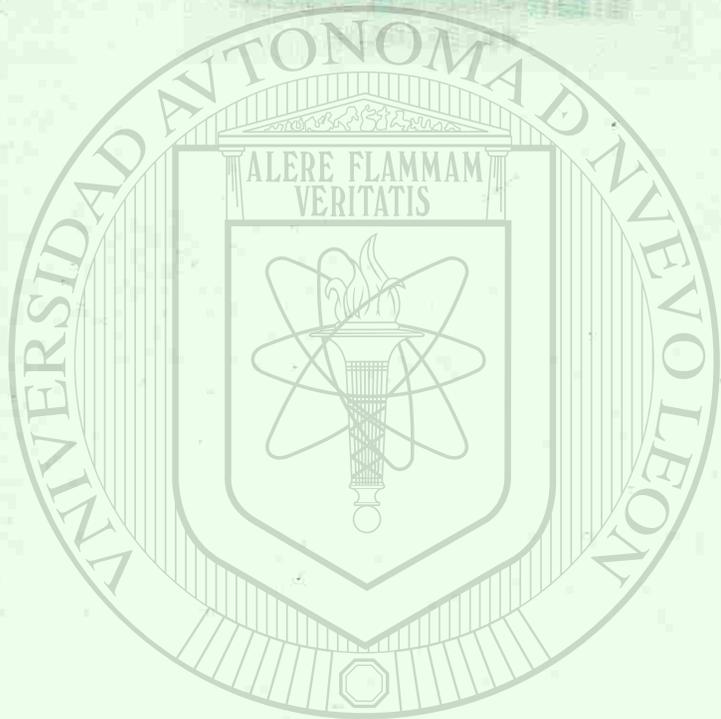


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





QUIMICA I

PRIMER CURSO

Con cariño para mis hijas:

Paula, Nadia,

Juan Angel y Adán.

a mi esposa:

Elizabeth Nohel.

TEXTO PARA LOS ALUMNOS DE PRIMER SEMESTRE -
DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR ESCRITO CONFORME
AL PROGRAMA OFICIAL VIGENTE.

U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

AUTOR: PROFRA. JOSE ANGEL MORENO LOPEZ.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



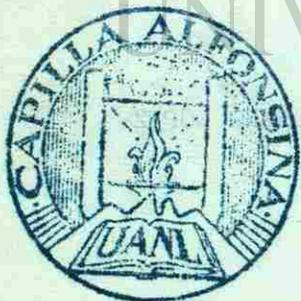
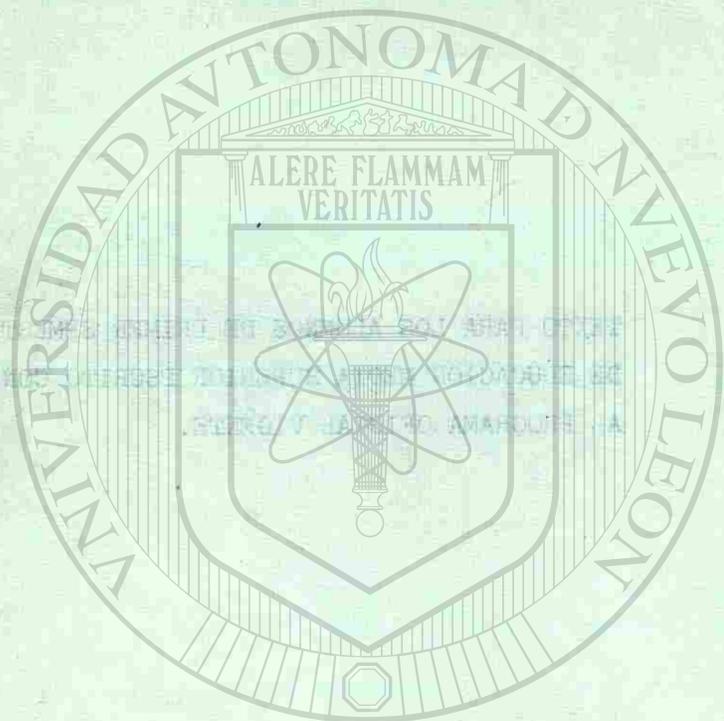
LIBRO ALFABETADO

22183

QD 33

M6

v.1



FONDO UNIVERSITARIO

153495

Con cariño para mis hijos:

Paola, Nadia,
Juan Angel y Adán.

a mi esposa:

Elizabeth Nohemí.

A los Maestros:

Ing. Ramiro Vázquez Gallegos

Ing. Obed Gómez Vidaurri

Profr. Leonadio Sánchez G.

Ing. Cristina Navarro

Ing. María del Carmen Salazar

Mi agradecimiento a la administración de la Escuela --
Preparatoria No. 2 cuya dirección está a cargo de el Lic. --
Jesús Esteban Vázquez Gallegos, por el apoyo que me han da-
do, para la realización de estos apuntes.

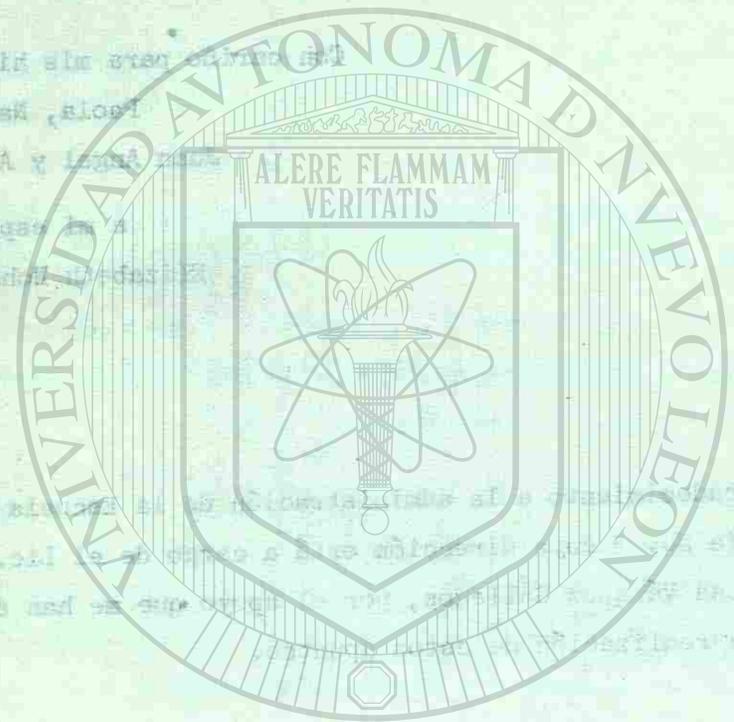
Mi agradecimiento por el apoyo y facilidades para la
realización de estos apuntes.

José Angel Moreno López.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

QD 33
MC
8-1



A los Maestros:

- Ing. Ramiro Vázquez Gallegos
- Ing. Obed Gómez Vidaurri
- Profr. Leocadio Sánchez G.
- Ing. Cristina Navarro
- Ing. Ma. del Carmen Balbuena
- Profra. Ma. Guadalupe Luna
- Ing. José Luis Ortiz

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

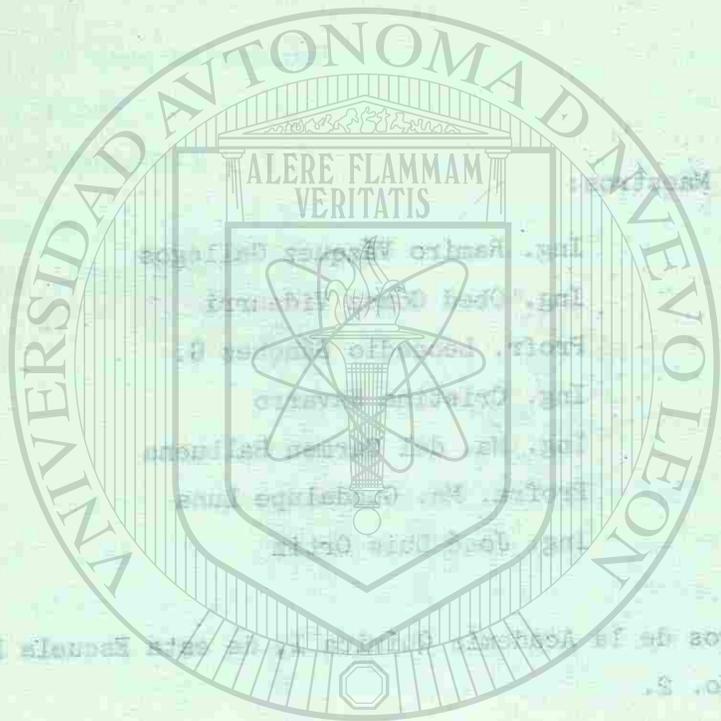
Mi agradecimiento por su apoyo y sugerencias para la -
realización de estos apuntes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



158485



INTRODUCCION

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 Preparatorias oficiales e incorporadas a la U.A.N.L. que aprobó el H. Consejo Universitario.

AUTOR: PROFR. JOSE ANGEL MORENO LOPEZ

Revisión: ACADEMIA DE QUIMICA I

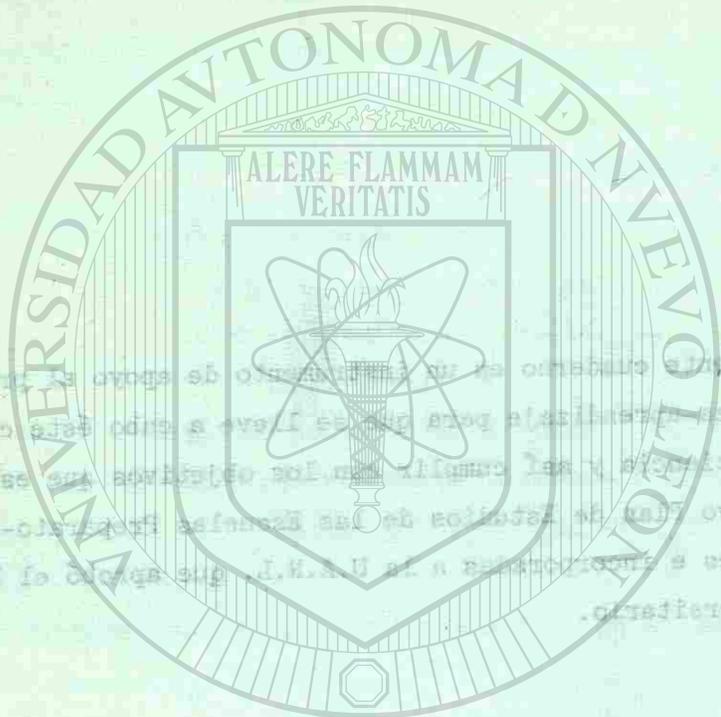
Asesoría: DEPARTAMENTO PSICOPEDAGOGICO

Imprenta: PREPARATORIA No. 2

Coordinador: PROFR. RAMIRO MORENO VILLARREAL

Dibujos: PROFR. ADOLFO FLORES

Dirección General: LIC. JESUS ESTEBAN VAZQUEZ GALLEGOS



AUTOR: PROF. JOSE ANTONIO MORALES

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PROGRAMA DE QUÍMICA

OBJETIVO GENERAL

El alumno desarrollará una actitud crítica mediante la aplicación de los métodos científicos para la comprensión de los cambios en la naturaleza de la materia.

INTRODUCCION

OBJETIVO GENERAL:

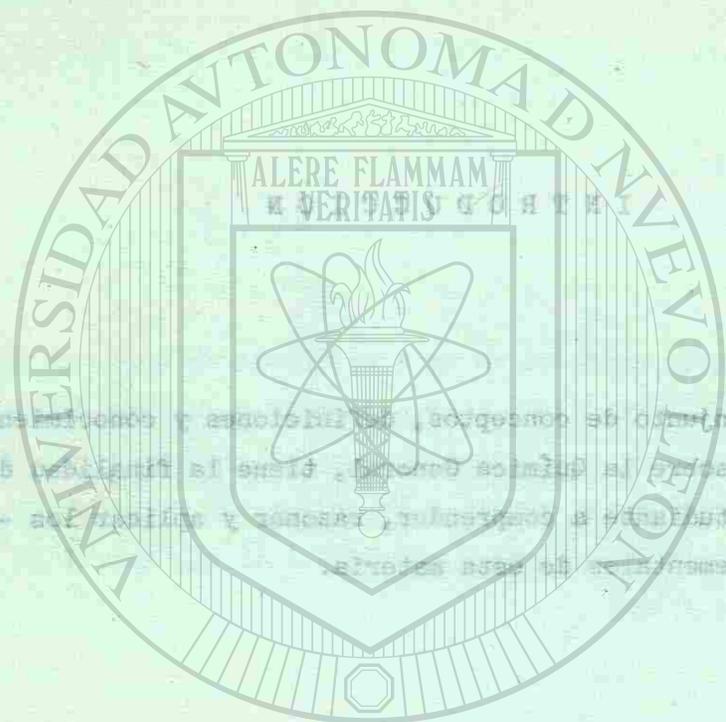
El alumno aplicará los principios básicos de la Química, la física y la biología en la comprensión de los cambios en la naturaleza de la materia.

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.

El alumno:

Al aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura de Química General, podrá comprender, razonar y aplicar los conceptos elementales de esta materia.





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 Frecuencias

METODO CIENTIFICO

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

El alumno:

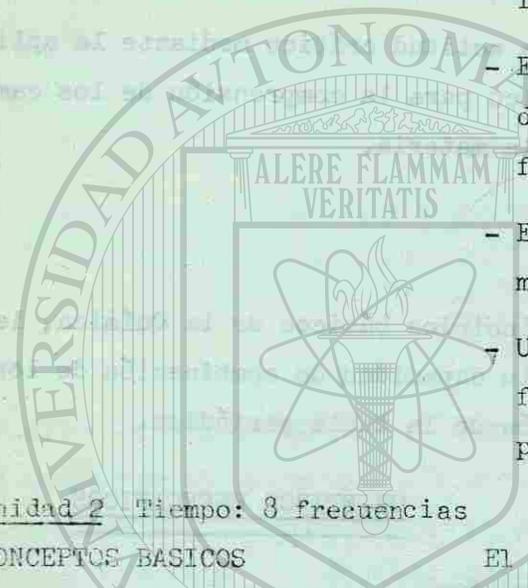
- Distinguirá entre conocimiento científico y conocimiento empírico.

- Explicará los conceptos de ciencia y tecnología.

- Explicará la relación de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de un país.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



- 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: 3 frecuencias

CONCEPTOS BASICOS

El alumno:

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

- 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 estados 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.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Unidad 3 Tiempo: 10 frecuencias

ESTRUCTURA ATOMICA

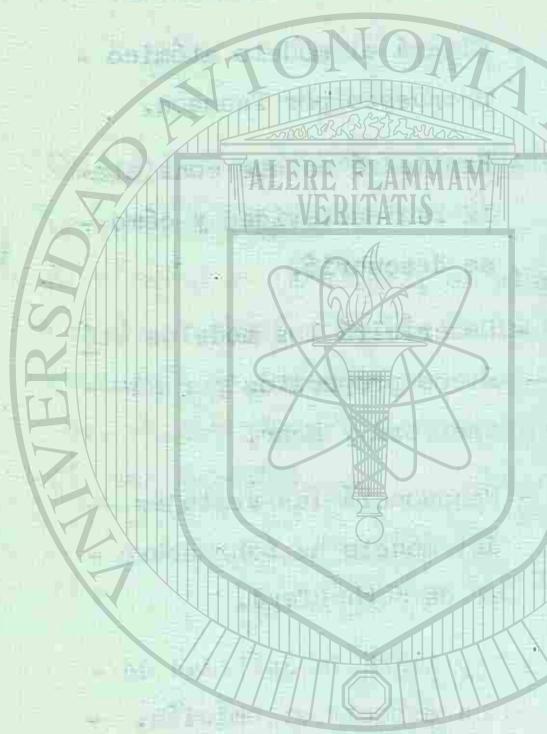
Al término de la unidad, el alumno: Comprenderá a través de la evolución de los modelos atómicos, la distribución de las partículas subatómicas.

- Enunciará la ley de la conservación de la energía.
- Definirá peso atómico relativo.

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 espectros: emisión, absorción, electromagnético 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 frecuencias

PERIODICIDAD

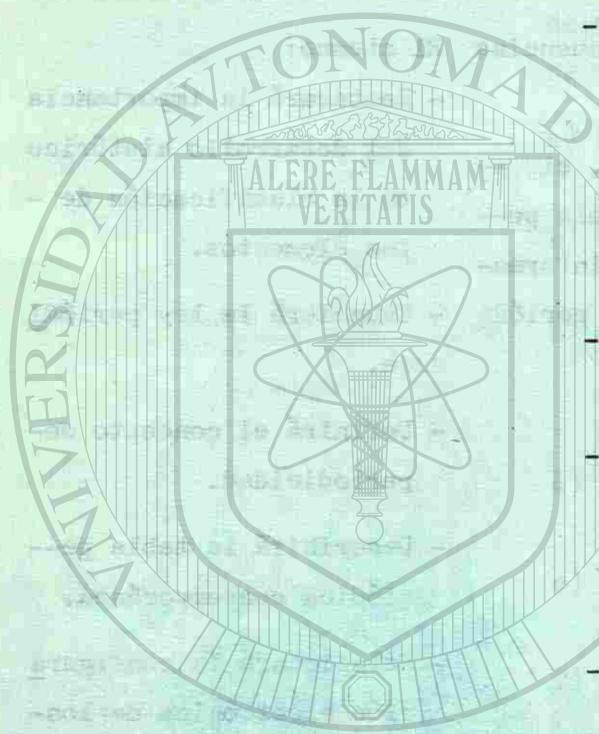
Al término de la unidad, el alumno: Utilizará la tabla periódica como fuente de información de las propiedades periódicas de los elementos.

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.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



cos 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 con forme a su ubicación en la tabla periódica.

- Aplicará las reglas utilizadas para asignar el número de oxidación de un elemento.

elementos en base a los principios de la estructura atómica.

- Distinguirá los distintos tipos de enlaces químicos.

- Relacionará la electronegatividad con los diferentes tipos de enlaces.

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

- Explicará la formación e importancia del "puente de hidrógeno"

- Describirá los tipos de fuerzas e interacción intermolecular.

EXAMEN FINAL (GLOBAL)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Unidad 5 Tiempo: 10 frecuencias

ENLACE QUIMICO

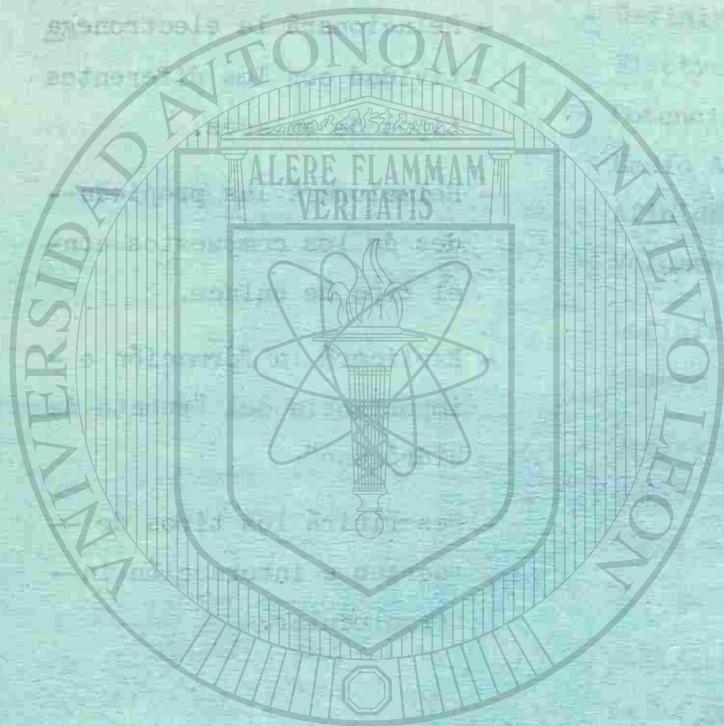
Al término de la unidad, el alumno: Comprenderá las diferentes formas de combinación entre los

El alumno:

- Describirá las causas de formación de enlace.



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INDICE

UNIDAD I

	Pág.
Método Científico	
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	32
Divisiones de la Química	34
Materia	35
Propiedades de la Materia	36
Estados de Agregación de la Materia	38
Fenómeno físico y fenómeno químico	41
Ley de la Conservación de la Materia	41
Elemento Compuesto y Mezcla	43
Simbología Química	47
Energía	48
Preguntas de control de la segunda unidad	52

UNIDAD III

Estructura Atómica

Preve historia de la teoría atómica	58
Teoría Atómica de Dalton	58

Descubrimiento del Electrón	59
Descubrimiento de la Radioactividad	64
Descubrimiento del Protón	67
Modelos Atómicos	68
Espectroscopia	71
Ecuación de Planck	73
Teoría Cuántica	74
Configuración Electrónica	79
Peso Atómico	84
Preguntas de control de la tercera unidad	86

UNIDAD IV

Periodicidad	
Desarrollo Histórico de la Clasificación de los elementos	91
Ley Periódica	95
Tabla Periódica	96
Metales y no-metales	102
Electronegatividad	103
Potencia de Ionización	105
Afinidad Electrónica	106
Número de Oxidación	107
Preguntas de control de la cuarta unidad	112

UNIDAD V

Enlace Químico	
Tipos de Enlace	117

Enlace Electrovalente	118
Enlace Covalente	120
Enlace Iónico o Electrovalente y Covalentes	121
Puentes de Hidrógeno	123
Fuerzas de Interacción Molecular	125
Preguntas de control de la unidad cinco	127

ANEXOS

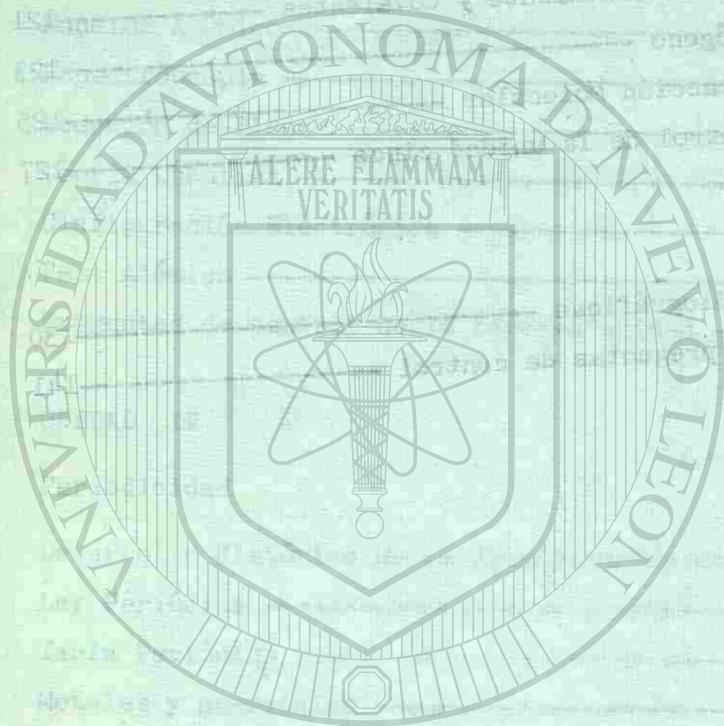
Investigaciones Biográficas	130
Respuestas a las preguntas de control	141

UNANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



U N I D A D I

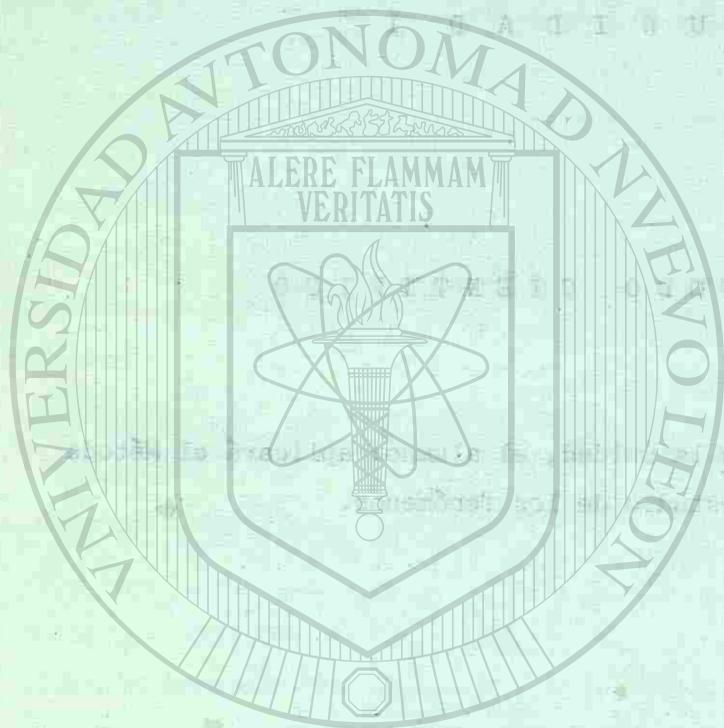
M E T O D O C I E N T I F I C O

U A N L

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

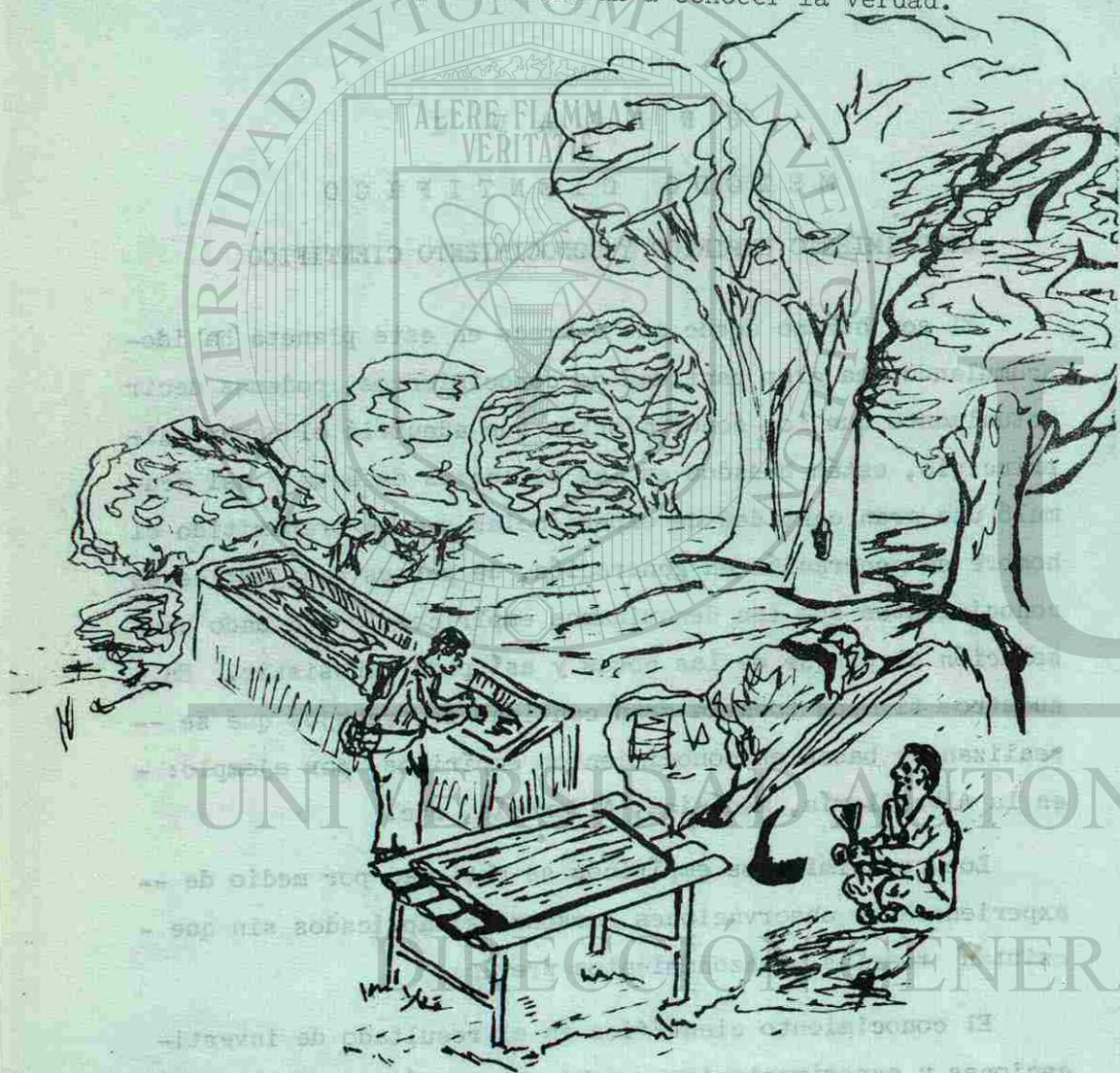
CONOCIMIENTO EMPIRICO Y CONOCIMIENTO CIENTIFICO

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 lle

gar a este conocimiento es preciso 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 EMPIRICOS

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, y la labor de perfeccionar y utilizar estos descubrimientos corresponde o compete a la TECNOLOGIA.

En las Industriales 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.

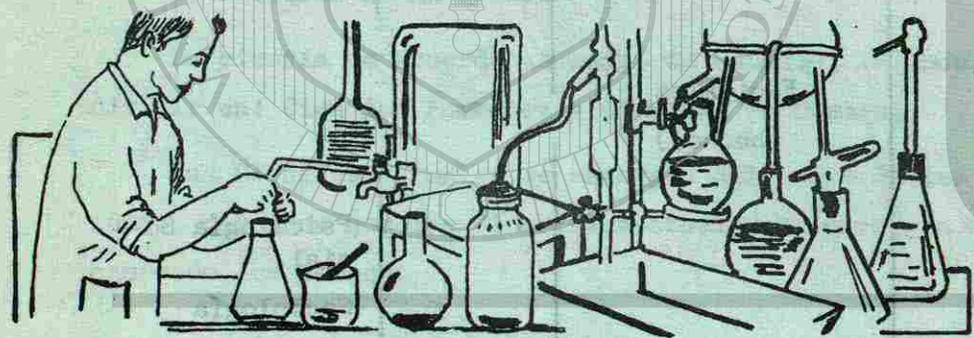
Sociología

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.



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 aplicarse 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 Flo isto
- 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 de las Preparaciones 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 adaptar le un termómetro de tal forma que que de dentro de la parafina el bulbo del termómetro; calentar 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 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

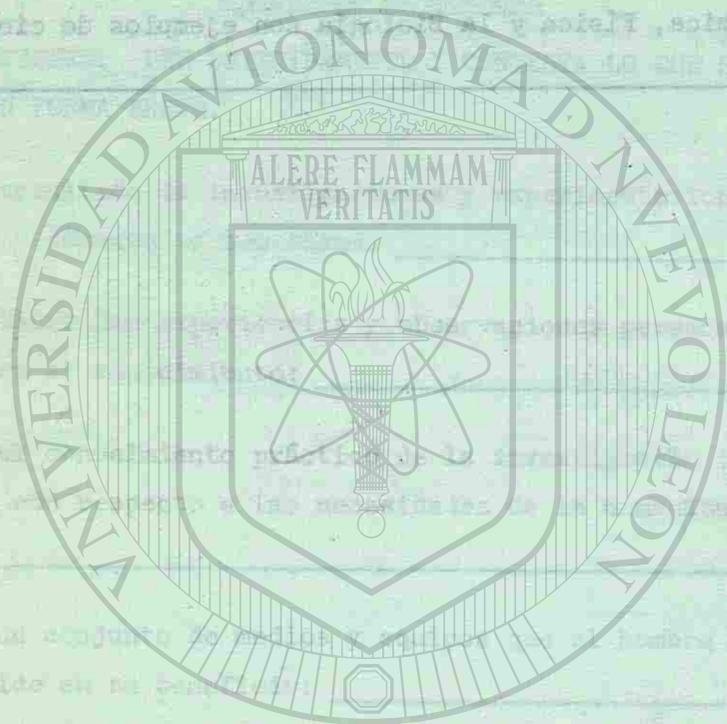
PREGUNTAS DE CONTROL

INSTRUCCIONES: LEE DETENIDAMENTE Y CONTESTA LO QUE SE TE PREGUNTA EN FORMA BREVE.

- 1.- Al resultado de investigaciones y experimentaciones sobre los fenómenos se les llama: _____
- 2.- Mediante las experiencias y observaciones personales obtenemos el conocimiento: _____
- 3.- Es el conocimiento práctico de la investigación científica, con respecto a las necesidades de la humanidad: _____
- 4.- Es un conjunto de medios y equipos que el hombre ha construido en su beneficio: _____
- 5.- Es el conjunto de conocimientos sistematizados que nos lleva a conocer la verdad. _____
- 6.- Se dice que un país es desarrollado cuando tiene avances: _____ y _____
- 7.- Las ciencias se dividen en dos grandes ramas que son: _____ y _____
- 8.- Es el nombre que se le da a las ciencias que explican los hechos: _____

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

10.- La Química, Física y la Biología son ejemplos de ciencias: _____



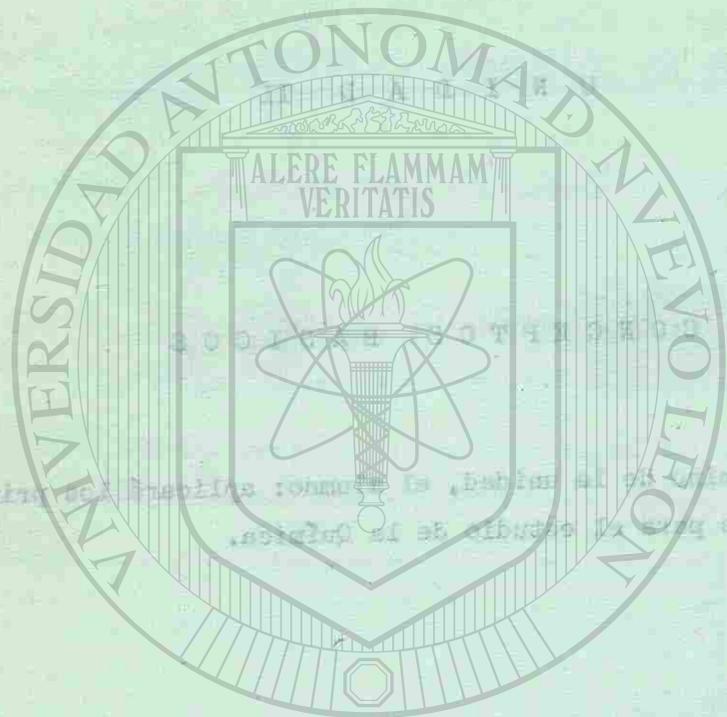
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

U N I D A D II

CONCEPTOS BÁSICOS

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

En cuanto a la estructura de la materia, la química es
una ciencia que describe a la materia, estudiando de ésta
su estructura, composición, propiedades, cambios y causas
que producen dichos cambios.

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 aporta-
do 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 evolu-
cionando con el tiempo para formar los principios básicos de
la química moderna.

En la actualidad podemos decir que la química es la ra-
ma 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 que elementos están constituidas las diferentes formas que adopta la materia que se encuentra en el mundo que nos rodea.

estudar, con ejemplos de Materia.

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 Analítica: Estudia los componentes y se divide en:

- Análisis Cualitativo: Estudia cuales componentes se encuentran en una materia determinada.
- Análisis Cuantitativo: Estudia la cantidad en que se encuentran los componentes en una muestra determinada.

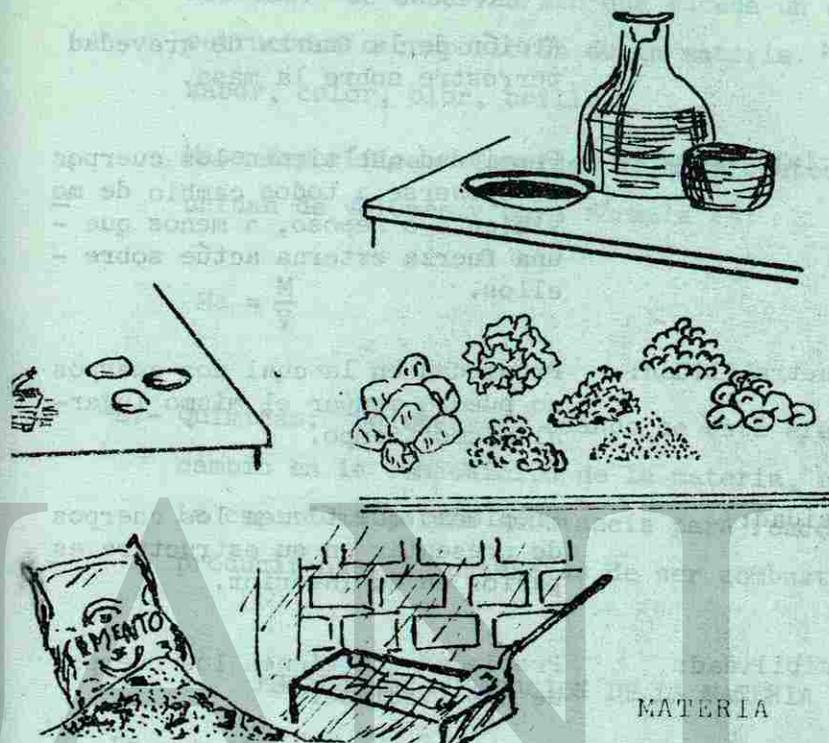
5.- Bioquímica: Se encarga de estudiar los procesos químicos y reacciones químicas que ocurren en los seres vivos.

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

"M A T E R I A"

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, entendiendo por ésto 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 la 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 oponerse a todos 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 presentar en su estructura espacios en su interior.

7.- Divisibilidad:

Propiedad que tienen los cuerpos de subdividirse.

8.- Masticidad:

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 ésta, sólo pueden vibrar alrededor de una posición ya que están ordenados de acuerdo a un patrón que se repite en tres dimensiones. Exis--

ten 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 débilmente, 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.

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

ESTADO DE AGREGACION MOLECULAR

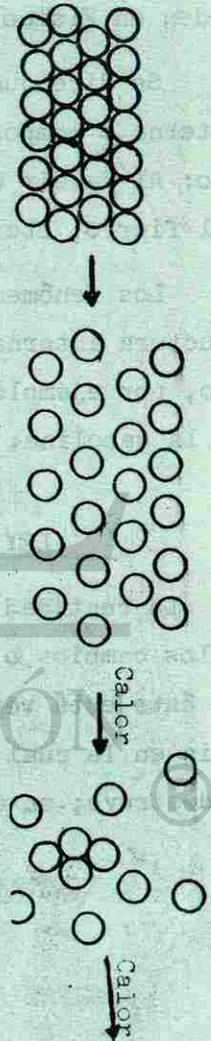
Gas

Desorden extremo; las moléculas tienen completa libertad de movimiento.

Líquido
Desorden, las moléculas tienen libertad relativa de moverse unas respecto a las otras.

Sólido se expande
Colocación ordenada; las vibraciones moleculares han aumentado.

Sólido
Colocación ordenada; Las moléculas pueden vibrar pero están en posiciones fijas.



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.

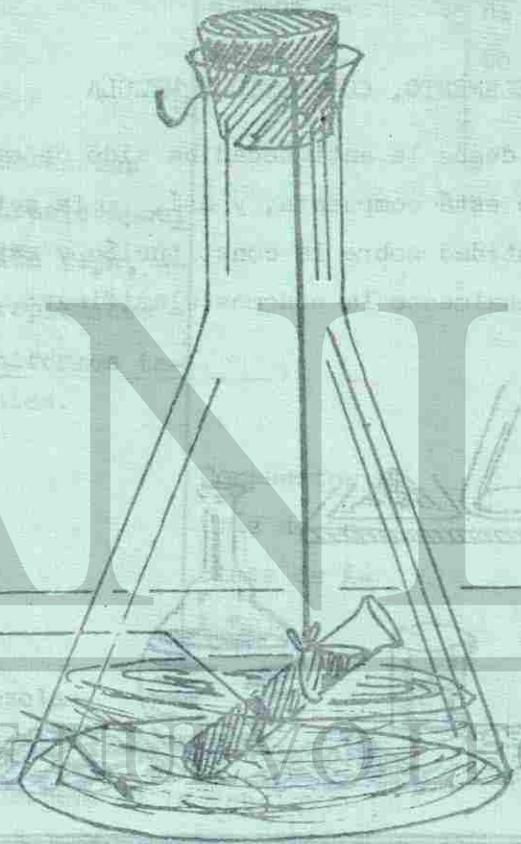
Los fenómenos Químicos son aquellos en los cuales la estructura interna o composición de la materia sufre un cambio, por ejemplo: La oxidación de un fierro; la combustión de la gasolina; de la madera, etc.

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:

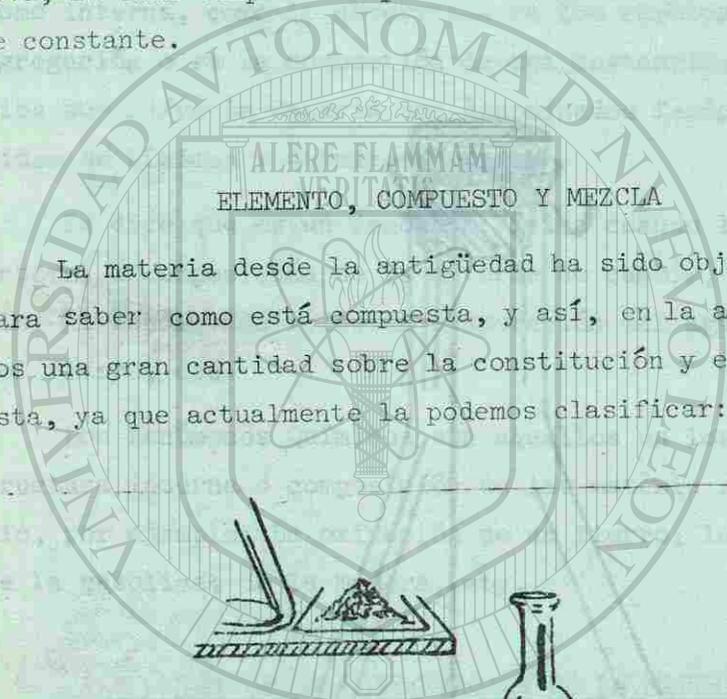
ACIDO
CLORHIDRICO

NITRATO DE
PLATA

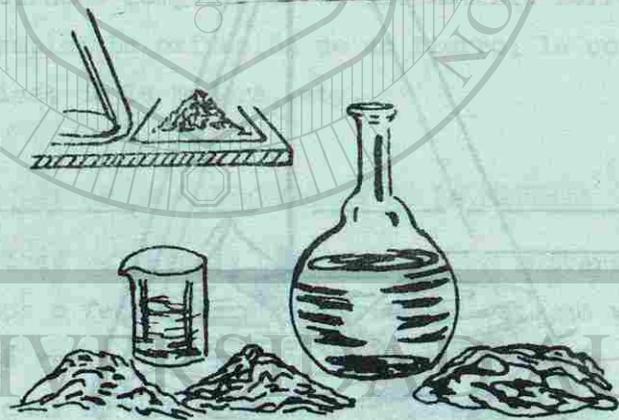


LEY DE LA CONSERVACION DE LA MATERIA

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



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:



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
ELEMENTOS, COMPUESTOS Y MEZCLAS

MATERIA

Elementos
(todo los átomos -- iguales).

Moléculas Atomos
(parte más pequeña de un compuesto puro)

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

Compuestos
(más de una clase de átomo)

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
- b) Oro
- c) Cloruro de Sodio
- ch) Azufre
- d) Acido Clorhídrico
- e) Hidrógeno
- f) Oxígeno

- Cu
- Au
- NaCl
- S
- HCl

Mezclas

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

2.- Sustancias Pura. 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 puede 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.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



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)

Sódio Natrium Na (L)

Laurencio Laurencium Lw (I)

Todo Todos I (G)

ENERGIA

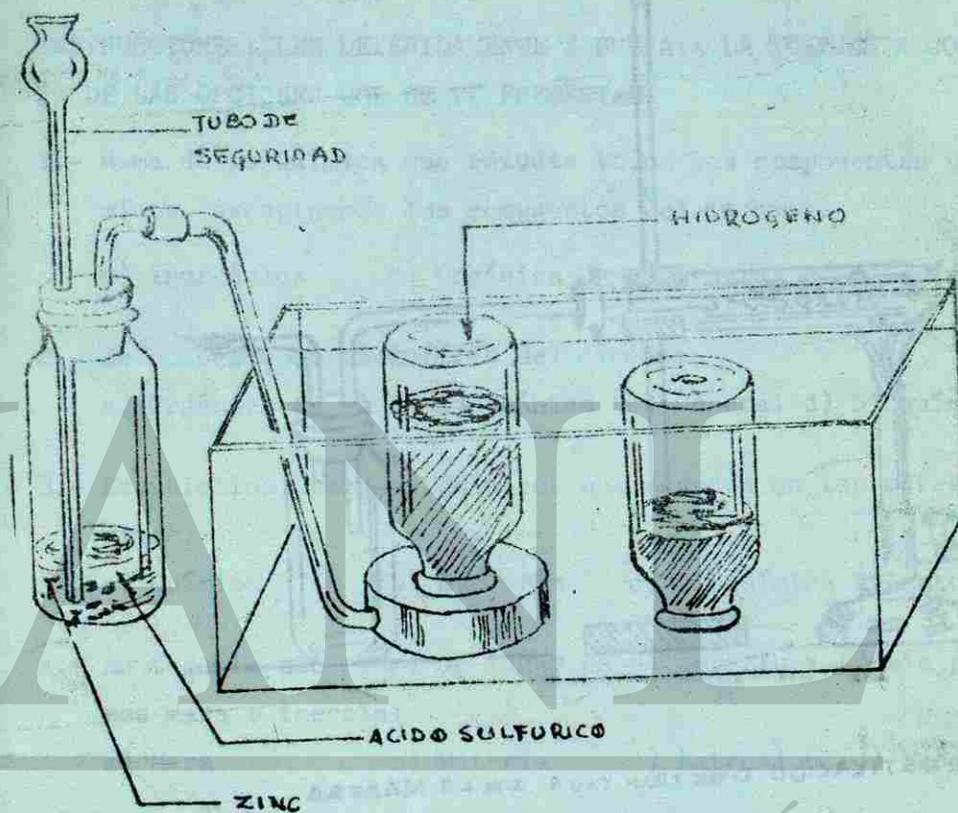
En todo cambio de fenómeno que ocurre en la naturaleza interviene la energía que se define como la capacidad para realizar un trabajo y al igual que la materia la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma, que es lo que establece la Ley de la Conservación de la Energía; algunos ejemplos de 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 es tablece 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 transforme 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.

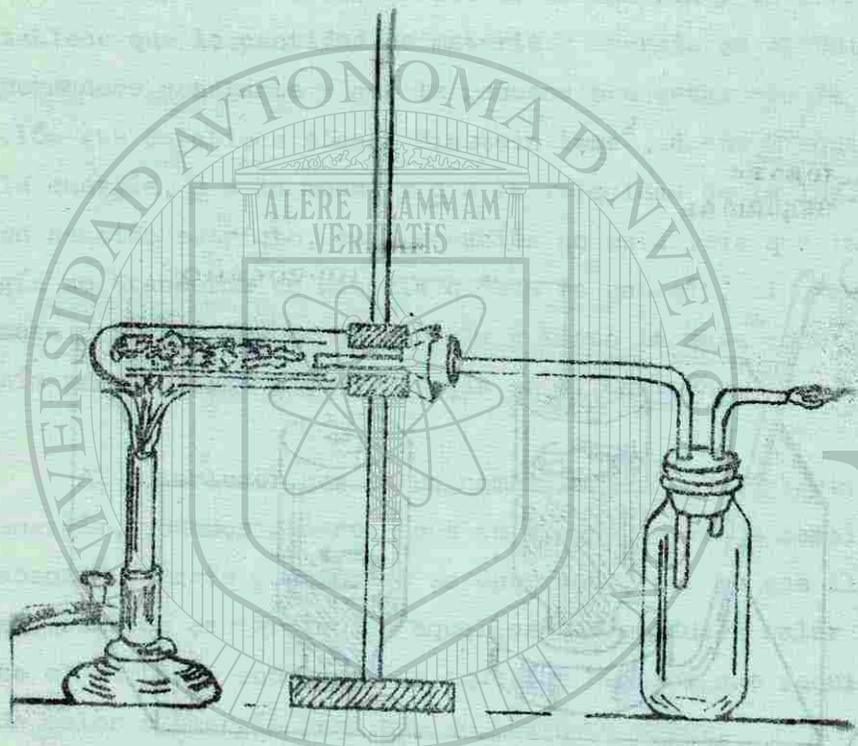
Al establecer que en un cambio o fenómeno interviene la energía, podemos observar que en alguno de estos cambios se absorbe energía y en otros se desprende, por lo que llamaremos cambios exotérmicos a aquellos que producen calor durante el cambio y endotérmicos aquellos cambios que requieren de calor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



OBTENCION DEL HIDROGENO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



DESTILACION DESTRUCTIVA DE LA MADERA

REACCION EXOTERMICA

SEGUNDA UNIDAD

PREGUNTAS DE CONTROL

INSTRUCCIONES: LEE DETENIDAMENTE Y SUBRAYA LA RESPUESTA CORRECTA DE LAS OPCIONES QUE SE TE PRESENTAN.

- 1.- Rama de la Química que estudia todos los componentes químicos, exceptuando los compuestos del carbono.
 - a) Inorgánica
 - b) Orgánica
 - c) General
 - d) Bioquímica
- 2.- Se conoce como la Química del carbono:
 - a) Orgánica
 - b) Inorgánica
 - c) General
 - d) Bioquímica
- 3.- Estudia los procesos químicos que ocurren en los seres vivos.
 - a) Química
 - b) Biología
 - c) Bioquímica
 - d) Anatomía
- 4.- Es todo lo que ocupa un lugar en el espacio y además posee masa e inercia:
 - a) Masa
 - b) Materia
 - c) Extension
 - d) Peso
- 5.- Es el espacio que ocupa la materia:
 - a) Aire
 - b) Masa
 - c) Extension
 - d) Peso
- 6.- Propiedad por la cual dos cuerpos no pueden ocupar el mismo lugar al mismo tiempo:
 - a) Inercia
 - b) Peso
 - c) Impenetrabilidad
 - d) Elasticidad

1020115249

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

- a) Elasticidad b) Porosidad c) Inercia d) Divisibilidad

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

- a) Peso b) Peso Específico c) Masa d) Masa Específica

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

- a) Elasticidad d) Impermeabilidad d) Porosidad
d) Divisibilidad

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

- a) Inercia b) Divisibilidad c) Porosidad d) Masa

II INSTRUCCIONES: LEE DETENIDAMENTE Y COMPLETA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS.

1.- Las propiedades de la materia se dividen en: _____ y _____

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

3.- Cuando la estructura interna o composición de la materia sufre cambio estamos frente a un: _____

4.- "La materia no se crea ni se destruye, solamente se transforma". Esto corresponde a la ley de: _____

5.- Según la teoría Atómica de Dalton, la materia está constituida por pequeñas partículas llamadas: _____

III INSTRUCCIONES: ESCRIBE EL SIMBOLO Y NOMBRE DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS.

	SIMBOLO	NOMBRE
Calcio	_____	Os _____
Potasio	_____	Hg _____
Cromo	_____	P _____
Niquel	_____	U _____
Tungsteno	_____	B _____

IV INSTRUCCIONES: RELACIONA LAS 2 COLUMNAS ANOTANDO EL INCISO DE LA RESPUESTA CORRECTA, EN EL PARANTESIS DE LA IZQUIERDA.

() Sustancia pura, formada por átomos de una misma especie. a) Elemento [®]

() Sustancia pura formada por moléculas de una misma especie.

() Combinación de dos o más compuestos, los cuales conservan sus propiedades características.

() Se conoce también como solución.

() Parte más pequeña de un compuesto puro, que conserva las propiedades del mismo.

b) Compuesto

c) Molécula

ch) Mezcla

d) Solución

e) Mezcla Homogénea

f) Mezcla Heterogénea

g) Atomo

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



() Sustancia pura formada por moléculas de una misma especie.

() Combinación de dos o más compuestos, los cuales conservan sus propiedades características.

() Se conoce también como solución.

() Parte más pequeña de un compuesto puro, que conserva las propiedades del mismo.

b) Compuesto

c) Molécula

ch) Mezcla

d) Solución

e) Mezcla Homogénea

f) Mezcla Heterogénea

g) Atomo

U N I D A D III

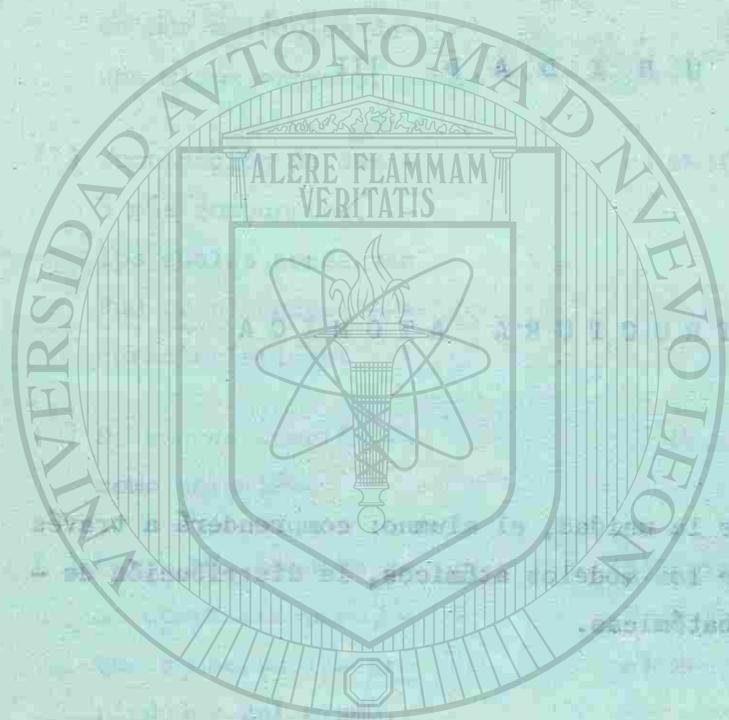
E S T R U C T U R A A T O M I C A

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





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

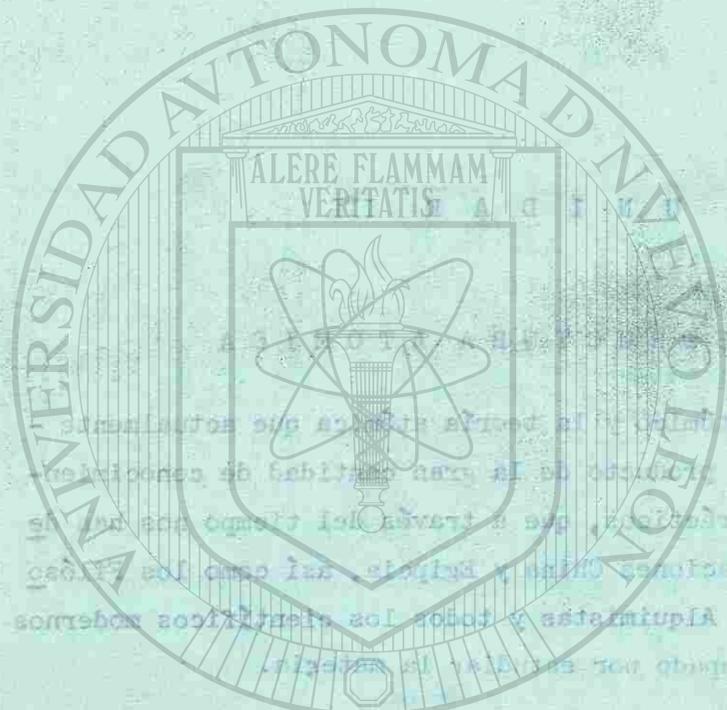
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

U N I D A D III

ESTRUCTURA ATÓMICA

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 ha 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 avancen 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 atómi-

ca 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.

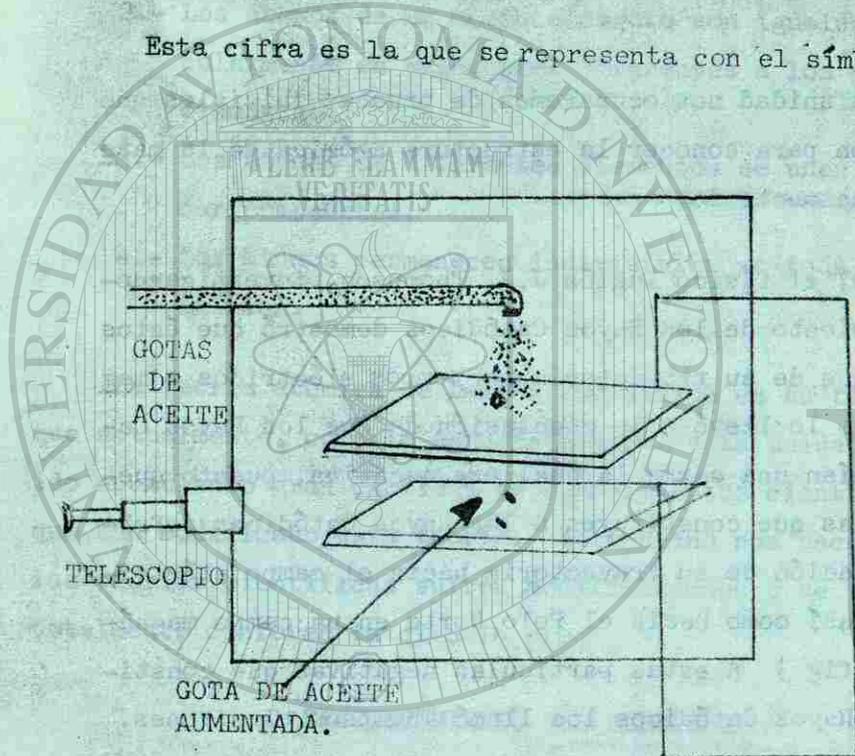
En 1,897 el físico Inglés J.J. Thompson, investigando el comportamiento de los Rayos Catódicos demostró que éstos eran desviados de su trayectoria por campos eléctricos o magnéticos; esto lo llevó a la conclusión de que los Rayos Catódicos poseían una carga la cual era negativa, puesto que las partículas 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 por medio de un experimento determinó la carga del electrón, obteniendo por medio de este experimento un valor absoluto de

1.60210×10^{-19}

columbios
electrón

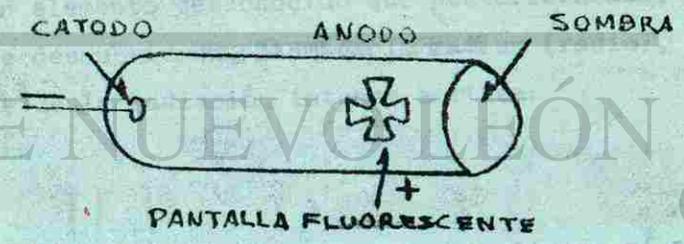
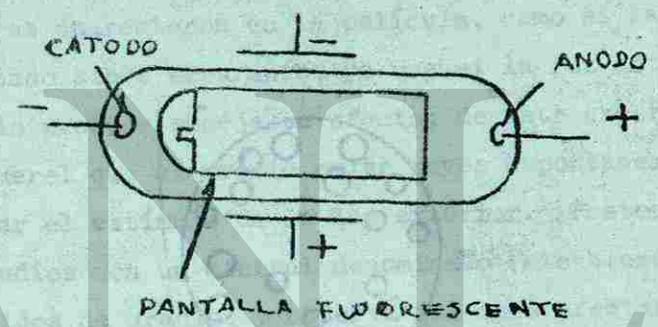
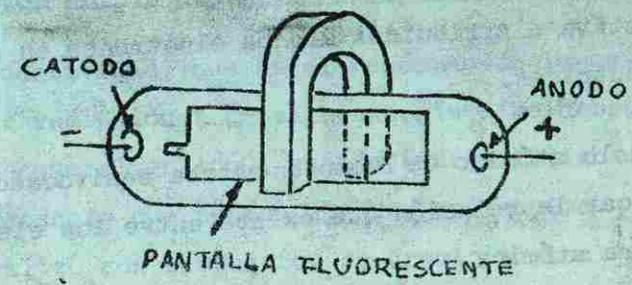
Esta cifra es la que se representa con el símbolo -1.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

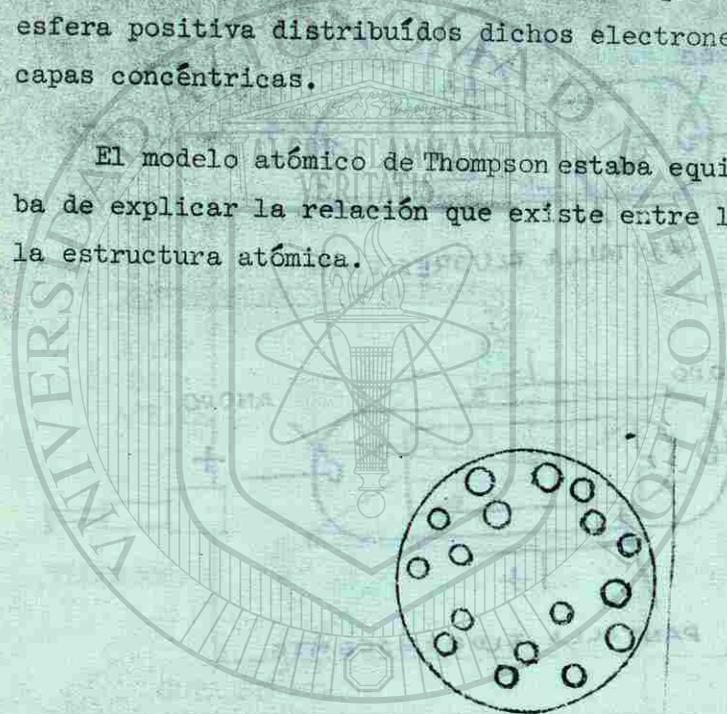
CARCA DEL ELECTRON



COMPORTAMIENTO DE LOS CÁTODOS

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.

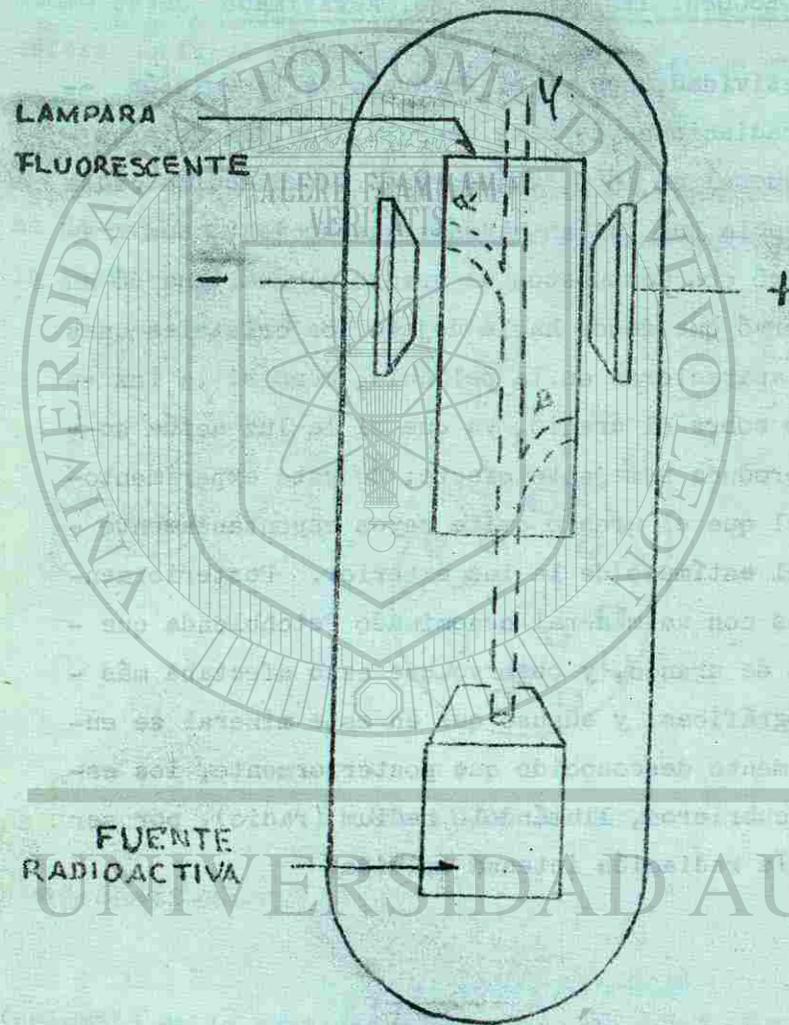


MODELO DE THOMPSON

(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 observó 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 casuante de la radiación intensa emitida.



LAMPARA
FLUORESCENTE

FUENTE
RADIOACTIVA

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

COMPORTAMIENTO DE LAS RADIACIONES

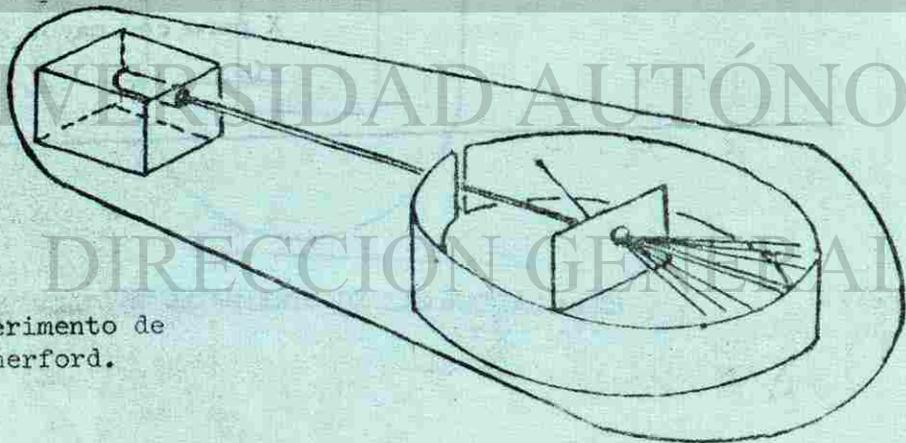
Posteriores estudios a los realizados por Becquerel - mostraron que las sustancias radioactivas emiten tres clases de rayos los cuales fueron observados por su comportamiento en campos eléctricos, ya que un rayo se desvió hacia el campo eléctrico negativo a los que se les denominó partículas - Alfa (α). A los que se desviaron al campo positivo 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 expresar 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.



Experimento de Rutherford.

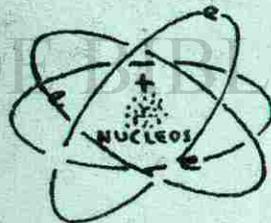
Posteriores investigaciones establecieron que el diámetro del núcleo es de 10^{-2} cm. y el del átomo 10^{-8} , al igual que en el núcleo del átomo se encuentran los Protones, los cuales tienen carga positiva y cuya masa relativa es Aproxim. 1 UMA y que el número de protones en un átomo determina el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

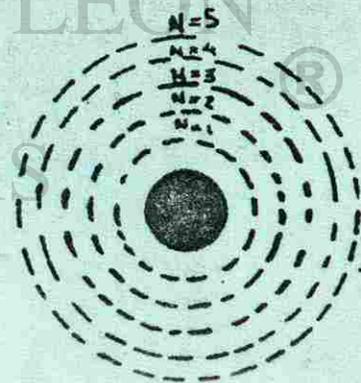
A los protones y neutrones se les llama nucleones y la cantidad de éstos en el núcleo del átomo o se la suma de protones y neutrones, se les denomina número de masa o masa atómica.

MODELOS ATOMICOS

MODELO DE RUTHERFORD



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 lo siguiente:

- 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 electrones 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 $n=3$

$4,63 \times 10^{-17}$ 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.

TUBO DE
DESCARGA
CON GAS
NEON

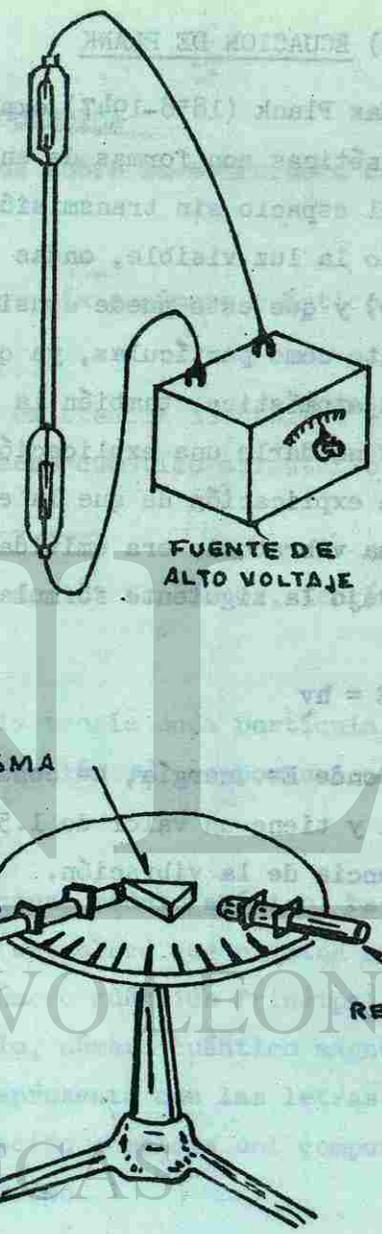
FUENTE DE
ALTO VOLTAJE

OCULAR

PRISMA

REJILLA

ESPECTROSCOPIO



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, de donde 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:

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

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:

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

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

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

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

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

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

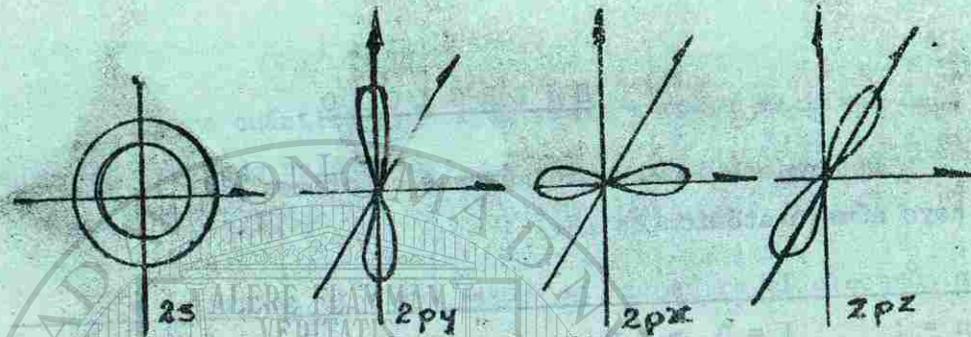
EJERCICIO

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

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



ORBITALES

El número cuántico Magnético representa la orientación de los orbitales electrónicos en el espacio. El valor del número cuántico Magnético es de: +1 a -1 incluyendo 0.

Ejemplos:

a) $n = 1$ $l = 0$ $m = 0$

$l = 0$ $m = 0$

b) $n = 2$ $l = 1$ $m = -1, 0, 1$

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

NOTA: En cada número cuántico Magnético, pueden existir 2 electrones.

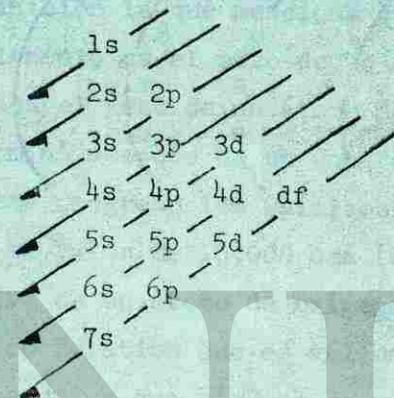


- 4) Que el número de electrones de un elemento nos da a conocer el número atómico.

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: $1_{39} K_{19} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Por definición $p^+ = 19$ $e^- = 19$ $n = 20$

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 electro- nes.

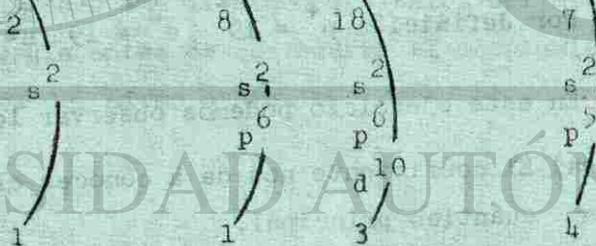
Tomando en cuenta estos conocimientos sobre la configuración electrónica, podemos elaborar un Modelo Atómico, en este caso el del Potasio.

Número de $p^+ = 19$, $e^- = 19$, $n = 20$

Ejemplar: 2

Por definición el número de $p^+ = 35$, $e^- = 35$, $n = 45$

1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d¹⁰ 4p⁵



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

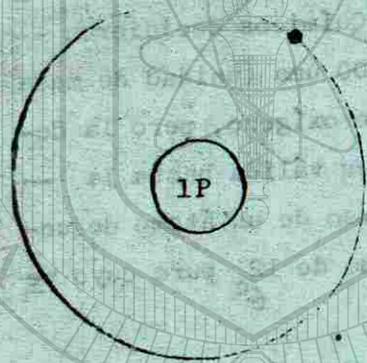
PESO ATÓMICO

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 definición 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 estandar 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 $^{12}_6\text{C}$ puro cuyo peso es 12.000 uma.

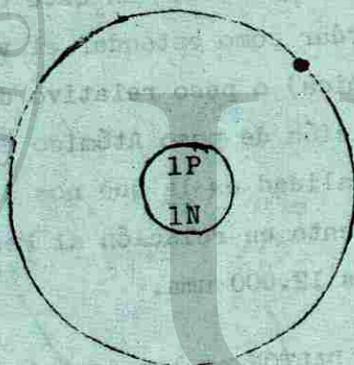
DALTON en los postulados de la Teoría Atómica que dio a conocer, establecía que los átomos de un mismo elemento eran iguales eran iguales particularmente en peso; pero investigaciones hechas por SODDY y T.W. RICHARDS, en la Universidad de Harvard, encontraron dos pesos atómicos diferentes para el Plomo,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

SOOBY dió el nombre de Isótopos a los átomos del mismo elemento que tienen diferente peso atómico, y así se han encontrado Isótopos de casi todos los elementos como es el caso del Estaño, del cual se conocen diez de éstos; como el Hidrógeno que se le conocen tres Isótopos (protio, deuterio, tritio).

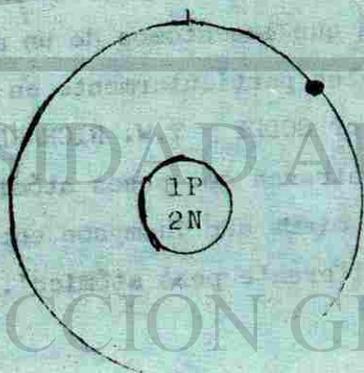
ISOTOPOS DEL HIDROGENO



Protio



Deuterio



Tritio

TERCERA UNIDAD

PREGUNTAS DE CONTROL

I. INSTRUCCIONES: LEE ATENTAMENTE Y CONTESTA LO QUE SE TE PREGUNTA EN FORMA BREVE.

1). Es la **representación** gráfica de un átomo.

2). La materia está constituida por pequeñas partículas que se llaman:

3). ¿Cuál es la teoría atómica que nos dice: los átomos de un mismo elemento, son iguales particularmente en peso, pero diferentes a los de otros?

4). Investigando el comportamiento de los rayos catódicos J.J. Thompson descubrió:

5). La carga del electrón fue determinada por: _____

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

7). ¿Qué es la radioactividad?

8). ¿Quién descubrió la radioactividad?

9). Nombre del compuesto utilizado para el descubrimiento de la radioactividad.

10). Rayos que se emiten de las sustancias radioactivas y tienen carga positiva.

II.- SUBRAYA LA RESPUESTA CORRECTA, DE LAS OPCIONES QUE SE OFRECEN A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS.

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

- a) Thompson b) Isaac Newton c) John Dalton
d) Rutherford

2). Nombre del compuesto utilizado para el descubrimiento de la radioactividad.

- a) Cobalto b) Neptuno c) Uranio Pechblenda
d) Plomo

3). Partícula subatómica que tiene una carga de: + 1 y una

masa de 1.

- a) Neutrón b) Protón c) Electrón d) Atomo

4). Partículas que emiten las sustancias radioactivas.

- a) Neutrón b) Protón c) Electrón d) Atomos

5). Partículas subatómicas sin carga que tiene masa de 1.

- a) Neutrón b) Protón c) Atomo d) Electrón

6). Es la suma de los protones y electrones de un átomo.

- a) Número de masa b) Número atómico c) Masa
d) Peso

7). Son átomos de un mismo elemento, con diferente peso atómico.

- a) Isótopos b) Isómeros c) Columbios d) Isobaros

8). Aparato que se utiliza para representar gráficamente a los espectros.

- a) Barómetro b) Espectógrafo c) Electroscopio
d) Telescopio

9). Es la distribución de las longitudes de onda de la luz proveniente de una fuente de emisión.

- a) Espectro de Emisión b) Número cuántico por Spin c) Principio de Incertidumbre de Heisenberg
d) Número cuántico principal

10). Corresponde a la ecuación de Planck

- a) $E = hv$ b) $E = v\lambda$ c) $E = \frac{h}{v}$ d) $E = \frac{v}{h}$

III RELACIONA LAS DOS COLUMNAS ESCRIBIENDO EN EL PARENTESIS EL NUMERO QUE CORRESPONDA A LA RESPUESTA CORRECTA.

- | | |
|--|---|
| () Es el número cuántico que describe la orientación y giro electrónico. | 1.- Número cuántico por Spin |
| () Es el número que determina el nivel donde se encuentra el electrón. | 2.- Número cuántico principal. |
| () Establece que no se puede saber la posición, ni la velocidad de un electrón en un momento determinado. | 3.- Principio de Incertidumbre de Heisenberg. |
| () Cuando se asignan electrones a átomos, hay varios orbitales disponibles del mismo tipo, se coloca un solo orbital, antes de permitir el apareamiento del electrón. | 4.- Principio de Exclusión de Pauli. |

5.- Reglas de Hund

6.- Principio de la máxima multiplicidad.

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

III RELACIONA LAS DOS COLUMNAS ESCRIBIENDO EN EL PARENTESIS EL NUMERO QUE CORRESPONDA A LA RESPUESTA CORRECTA.

- | | |
|--|---|
| () Es el número cuántico que describe la orientación y giro electrónico. | 1.- Número cuántico por Spin |
| () Es el número que determina el nivel donde se encuentra el electrón. | 2.- Número cuántico principal. |
| () Establece que no se puede saber la posición, ni la velocidad de un electrón en un momento determinado. | 3.- Principio de Incertidumbre de Heisenberg. |
| () Cuando se asignan electrones a átomos, hay varios orbitales disponibles del mismo tipo, se coloca un solo orbital, antes de permitir el apareamiento del electrón. | 4.- Principio de Exclusión de Pauli. |

5.- Reglas de Hund

6.- Principio de la máxima multiplicidad.

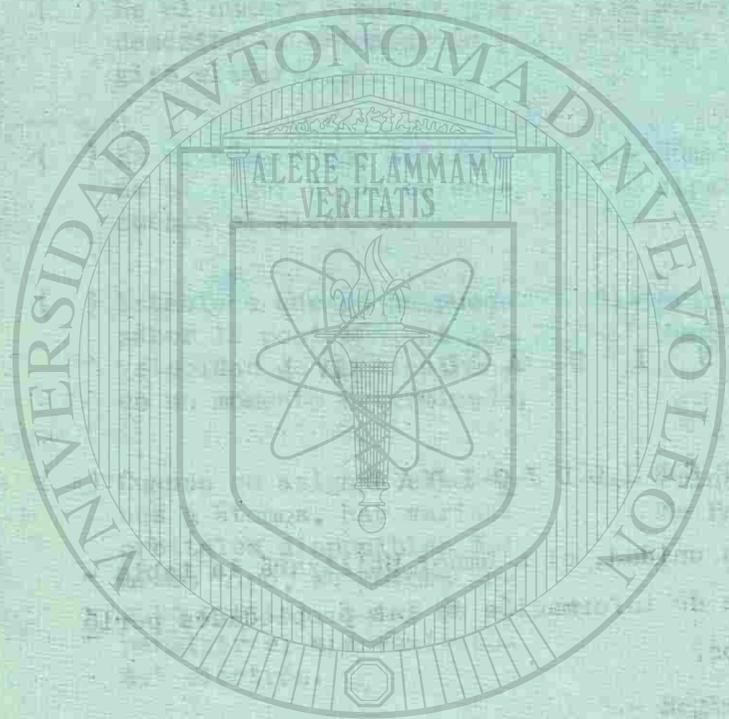
U N I D A D IV

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

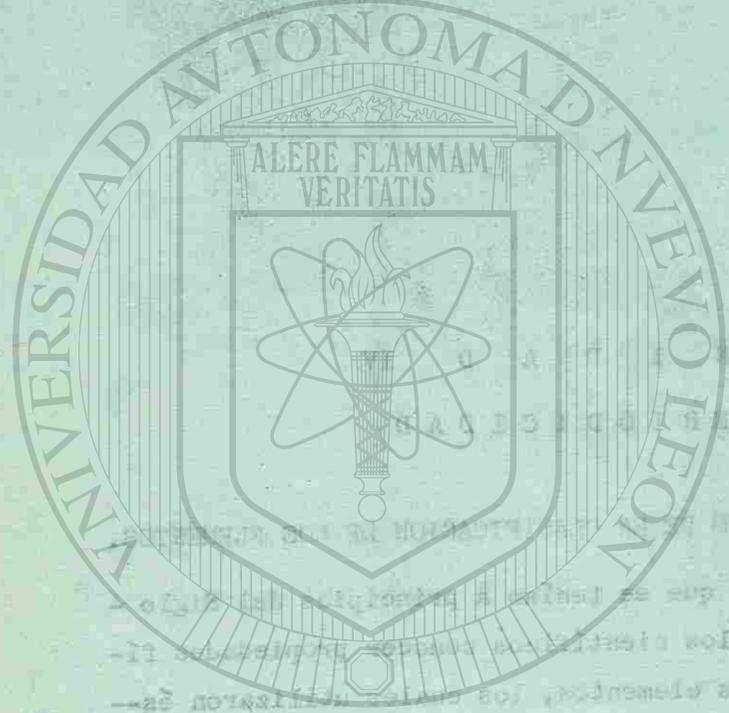
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

U N I D A D IV

PERIODICIDAD

a) DESARROLLO HISTÓRICO DE LA CLASIFICACIÓN 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.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

T R I A D A S

Primer Elemento	Segundo Elemento	Tercer Elemento	Promedio del 1º y 3º Elemento.
Cloro = 35.5	Bromo = 80	Yodo = 127	$(35.5 + 127) \div 2 = 81$
Azufre = 32	Telurio = 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 = 63.5	Zinc = 65	$(59 + 65) \div 2 = 62$
Osmio = 191	Iridio = 193	Platino = 195	$(191 + 195) \div 2 = 193$

LEY DE LAS TRIADAS



En 1868 NEWLANS 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 quími-
 cas se repetían en cada intervalo de ocho elementos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LEY DE LAS OCTAVAS

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

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.

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.

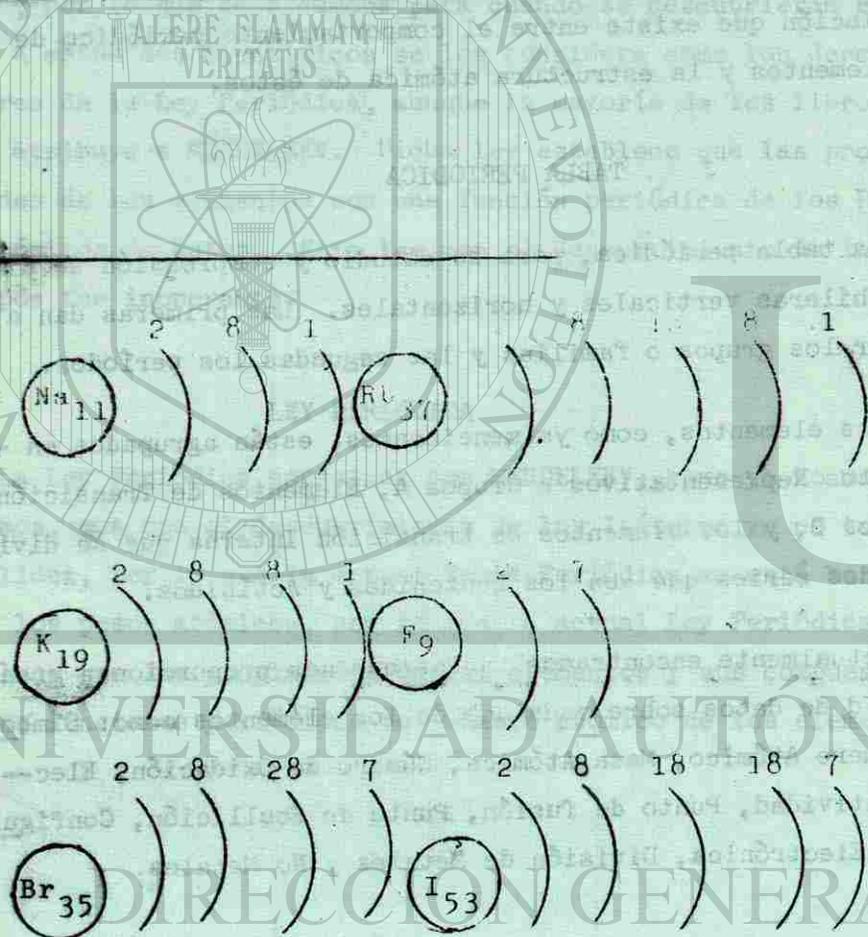
TABLA PERIODICA

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 Lantónidos 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, Configuración 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.

3 Li	$1s^2 2s^1$
11 Na	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
19 K	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
37 Rb	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$
55 Cs	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^1$
87 Fr	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^1$

Configuración Electrónica del Grupo II A

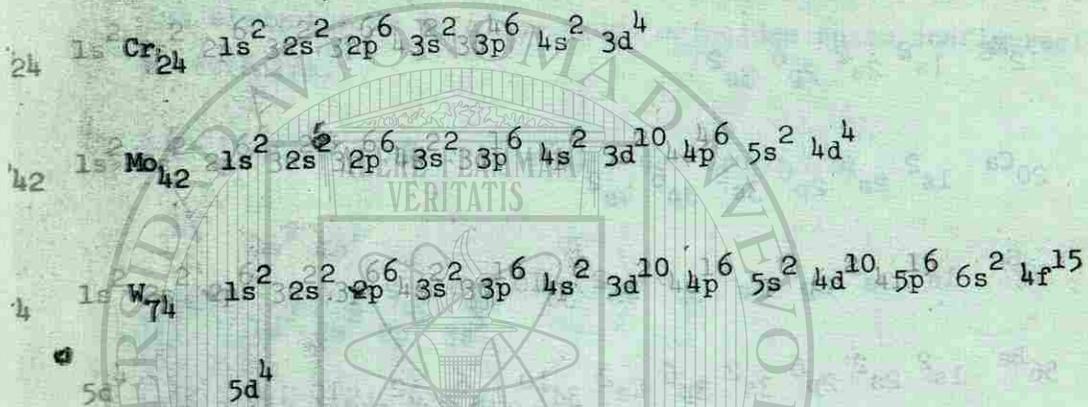
4 Be	$1s^2 2s^2$
12 Mg	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
20 Ca	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
38 Sr	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$
56 Ba	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$
88 Ra	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2$

Configuración Electrónica del Grupo V A

7 N	$1s^2 2s^2 2p^3$
15 P	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
33 As	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$
51 Sb	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^3$
83 Bi	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^3$

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Configuración Electrónica del Grupo VI B



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

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 esto 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 electro negatividad es el Flúor y los que tienen menos electronegati vidad son el Cezio y el Francio; observando también los valo res de la tabla, podremos notar como varían el valor de elec tronegatividad en los grupos de la tabla periódica y en los -- elementos con características metálico y no metálico.

TABLA DE ELECTRONEGATIVIDAD

H	2.2	Li	0.9	Be	1.5	B	2.0	C	2.5	N	3.0	O	3.5	F	4.0
Na	0.9	Mg	1.2	Al	1.5	Si	1.9	P	2.0	S	2.4	Cl	3.0		
K	0.8	Ca	1.0	Sc	1.2	Ti	1.4	V	1.5	Cr	1.6	Mn	1.5	Fe	1.7
Rb	0.8	Sr	0.9	Y	1.6	Zr	1.2	Nb	1.2	Mo	1.7	Tc	1.3	Ru	1.4
Cs	0.8	Ba	0.9	Lu	1.2	Hf	1.2	Ta	1.3	W	1.8	Re	1.4	Os	1.5
Fr	0.8	Ra	0.9	**	**	Pr	1.1	Nd	1.1	U	1.3	Np	1.2	Pu	1.2
						Ce	1.0	Pm	1.0	Am	1.0	Eu	1.0	Gd	1.1
						Th	1.1	Pu	1.1	Cm	1.1	Bk	1.1	Dy	1.1
						Pa	1.1	Am	1.2	Es	1.2	Fm	1.1	Tm	1.1
						U	1.3	Cf	estimado	Yb	1.0				
						Nd	1.1	Ho	1.1	Er	1.1				
						Pm	1.0	Er	1.1	Md	1.2				
						Sm	1.1								
						Pu	1.2								
						Am	1.2								
						Cm	1.1								
						Tb	1.1								
						Dy	1.1								
						Ho	1.1								
						Er	1.1								
						Tm	1.1								
						Yb	1.0								

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

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 ⁺⁺ mercúrico
Estaño (II)	Sn ⁺⁺ estanoso

TRES VALENCIAS

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

CUATRO VALENCIAS

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

NOTA: El número romano entre paréntesis, indica la carga iónica de cada átomo del ión.

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

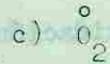
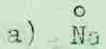
El número de oxidación de los elementos los podemos observar en la tabla periódica, como la que tenemos en nuestro cuaderno, en la cual podemos notar que los números de oxidación de los elementos de un mismo grupo, generalmente son los mismos por ejemplo.

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

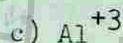
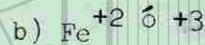
- 1.- El número de oxidación para cualquier átomo no combinado o elemento libre es cero ejemplo.



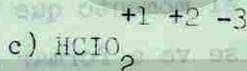
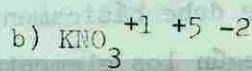
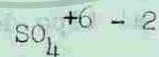
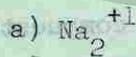
2.- El número de oxidación del hidrógeno generalmente es +1.

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

I.- RELACIONA CORRECTAMENTE LAS SIGUIENTES COLUMNAS

() Se le considera descubridor de la Ley Periódica.

1.- Newlans

() Elaboró la Ley de las triadas.

2.- Dobereiner

() Elaboró la Ley de la - octavas.

3.- Mendeleev

() Es la cantidad de Energía que se requiere para arrancar electrones de un átomo.

4.- Flúor

() Es el elemento más electronegativo.

5.- Energía de Ionización

6.- Electronegatividad

7.- Afinidad Electrónica

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

II CONTESTA EN FORMA BREVE.

1.- Para cualquier átomo no combinado o elemento libre, su número de oxidación es:

2.- Es la capacidad que tienen los átomos para atraer electrones.

3.- Es la fuerza de atracción de los átomos sobre los electrones.

4.- Los elementos de transición interna se dividen en lantánidos y actínidos.

5.- Los elementos que tienen 5, 6, ó 7 electrones en su último nivel son los:

6.- En base a que ordenó Mendeleev los elementos?

7.- que establece la actual ley periódica de los elementos?

8.- que nombre se les da a los Grupos A

9.- que define el número de oxidación de un átomo

10.- Los elementos que tienen características metálicas generalmente su configuración electrónica termina en:

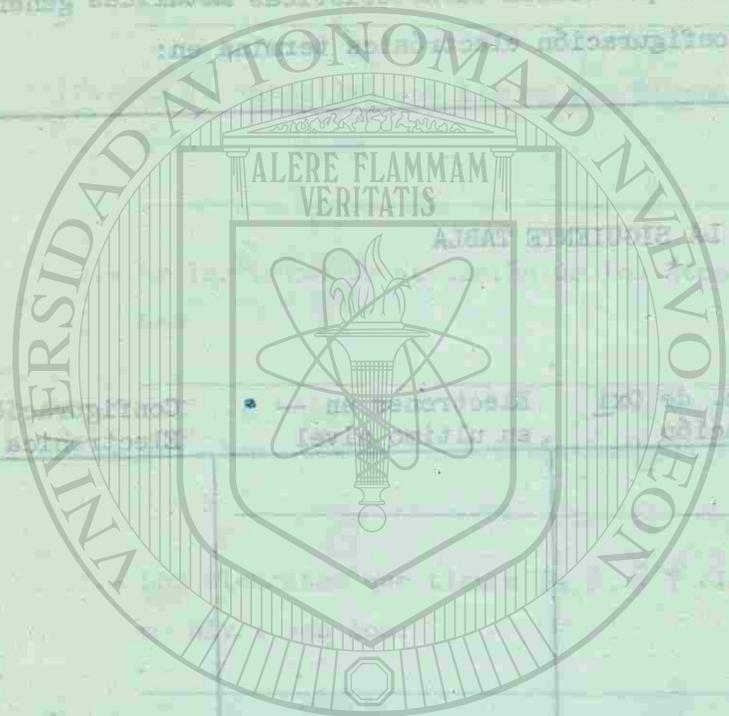
III.- COMPLETA LA SIGUIENTE TABLA

Grupo	No. de Oxidación	Electrones en su último nivel	Configuración Electrónica
I - A			
III - A			
VII - A			

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





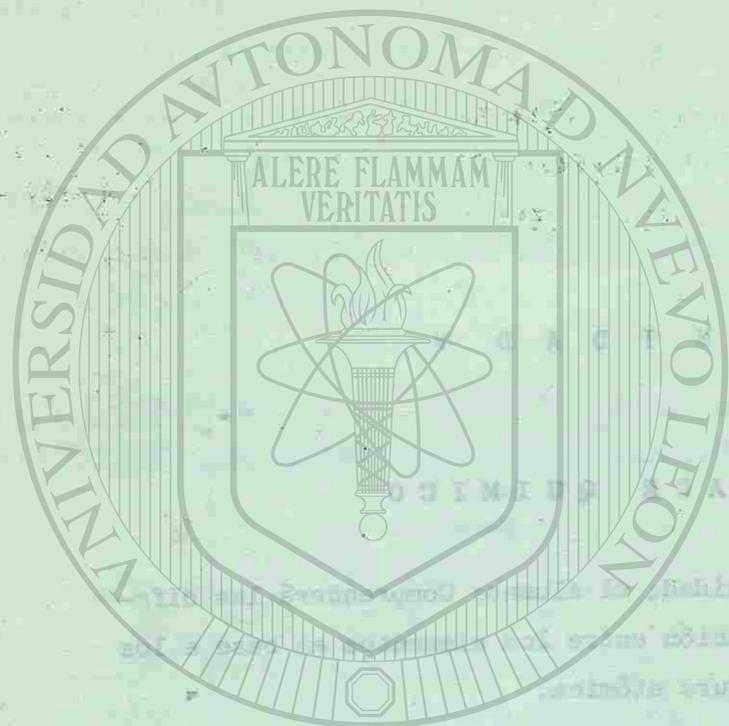
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

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.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

U N I D A D V

ENLACE QUIMICO

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 de +5, +7 como es el caso del azufre +6 en el H_2SO_4 . (S^{6+}).

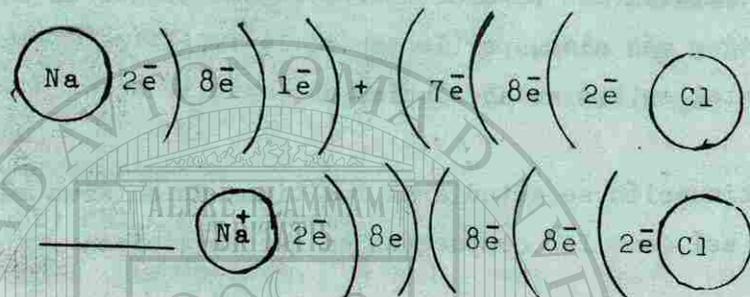
Los elementos que tienen cuatro electrones de valencia tienden a compartirlos para obtener ocho electrones en su nivel energético más alto, por lo tanto, la "regla de octeto" es fundamental en los enlaces químicos.

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 configuraciones 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 a sal de mesa $NaCl$, se forma cuando un átomo de sodio se combina con uno de cloro como se ve en la figura:



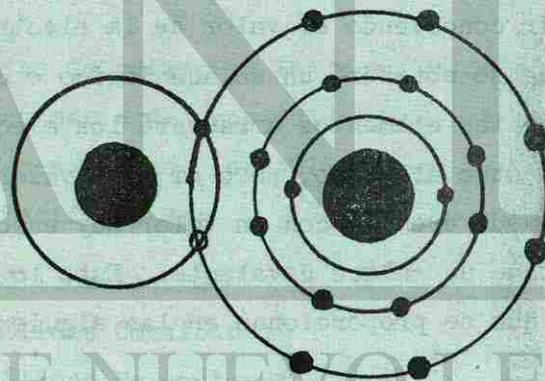
Se observa que el sodio tomó la configuración del gas noble neón y el cloro adquirió la configuración del argón.

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 o con iones poliatómicos como el OH_1 , 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



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

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 con compuesto covalente.

ENLACES IONICOS O ELECTROVALENTES Y COVALENTES

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 Ionico 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.

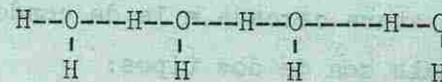
PUENTES DE HIDROGENO

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.



Puentes de Hidrógeno en el NH_3 (amoníaco).



FUERZAS DE INTERACCION MOLECULAR

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 acutan entre moléculas polares.

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 |

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

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, covalentes, moleculares y:

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

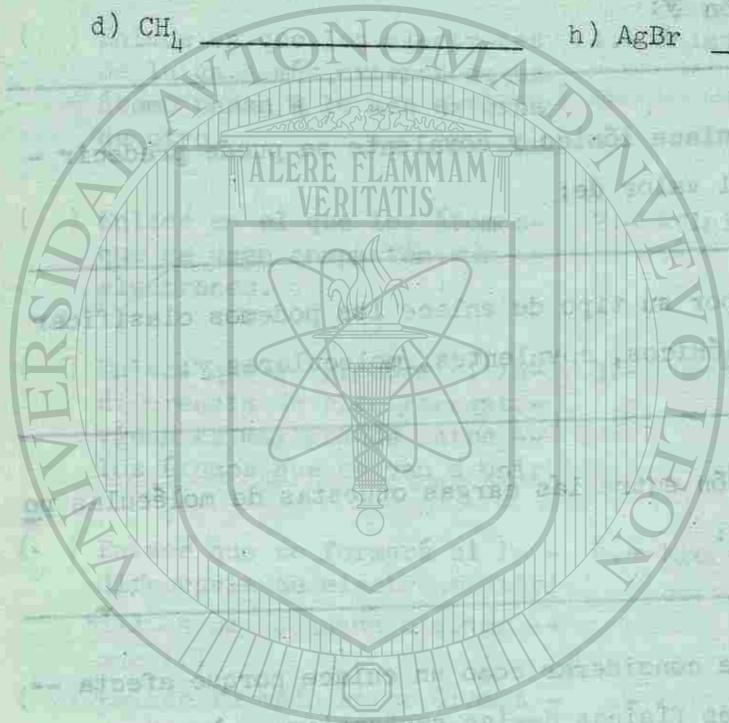
- 5.- No se le puede considerar como un enlace porque afecta las propiedades físicas de las sustancias:

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

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

- a) KOH _____ b) NaCl _____

- b) Br_2 _____ f) CCl_4 _____
 c) HCl _____ g) NaNO_3 _____
 d) CH_4 _____ h) AgBr _____



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

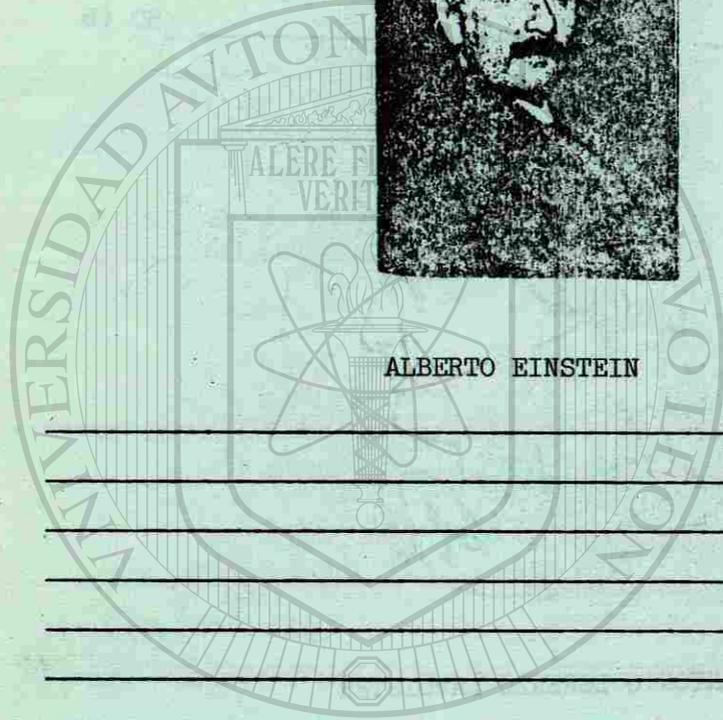
INVESTIGA ALGUNOS DATOS BIOGRAFICOS DE LOS SIGUIENTES CIENTIFICOS.



ANTONIO LORENZO LAVOISIER



ALBERTO EINSTEIN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

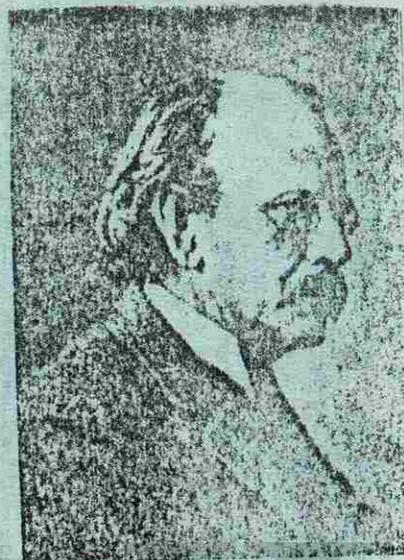


JUAN DALTON





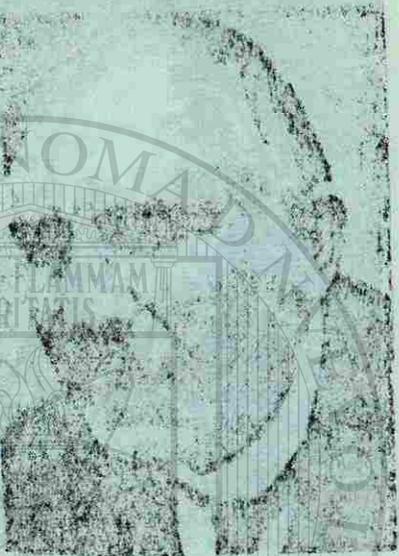
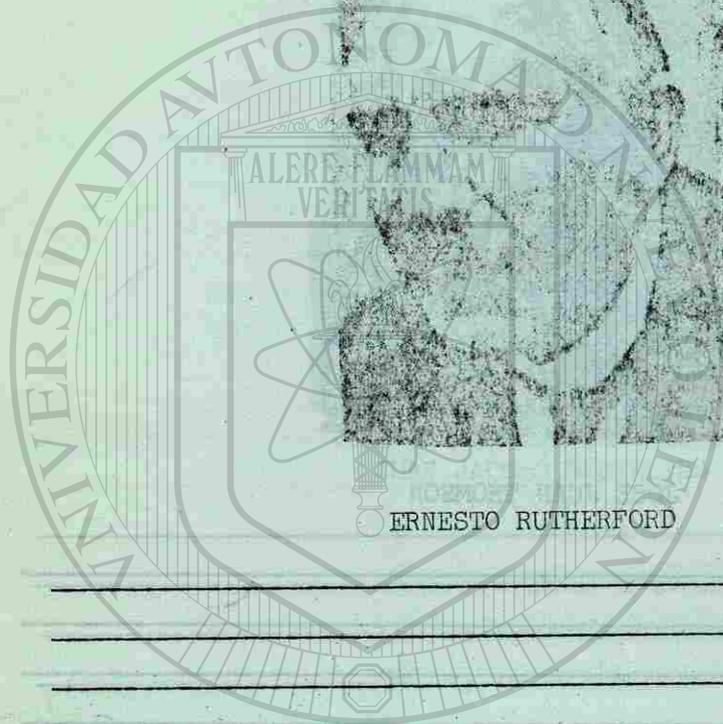
JUAN JACOBO BERZELIUS



JOSE JUAN THOMSON

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



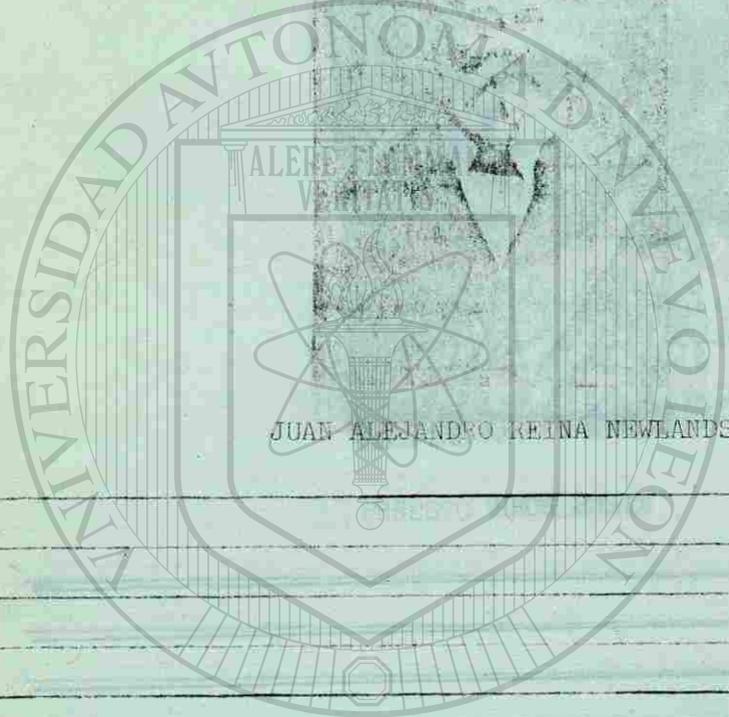
ERNESTO RUTHERFORD



NIELS BOHR

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



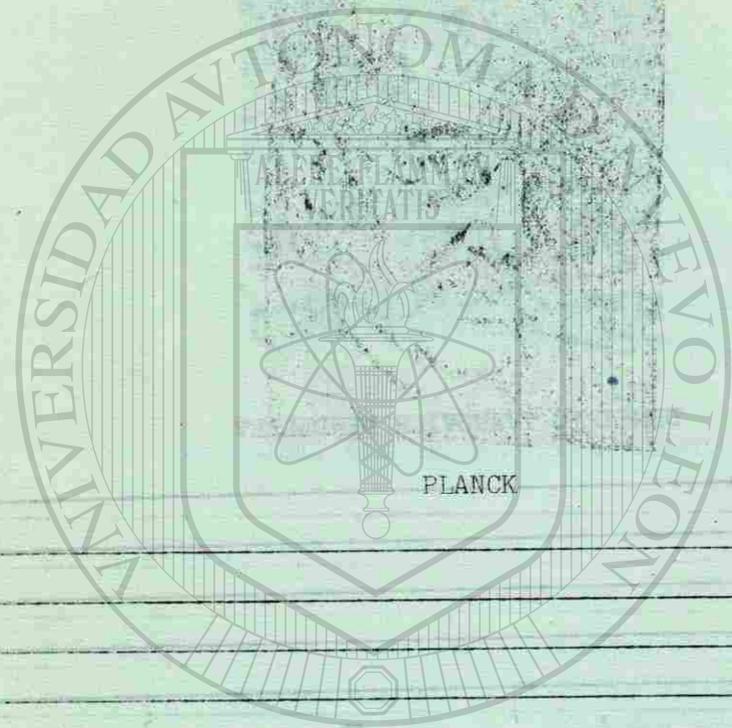
JUAN ALEJANDRO REINA NEWLANDS



DEMETRIO IVANOVICH MENDELEEV

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



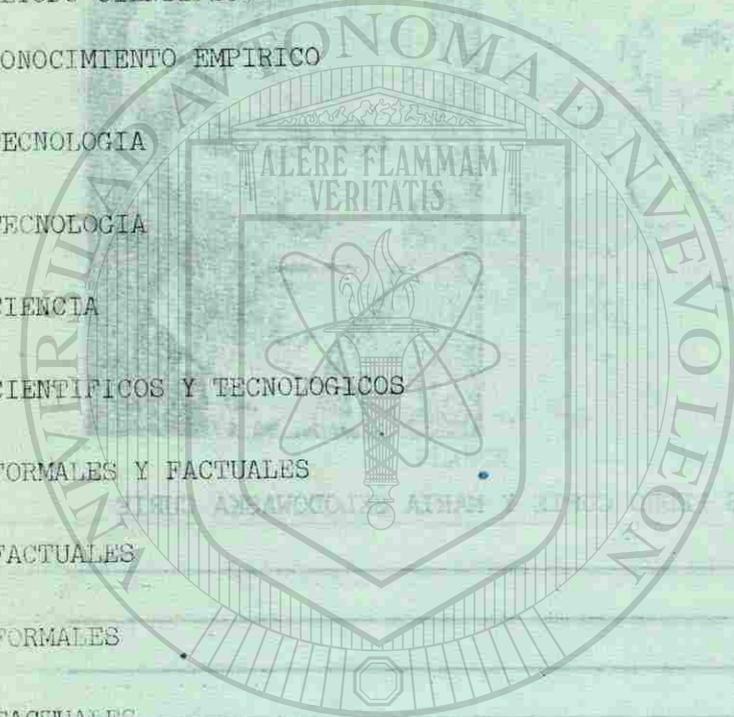
ESPOSOS PEDRO CURIE Y MARIA SKLODOWASKA CURIE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RESPUESTAS DE LA PRIMERA UNIDAD

- 1.- METODO CIENTIFICO
- 2.- CONOCIMIENTO EMPIRICO
- 3.- TECNOLOGIA
- 4.- TECNOLOGIA
- 5.- CIENCIA
- 6.- CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS
- 7.- FORMALES Y FACTUALES
- 8.- FACTUALES
- 9.- FORMALES
- 10.- FACTUALES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RESPUESTAS DE LA SEGUNDA UNIDAD

I.-

- | | | | |
|-----|---|------|---|
| 1.- | a | 6.- | c |
| 2.- | a | 7.- | a |
| 3.- | c | 8.- | d |
| 4.- | b | 9.- | d |
| 5.- | c | 10.- | a |

II.-

- 1.- GENERALES Y ESPECIFICAS
- 2.- GASEOSO
- 3.- FENOMENO QUIMICO
- 4.- CONSERVACION DE LA MATERIA
- 5.- ATOMOS

III. SIMBOLO NOMBRE

<u>Ca</u>	Osmio
<u>K</u>	Mercurio
<u>Cr</u>	Plomo
<u>Ni</u>	Uranio
<u>W</u>	Boro

IV. a

b

ch

e

c

RESPUESTAS DE LA TERCERA UNIDAD

I.-

- 1.- Modelo Atómico
- 2.- Atomos
- 3.- Teoría Atómica de Dalton
- 4.- El electrón
- 5.- Robertt Millikan
- 6.- Rayos Catódicos
- 7.- Es el fenómeno de la emisión espontánea de radiaciones de alta energía.
- 8.- Henry Bequerel
- 9.- Uranio Petchblenda
- 10.- Alfa

II.-

- | | |
|-------------|--------------|
| 1. <u>c</u> | 6. <u>a</u> |
| 2. <u>c</u> | 7. <u>a</u> |
| 3. <u>b</u> | 8. <u>b</u> |
| 4. <u>c</u> | 9. <u>a</u> |
| 5. <u>a</u> | 10. <u>a</u> |

III.-

- | | |
|-----|-----|
| (1) | (3) |
| (2) | (6) |

RESPUESTAS DE LA UNIDAD

I.-

- | | |
|-----|-----|
| (3) | (5) |
| (2) | (4) |
| (1) | |

II.-

- 1.- cero (o)
- 2.- Electronegatividad
- 3.- Afinidad Electrónica
- 4.- Actínidos
- 5.- No-metales
- 6.- Los Pesos Atómicos
- 7.- Las propiedades de los elementos y sus compuestos son funciones periódicas del número atómico de los elementos.
- 8.- Elementos Representativos
- 9.- Es la carga aparente con que actúa un átomo al combinarse.
- 10.- $s^1 s^2$ y p^1

No. de preguntas	No. de respuestas correctas	No. de respuestas incorrectas	No. de respuestas en blanco
3	5		
2	4		
1			

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

	No. de Oxidación	Electrones en su ultimo nivel	Configuración Electrónica
I A	+1	1	s ¹
III - A	+3	3	s ² p ¹
VII - A	+7, +5, +3, +1 -1.	7	p ⁵

RESPUESTA DE LA UNIDAD V

I.-

- (4) (1)
 (1) (3)
 (4)

II.-

- 1.- Atracción dipolo-dipolo
- 2.- La Electronegatividad
- 3.- Metálicas
- 4.- Dipolo-Dipolo
- 5.- Puente de Hidrógeno
- 6.- Regla del Octeto

III.-

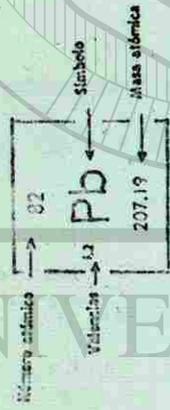
- | | |
|---------------------|---------------------|
| a) <u>IONICO</u> | e) <u>IONICO</u> |
| b) <u>COVALENTE</u> | f) <u>COVALENTE</u> |
| c) <u>COVALENTE</u> | g) <u>IONICO</u> |
| d) <u>COVALENTE</u> | h) <u>COVALENTE</u> |

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TABLA PERIODICA DE LOS ELEMENTOS

VIII A																		
1	2																	
1.00797	He																	
VII A																		
3	4																	
6.939	Li	Be																
9.0122	9.0122																	
VI A																		
11	12																	
22.9898	Na	Mg																
22.9898	24.312																	
V A																		
19	20																	
39.102	K	Ca																
39.102	40.08																	
IV A																		
37	38																	
72.64	Rb	Sr																
85.47	87.62																	
III A																		
53	54																	
132.905	Cs	Ba																
132.905	137.34																	
II A																		
87	88																	
223.018	Fr	Ra																
223.018	(223)	(226)																



51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Pr	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu										
140.907	144.24	151.96	157.25	158.924	162.50	164.930	167.26	168.934	173.04	174.97										
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103								
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lw							
232.038	(231)	238.03	(237)	(242)	(243)	(247)	(247)	(249)	(254)	(253)	(256)	(254)	(257)							

TABLA PERIODICA DE LOS ELEMENTOS

VIII A																		
1	2																	
1.00797	H																	
VII A																		
3	4																	
6.939	Li	Be																
9.0122	9.0122																	
VI A																		
11	12																	
22.9898	Na	Mg																
22.9898	24.312																	
V A																		
19	20																	
39.102	K	Ca																
39.102	40.08																	
IV A																		
37	38																	
72.64	Rb	Sr																
85.47	87.62																	
III A																		
53	54																	
132.905	Cs	Ba																
132.905	137.34																	
II A																		
87	88																	
223.018	Fr	Ra																
223.018	(223)	(226)																

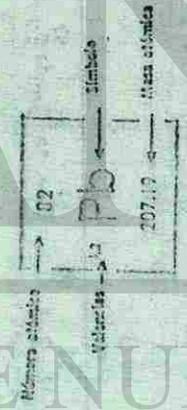
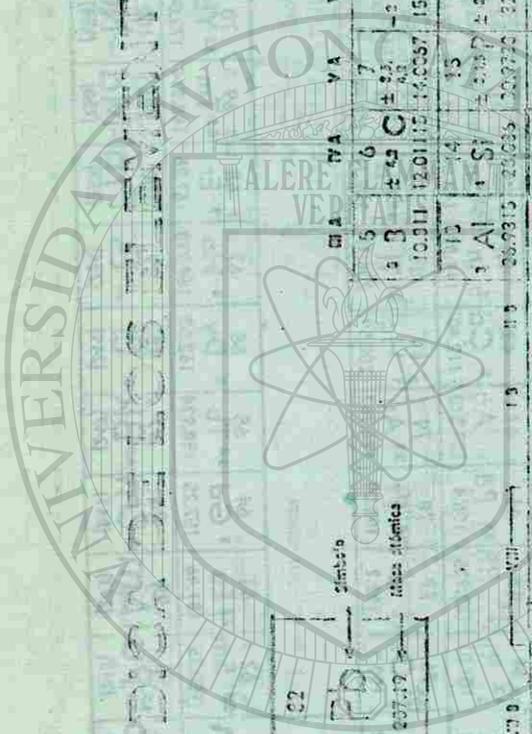


TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

I A		II A		VIII A										VII A		VI A		V A		IV A		III A		II A		I A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1	H	3	Li	4	Be	5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne	11	Na	12	Mg	13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar	19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr	37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe	55	Cs	56	Ba	57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1.00794		6.939	9.0122			10.811	12.01115	14.0067	15.9994	18.9984	20.183							22.98976	24.312			26.9815	28.086	30.9738	32.004	35.453	39.948	43.9596	47.88	50.9415	54.938	58.933	63.546	67.47	71.4215	75.403	79.403	83.40	87.4015	91.224	95.04	98.906	102.905	106.905	110.905	114.904	118.905	122.905	126.905	130.906	134.907	138.905	142.907	146.907	150.919	154.923	158.925	162.50	166.50	170.4	174.97	178.97	182.905	186.904	190.907	194.907	198.906	202.907	206.907	210.906	214.904	218.908	222.907	226.907	230.907	234.907	238.03	242.07	246.07	250.10	254.10	258.10	262.10	266.10	270.10	274.10	278.10	282.10	286.10	290.10	294.10	298.10	302.10	306.10	310.10	314.10	318.10	322.10	326.10	330.10	334.10	338.10	342.10	346.10	350.10	354.10	358.10	362.10	366.10	370.10	374.10	378.10	382.10	386.10	390.10	394.10	398.10	402.10	406.10	410.10	414.10	418.10	422.10	426.10	430.10	434.10	438.10	442.10	446.10	450.10	454.10	458.10	462.10	466.10	470.10	474.10	478.10	482.10	486.10	490.10	494.10	498.10	502.10	506.10	510.10	514.10	518.10	522.10	526.10	530.10	534.10	538.10	542.10	546.10	550.10	554.10	558.10	562.10	566.10	570.10	574.10	578.10	582.10	586.10	590.10	594.10	598.10	602.10	606.10	610.10	614.10	618.10	622.10	626.10	630.10	634.10	638.10	642.10	646.10	650.10	654.10	658.10	662.10	666.10	670.10	674.10	678.10	682.10	686.10	690.10	694.10	698.10	702.10	706.10	710.10	714.10	718.10	722.10	726.10	730.10	734.10	738.10	742.10	746.10	750.10	754.10	758.10	762.10	766.10	770.10	774.10	778.10	782.10	786.10	790.10	794.10	798.10	802.10	806.10	810.10	814.10	818.10	822.10	826.10	830.10	834.10	838.10	842.10	846.10	850.10	854.10	858.10	862.10	866.10	870.10	874.10	878.10	882.10	886.10	890.10	894.10	898.10	902.10	906.10	910.10	914.10	918.10	922.10	926.10	930.10	934.10	938.10	942.10	946.10	950.10	954.10	958.10	962.10	966.10	970.10	974.10	978.10	982.10	986.10	990.10	994.10	998.10	1002.10	1006.10	1010.10	1014.10	1018.10	1022.10	1026.10	1030.10	1034.10	1038.10	1042.10	1046.10	1050.10	1054.10	1058.10	1062.10	1066.10	1070.10	1074.10	1078.10	1082.10	1086.10	1090.10	1094.10	1098.10	1102.10	1106.10	1110.10	1114.10	1118.10	1122.10	1126.10	1130.10	1134.10	1138.10	1142.10	1146.10	1150.10	1154.10	1158.10	1162.10	1166.10	1170.10	1174.10	1178.10	1182.10	1186.10	1190.10	1194.10	1198.10	1202.10	1206.10	1210.10	1214.10	1218.10	1222.10	1226.10	1230.10	1234.10	1238.10	1242.10	1246.10	1250.10	1254.10	1258.10	1262.10	1266.10	1270.10	1274.10	1278.10	1282.10	1286.10	1290.10	1294.10	1298.10	1302.10	1306.10	1310.10	1314.10	1318.10	1322.10	1326.10	1330.10	1334.10	1338.10	1342.10	1346.10	1350.10	1354.10	1358.10	1362.10	1366.10	1370.10	1374.10	1378.10	1382.10	1386.10	1390.10	1394.10	1398.10	1402.10	1406.10	1410.10	1414.10	1418.10	1422.10	1426.10	1430.10	1434.10	1438.10	1442.10	1446.10	1450.10	1454.10	1458.10	1462.10	1466.10	1470.10	1474.10	1478.10	1482.10	1486.10	1490.10	1494.10	1498.10	1502.10	1506.10	1510.10	1514.10	1518.10	1522.10	1526.10	1530.10	1534.10	1538.10	1542.10	1546.10	1550.10	1554.10	1558.10	1562.10	1566.10	1570.10	1574.10	1578.10	1582.10	1586.10	1590.10	1594.10	1598.10	1602.10	1606.10	1610.10	1614.10	1618.10	1622.10	1626.10	1630.10	1634.10	1638.10	1642.10	1646.10	1650.10	1654.10	1658.10	1662.10	1666.10	1670.10	1674.10	1678.10	1682.10	1686.10	1690.10	1694.10	1698.10	1702.10	1706.10	1710.10	1714.10	1718.10	1722.10	1726.10	1730.10	1734.10	1738.10	1742.10	1746.10	1750.10	1754.10	1758.10	1762.10	1766.10	1770.10	1774.10	1778.10	1782.10	1786.10	1790.10	1794.10	1798.10	1802.10	1806.10	1810.10	1814.10	1818.10	1822.10	1826.10	1830.10	1834.10	1838.10	1842.10	1846.10	1850.10	1854.10	1858.10	1862.10	1866.10	1870.10	1874.10	1878.10	1882.10	1886.10	1890.10	1894.10	1898.10	1902.10	1906.10	1910.10	1914.10	1918.10	1922.10	1926.10	1930.10	1934.10	1938.10	1942.10	1946.10	1950.10	1954.10	1958.10	1962.10	1966.10	1970.10	1974.10	1978.10	1982.10	1986.10	1990.10	1994.10	1998.10	2002.10	2006.10	2010.10	2014.10	2018.10	2022.10	2026.10	2030.10	2034.10	2038.10	2042.10	2046.10	2050.10	2054.10	2058.10	2062.10	2066.10	2070.10	2074.10	2078.10	2082.10	2086.10	2090.10	2094.10	2098.10	2102.10	2106.10	2110.10	2114.10	2118.10	2122.10	2126.10	2130.10	2134.10	2138.10	2142.10	2146.10	2150.10	2154.10	2158.10	2162.10	2166.10	2170.10	2174.10	2178.10	2182.10	2186.10	2190.10	2194.10	2198.10	2202.10	2206.10	2210.10	2214.10	2218.10	2222.10	2226.10	2230.10	2234.10	2238.10	2242.10	2246.10	2250.10	2254.10	2258.10	2262.10	2266.10	2270.10	2274.10	2278.10	2282.10	2286.10	2290.10	2294.10	2298.10	2302.10	2306.10	2310.10	2314.10	2318.10	2322.10	2326.10	2330.10	2334.10	2338.10	2342.10	2346.10	2350.10	2354.10	2358.10	2362.10	2366.10	2370.10	2374.10	2378.10	2382.10	2386.10	2390.10	2394.10	2398.10	2402.10	2406.10	2410.10	2414.10	2418.10	2422.10	2426.10	2430.10	2434.10	2438.10	2442.10	2446.10	2450.10	2454.10	2458.10	2462.10	2466.10	2470.10	2474.10	2478.10	2482.10	2486.10	2490.10	2494.10	2498.10	2502.10	2506.10	2510.10	2514.10	2518.10	2522.10	2526.10	2530.10	2534.10	2538.10	2542.10	2546.10	2550.10	2554.10	2558.10	2562.10	2566.10	2570.10	2574.10	2578.10	2582.10	2586.10	2590.10	2594.10	2598.10	2602.10	2606.10	2610.10	2614.10	2618.10	2622.10	2626.10	2630.10	2634.10	2638.10	2642.10	2646.10	2650.10	2654.10	2658.10	2662.10	2666.10	2670.10	2674.10	2678.10	2682.10	2686.10	2690.10	2694.10	2698.10	2702.10	2706.10	2710.10	2714.10	2718.10	2722.10	2726.10	2730.10	2734.10	2738.10	2742.10	2746.10	2750.10	2754.10	2758.10	2762.10	2766.10	2770.10	2774.10	2778.10	2782.10	2786.10	2790.10	2794.10	2798.10	2802.10	2806.10	2810.10	2814.10	2818.10	2822.10	2826.10	2830.10	2834.10	2838.10	2842.10	2846.10	2850.10	2854.10	2858.10	2862.10	2866.10	2870.10	2874.10	2878.10	2882.10	2886.10	2890.10	2894.10	2898.10	2902.10	2906.10	2910.10	2914.10	2918.10	2922.10	2926.10	2930.10	2934.10	2938.10	2942.10	2946.10	2950.10	2954.10	2958.10	2962.10	2966.10	2970.10	2974.10	2978.10	2982.10	2986.10	2990.10	2994.10	2998.10	3002.10	3006.10	3010.10	3014.10	3018.10	3022.10	3026.10	3030.10	3034.10	3038.10	3042.10	3046.10	3050.10	3054.10	3058.10	3062.10	3066.10	3070.10	3074.10	3078.10	3082.10	3086.10	3090.10	3094.10	3098.10	3102.10	3106.10	3110.10	3114.10	3118.10	3122.10	3126.10	3130.10	3134.10	3138.10	3142.10	3146.10	3150.10	3154.10	3158.10	3162.10	3166.10	3170.10	3174.10	3178.10	3182.10	3186.10	3190.10	3194.10	3198.10	3202.10	3206.10	3210.10	3214.10	3218.10	3222.10	3226.10	3230.10	3234.10	3238.10	3242.10	3246.10	3250.10	3254.10	3258.10	3262.10	3266.10	3270.10	3274.10	3278.10	3282.10	3286.10	3290.10	3294.10	3298.10	3302.10	3306.10	3310.10	3314.10	3318.10	3322.10	3326.10	3330.10	3334.10	3338.10	3342.10	3346.10	3350.10	3354.10	3358.10	3362.10	3366.10	3370.10	3374.10	3378.10	3382.10	3386.10	3390.10	3394.10	3398.10	3402.10	3406.10	3410.10	3414.10	3418.10	3422.10	3426.10	3430.10	3434.10	3438.10	3442.10	3446.10	3450.10	3454.10	3458.10	3462.10	3466.10	3470.10	3474.10	3478.10	3482.10	3486.10	3490.10	3494.10	3498.10	3502.10	3506.10	3510.10	3514.10	3518.10	3522.10	3526.10	3530.10	3534.10	3538.10	3542.10	3546.10	3550.10	3554.10	3558.10	3562.10	3566.10	3570.10	3574.10	3578.10	3582.10	3586.10	3590.10	3594.10	3598.10	3602.10	3606.10	3610.10	3614.10	3618.10	3622.10	3626.10	3630.10	3634.10	3638.10	3642.10	3646.10	3650.10	3654.10	3658.10	3662.10	3666.10	3670.10	3674.10	3678.10	3682.10	3686.10	3690.10	3694.10	3698.10	3702.10	3706.10	3710.10	3714.10	3718.10	3722.10	3726.10	3730.10	3734.10	3738.10	3742.10	3746.10	3750.10	3754.10	3758.10	3762.10	3766.10	3770.10	3774.10	3778.10	3

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS



Símbolo
Número atómico
Peso atómico

11 Na 22.990	12 Mg 24.310	13 Al 26.982	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.06	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
19 K 39.098	20 Ca 40.078	21 Sc 44.956	22 Ti 47.88	23 V 50.942	24 Cr 52.00	25 Mn 54.938	26 Fe 55.847
27 Co 58.933	28 Ni 58.71	29 Cu 63.546	30 Zn 65.38	31 Ga 69.723	32 Ge 72.64	33 As 74.922	34 Se 78.96
35 Br 79.904	36 Kr 83.80	37 Rb 85.468	38 Sr 87.62	39 Y 88.906	40 Zr 91.224	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94
43 Tc 98.906	44 Ru 101.07	45 Rh 102.905	46 Pd 106.368	47 Ag 107.868	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.710
51 Sb 121.757	52 Te 127.60	53 I 126.905	54 Xe 131.29	55 Ba 137.327	56 La 138.905	57 Ce 140.12	58 Pr 140.908
59 Nd 144.24	60 Pm 144.913	61 Sm 150.36	62 Eu 151.964	63 Gd 157.25	64 Tb 158.925	65 Dy 162.50	66 Ho 164.930
67 Er 167.26	68 Tm 168.930	69 Yb 173.054	70 Lu 174.967	71 Hf 178.49	72 Ta 180.948	73 W 183.85	74 Re 186.207
75 Os 190.23	76 Ir 192.22	77 Pt 195.084	78 Au 196.967	79 Hg 200.59	80 Tl 204.38	81 Pb 207.19	82 Bi 208.980
83 Po 209	84 At 210	85 Rn 222	86 Fr 223	87 Ra 226	88 Ac 227	89 Th 232.038	90 Pa 231.036
91 U 238.029	92 Np 237.048	93 Pu 239.052	94 Am 243.061	95 Cm 247.070	96 Bk 247.070	97 Cf 251.08	98 Es 252.083
99 Fm 257.10	100 Md 258.10	101 No 259.10	102 Lr 260.10	103 Uu 261.10	104 Uub 262.10	105 Uuc 263.10	106 Uuq 264.10

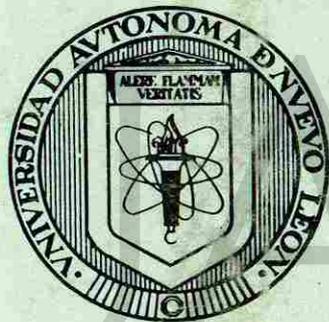
151

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

