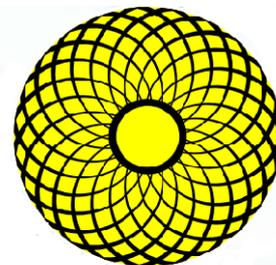




## VIII Y IX OLIMPIADAS PARAGUAYAS DE QUÍMICA

COLEGIO DE QUÍMICOS DEL PARAGUAY

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES



PROGRAMA ANALÍTICO DE QUÍMICA PARA EL NIVEL B (BACHILLERATO EN CIENCIAS BÁSICAS Y/O AFINES)

AÑO: 2019

Proponentes del Programa: Prof. MSc. Miguel Martínez

### 1. OBJETIVO GENERAL

Al término del desarrollo del contenido programático propuesto, el estudiante será capaz de:

- Entender los procesos químicos fundamentales y plantearse el estudio analítico de los mismos

### 2. DESCRIPCIÓN

Este programa está orientado a la búsqueda de la excelencia en el conocimiento de la Química para los alumnos que competirán en las **VIII y IX OLIMPIADAS PARAGUAYAS DE QUÍMICA**, organizada por el Colegio de Químicos del Paraguay, con el apoyo absoluto de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la prestigiosa Universidad Nacional de Asunción, con el fin de crear una competencia sana, entre los estudiantes de secundaria, a modo de incentivarlos y a la vez elevar el nivel de conocimiento de esta ciencia que tanto aporte positivo ha brindado y sigue brindando a la calidad de vida y bienestar del hombre.

### 3. CONTENIDO TEMÁTICO

#### 3.1 QUÍMICA GENERAL

##### 3.1.1 UNIDAD I: Fundamentos de Química

#### OBJETIVOS:

Después de esta introducción, el estudiante podrá:

- Describir conceptos fundamentales de la Química.
- Entender las características medibles de la materia y sus escalas de medición.

## TEMAS

3.1.1.1 Definición de Química

3.1.1.2 Materia y energía. Ley de conservación. Estados de la materia (sólido, líquido, gas, plasma)

3.1.1.3 Propiedades físicas y químicas. Cambios físicos y químicos. Ejemplos.

3.1.1.4 Clasificación de la materia: sustancias, mezclas, elementos y compuestos. Ejemplos

3.1.1.5 Átomos y moléculas.

3.1.1.6 Medición científica: el sistema métrico, unidades de longitud, volumen, masa y subdivisiones.

3.1.1.7 Densidad y gravedad específica. Calor y gravedad específica

### 3.1.2 UNIDAD II: Estequiometría, Símbolos, Fórmulas y Ecuaciones

#### OBJETIVO

Al terminar esta Unidad, el estudiante podrá:

- Plantear el estudio analítico de la materia a partir de una simbología y formulaciones básicas

#### TEMAS

3.1.2.1 Símbolos, fórmulas y ecuaciones químicas

3.1.2.2 El número de Avogadro y el concepto de Mol

3.1.2.3 Peso atómico, peso fórmula, peso molecular y moles

3.1.2.4 Composición porcentual y fórmulas de compuestos. Derivación de fórmulas.

3.1.2.5 Cálculos basados en ecuaciones químicas

3.1.2.6 Concepto de reactivo limitante

3.1.2.7 Rendimiento de una reacción química. Pureza porcentual.

### 3.1.3 UNIDAD III: Estructura Atómica

#### OBJETIVO

Al terminar esta Unidad, el estudiante podrá:

- Conocer la estructura del átomo y los modelos utilizados para su representación y estudio.

#### TEMAS

3.1.3.1 Teoría atómica de Dalton

3.1.3.2 Partículas fundamentales: electrones, protones y neutrones.

3.1.3.3 Teoría de Rutherford

3.1.3.4 Número atómico y peso atómico. Escalas.

3.1.3.5 Conceptos de isótopo isótono e isóbaro. Ejemplos

3.1.3.6 Naturaleza dual del electrón. Ecuación de Lewis de Broglie.

3.1.3.7 Radiación electromagnética. Espectro de radiación.

- 3.1.3.8 Espectros atómicos y teoría de Borh
- 3.1.3.9 La mecánica cuántica y el modelo atómico. Números cuánticos.
- 3.1.3.10 Orbitales atómicos
- 3.1.3.11 Distribución electrónica de los átomos. Principio de Aufbau. Ejemplos y discusión de excepciones en la configuración electrónica.

### 3.1.4 UNIDAD IV: Regularidades en Propiedades de los Elementos y el Enlace Iónico

#### OBJETIVOS

Después de esta Unidad, el estudiante estará en capacidad de:

- Conocer las propiedades de los distintos elementos químicos y su representación periódica.
- Manejar la tabla periódica en el estudio analítico de los elementos.

#### TEMAS

- 3.1.4.1 La tabla periódica. Desarrollo histórico
- 3.1.4.2 Representación de Lewis en los átomos
- 3.1.4.3 Tendencias periódicas en las propiedades de los átomos; radio atómico, radio iónico, afinidad electrónica, potencial de ionización, electronegatividad. Uso de la tabla periódica.
- 3.1.4.4 Enlace iónico. Número de oxidación.
- 3.1.4.5 Nomenclatura de compuestos inorgánicos. Compuestos binarios, pseudobinarios, ternarios (oxiácidos y sales).

### 3.1.5 UNIDAD V: Enlace Covalente

#### OBJETIVO

Al finalizar la Unidad, el estudiante podrá:

- Entender y explicar cómo se combinan los átomos para formar la estructura molecular de la materia.

#### TEMAS

- 3.1.5.1 Enlace covalente: polar y no polar. Momento dipolar
- 3.1.5.2 Fórmula de Lewis para moléculas, iones poliatómicos y radicales libres
- 3.1.5.3 Regla de octeto. Limitaciones de la regla de octeto
- 3.1.5.4 Teoría de repulsión entre pares de electrones.
- 3.1.5.5 Teoría de enlace de valencia. Hibridación. Ejemplos.
- 3.1.5.6 Compuestos con enlaces múltiples.

### 3.1.6 UNIDAD VI: Estudio Sistemático de las Reacciones Químicas.

## OBJETIVO

Al finalizar la Unidad, el estudiante podrá:

- Entender y explicar cómo se producen y controlan las distintas reacciones químicas.

## TEMAS

3.1.6.1 Reacciones de combinación y de descomposición. Ejemplos

3.1.6.2 Ecuaciones de desplazamientos simple y doble. Ejemplos

3.1.6.3 Reacciones iónicas y reacciones reversibles. Ejemplos

3.1.6.4 Introducción a las reacciones de oxidación-reducción. Agente oxidante y agente reductor. Ejemplos.

### 3.1.7 UNIDAD VII: Soluciones.

## OBJETIVO

Al finalizar la Unidad, el estudiante podrá:

- Realizar cálculos de concentración de soluciones y cantidad de soluto.

## TEMAS

3.1.7.1 Concepto – clasificación

3.1.7.2 Tipos de soluciones: Molar, Normal, Porcentual. Concepto y ejemplos

3.1.7.3 Cálculo de concentración

3.1.7.4 Cantidad de soluto necesario para la preparación de soluciones molares, normales, porcentuales

## 3.2 QUÍMICA ORGÁNICA

### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar las Unidades, el estudiante podrá:

- Identificar y nombrar correctamente los diferentes compuestos orgánicos.

### 3.2.1 UNIDAD I. Química del Carbono- Alcanos-Alquenos-Alquinos.

## TEMAS

3.2.1.1 El átomo de carbono: Características generales - Estado natural - Propiedades

3.2.1.2 Definición de Química Orgánica.

3.2.1.3 Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos.

3.2.1.4 Característica de los compuestos orgánicos.

3.2.1.5 Estructura del átomo de carbono - Hibridación:  $sp^3$  –  $sp^2$  y  $sp$ .

3.2.1.6 Orbitales moleculares.

3.2.1.7 Cadenas carbonadas - Tipos de carbono

- 3.2.1.8 Tipos de fórmulas: Empíricas – Molecular - Estructural.
- 3.2.1.9 Función química y grupos funcionales.
- 3.2.1.10 Isomería: Definición – Tipos: de cadena – Geométrica – Funcional – Óptica y de posición.
- 3.2.1.11 Hidrocarburos: Definición – Clasificación.
- 3.2.1.12 Alcanos - Definición – Características - Grupo funcional – Nomenclaturas - Clasificación – Obtención - Propiedades: Físicas y Químicas.
- 3.2.1.13 Tipo de Isómeros de los alcanos: Ejemplos.
- 3.2.1.14 Grupos alquílicos: definición – fórmula general y nomenclaturas.
- 3.2.1.15 Alquenos - Definición – Características - Grupo funcional – Nomenclaturas - Clasificación – Propiedades Físicas.
- 3.2.1.16 Tipo de Isómeros de los alquenos: Ejemplos.
- 3.2.1.17 Alcadienos - Definición - Grupo funcional – Nomenclaturas – Clasificación - Propiedades: Físicas y Químicas.
- 3.2.1.18 Tipo de Isómeros de los alcadienos: Ejemplos.
- 3.2.1.19 Alquinos - Definición – Características - Grupo funcional – Nomenclaturas - Clasificación - Propiedades Físicas
- 3.2.1.20 Tipo de Isómeros de los alquinos: Ejemplos.
- 3.2.1.21 Hidrocarburos cíclicos: Definición – Fórmula – Nomenclatura - Isomería.
- 3.2.1.22 Benceno: Estructura de la molécula - Características –Nomenclatura – Fuentes naturales - Propiedades Físicas.
- 3.2.1.23 Derivados: monosustituídos, disustituídos y trisustituídos – Isómeros.
- 3.2.1.24 Hidrocarburos aromáticos condensados.
- 3.2.1.25 Sustitución en derivados del benceno.

### **3.2.2 UNIDAD II.** Alcoholes – Fenoles - Éteres

- 3.2.2.1 Alcoholes y fenoles
- 3.2.2.2 Definición – Estructura - Grupo funcional – Nomenclaturas - Clasificación.
- 3.2.2.3 Propiedades Físicas de los alcoholes
- 3.2.2.4 Alcoholes Primarios, Secundarios y Terciarios: Nomenclatura y formulación
- 3.2.2.5 Tipo de Isómeros de los alcoholes: Ejemplos.
- 3.2.2.5 Fórmula y grupo funcional de los éteres.
- 3.2.2.6 Propiedades físicas.
- 3.2.2.7 Nomenclatura tradicional e IUPAC.

### **3.2.3 UNIDAD III.** Compuestos carbonílicos: Aldehídos – Cetonas

- 3.2.3.1 Aldehídos y cetonas
- 3.2.3.2 Grupo funcional - fórmula general - Nomenclatura.
- 3.2.3.3 Ejercicios de nomenclaturas, formulaciones de los aldehídos y cetonas.

### **3.2.4 UNIDAD IV.** Ácidos carboxílicos y derivados: Haluros de ácido – Esteres – Anhídridos - Lípidos

- 3.2.4.1 Estructura del grupo carboxilo
- 3.2.4.2 Ácidos carboxílicos: Grupo funcional - fórmula general -nomenclatura.
- 3.2.4.3 Clasificación de ácidos según el número de grupos carboxílicos presentes en la molécula.
- 3.2.4.4 Ácidos carboxílicos saturados e insaturados.

3.2.4.5 Principales términos de los ácidos grasos superiores: nomenclatura y formulación

3.2.4.6 Derivados de ácidos carboxílicos: función química – formula general – Propiedades físicas

3.2.4.7 Ejercicio de formulación, nomenclatura y reacciones de ácidos y derivados

3.2.4.8 Lípidos: concepto – clasificación - propiedades físicas.

### 3.2.5 UNIDAD V. Compuestos nitrogenados

3.2.5.1 Compuestos nitrogenados

3.2.5.2 Clasificación - Fórmulas generales -Grupos funcionales- Nomenclaturas - Propiedades físicas de los compuestos nitrogenados.

### BIBLIOGRAFÍA

- Whitten K., Davis R., Peck M., Stanley G. "QUIMICA". Octava Edición. Cengage Learning.2008.
- Kotz J., Treichel P. Química y Reactividad Química. Quinta Edición. Thomson. 2003.
- Carey F. Química Orgánica. Sexta Edición. Mc Graw Hill. 2006.
- McMurry J. Química Orgánica. Quinta Edición. Thomson. 2001.

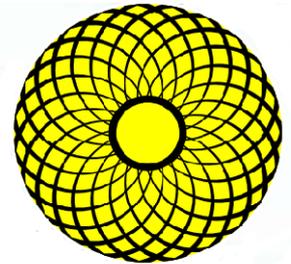
**Año: 2009 -2011**



## VIII Y IX OLIMPIADAS PARAGUAYAS DE QUÍMICA

COLEGIO DE QUÍMICOS DEL PARAGUAY

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES



PROGRAMA ANALÍTICO DE QUÍMICA PARA EL NIVEL A (BACHILLERATO TÉCNICO EN QUÍMICA Y/O AFINES)

AÑO: 2018

Proponentes del Programa: Prof. MSc. Miguel Martínez

### 1. OBJETIVO GENERAL

Al término del desarrollo del contenido programático propuesto, el estudiante será capaz de:

- Entender los procesos químicos fundamentales y plantearse el estudio analítico de los mismos

### 2. DESCRIPCIÓN

Este programa está orientado a la búsqueda de la excelencia en el conocimiento de la Química para los alumnos que competirán en las **VIII y IX OLIMPIADA PARAGUAYA DE QUÍMICA**, organizada por el Colegio de Químicos del Paraguay, con el apoyo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la prestigiosa Universidad Nacional de Asunción, con el fin de crear una competencia sana, entre los estudiantes de secundaria, a modo de incentivarlos y a la vez elevar el nivel de conocimiento de esta ciencia que tanto aporte positivo ha brindado y sigue brindando a la calidad de vida y bienestar del hombre.

### 3. CONTENIDO TEMÁTICO TEÓRICO

#### 3.1 QUÍMICA GENERAL

##### 3.1.1 UNIDAD I: Fundamentos de Química

#### OBJETIVOS

Después de esta introducción, el estudiante podrá:

- Describir conceptos fundamentales de la Química.
- Entender las características medibles de la materia y sus escalas de medición.

## TEMAS

3.1.1.1 Definición de Química

3.1.1.2 Materia y energía. Ley de conservación. Estados de la materia (sólido, líquido, gas, plasma)

3.1.1.3 Propiedades físicas y químicas. Cambios físicos y químicos. Ejemplos.

3.1.1.4 Clasificación de la materia: sustancias, mezclas, elementos y compuestos.

Ejemplos

3.1.1.5 Átomos y moléculas.

3.1.1.6 Medición científica: el sistema métrico, unidades de longitud, volumen, masa y subdivisiones.

3.1.1.7 Densidad y gravedad específica. Calor y gravedad específica

**3.1.2 UNIDAD II: Estequiometría, Símbolos, Fórmulas y Ecuaciones**

## OBJETIVO

Al terminar esta unidad, el estudiante podrá:

- Plantear el estudio analítico de la materia a partir de una simbología y formulaciones básicas

## TEMAS

3.1.2.1 Símbolos, fórmulas y ecuaciones químicas

3.1.2.2 El número de Avogadro y el concepto de Mol

3.1.2.3 Peso atómico, peso fórmula, peso molecular y moles

3.1.2.4 Composición porcentual y fórmulas de compuestos. Derivación de fórmulas.

3.1.2.5 Cálculos basados en ecuaciones químicas

3.1.2.6 Concepto de reactivo limitante

3.1.2.7 Rendimiento de una reacción química. Pureza porcentual.

**3.1.3 UNIDAD III: Estructura Atómica**

## OBJETIVO

- Al terminar esta unidad, el estudiante podrá:
- Conocer la estructura del átomo y los modelos utilizados para su representación y estudio.

## TEMAS

3.1.3.1 Teoría atómica de Dalton

3.1.3.2 Partículas fundamentales: electrones, protones y neutrones.

3.1.3.3 Teoría de Rutherford

3.1.3.4 Número atómico y peso atómico. Escalas.

3.1.3.5 Conceptos de isótopo isótono e isóbaro. Ejemplos

3.1.3.6 Naturaleza dual del electrón. Ecuación de Lewis de Broglie.

3.1.3.7 Radiación electromagnética. Espectro de radiación.

- 3.1.3.8 Espectros atómicos y teoría de Borh
- 3.1.3.9 La mecánica cuántica y el modelo atómico. Números cuánticos.
- 3.1.3.10 Orbitales atómicos
- 3.1.3.11 Distribución electrónica de los átomos. Principio de Aufbau. Ejemplos y discusión de excepciones en la configuración electrónica.

### 3.1.4 UNIDAD IV: Regularidades en Propiedades de los Elementos y el Enlace Iónico

#### OBJETIVOS

- Después de esta Unidad, el estudiante estará en capacidad de:
- Conocer las propiedades de los distintos elementos químicos y su representación periódica.
- Manejar la tabla periódica en el estudio analítico de los elementos.

#### TEMAS

- 3.1.4.1 La tabla periódica. Desarrollo histórico
- 3.1.4.2 Representación de Lewis en los átomos
- 3.1.4.3 Tendencias periódicas en las propiedades de los átomos; radio atómico, radio iónico, afinidad electrónica, potencial de ionización, electronegatividad. Uso de la tabla periódica.
- 3.1.4.4 Enlace iónico. Número de oxidación.
- 3.1.4.5 Nomenclatura de compuestos inorgánicos. Compuestos binarios,seudobinarios, ternarios (oxiácidos y sales).

### 3.1.5 UNIDAD V: Enlace Covalente

#### OBJETIVOS

- Al finalizar la Unidad, el estudiante podrá:
- Entender y explicar cómo se combinan los átomos para formar la estructura molecular de la materia.

#### TEMAS

- 3.1.5.1 Enlace covalente: polar y no polar. Momento dipolar
- 3.1.5.2 Fórmula de Lewis para moléculas, iones poliatómicos y radicales libres
- 3.1.5.3 Regla de octeto. Limitaciones de la regla de octeto
- 3.1.5.4 Teoría de repulsión entre pares de electrones.
- 3.1.5.5 Teoría de enlace de valencia. Hibridación. Ejemplos.
- 3.1.5.6 Compuestos con enlaces múltiples.

### 3.1.6 UNIDAD VI: Estudio Sistemático de las Reacciones Químicas.

#### OBJETIVO

- Al finalizar la Unidad, el estudiante podrá:
- Entender y explicar cómo se producen y controlan las distintas reacciones químicas.

#### TEMAS

- 3.1.6.1 Reacciones de combinación y de descomposición. Ejemplos
- 3.1.6.2 Ecuaciones de desplazamientos simple y doble. Ejemplos
- 3.1.6.3 Reacciones iónicas y reacciones reversibles. Ejemplos
- 3.1.6.4 Introducción a las reacciones de oxidación-reducción. Agente oxidante y agente reductor. Ejemplos.

### 3.1.7 UNIDAD VII: Soluciones.

#### OBJETIVO

- Al finalizar la Unidad, el estudiante podrá:
- Realizar cálculos de concentración de soluciones y cantidad de soluto.

#### TEMAS

- 3.1.7.1 Concepto – clasificación
- 3.1.7.2 Tipos de soluciones: Molar, Normal, Porcentual. Concepto y ejemplos
- 3.1.7.3 Cálculo de concentración
- 3.1.7.4 Cantidad de soluto necesario para la preparación de soluciones molares, normales, porcentuales, partes por millón, partes por billón.

### 3.1.8 UNIDAD VIII: Gases y Teoría Cinético-Molecular

#### OBJETIVO

Al finalizar la Unidad, el estudiante podrá:

- Entender y explicar las características del estado gaseoso de la materia y su composición.

#### TEMAS

- 3.1.8.1 Comparación de los estados sólido, líquido y gaseoso de la materia
- 3.1.8.2 Presión. El barómetro y el manómetro.
- 3.1.8.3 Relación volumen-presión a temperatura constante. Ley de Boyle.
- 3.1.8.4 Escala de temperatura absoluta.
- 3.1.8.5 Ley de Charles
- 3.1.8.6 Presión y temperatura estándar

- 3.1.8.7 Ley combinada de los gases
- 3.1.8.8 Ley de Gay Lussac y Ley de Avogadro
- 3.1.8.9 Densidad de gases y volumen molar estándar
- 3.1.8.10 Determinación del peso molecular y fórmula verdadera de un compuesto gaseoso.
- 3.1.8.11 Ecuación de un gas ideal
- 3.1.8.12 Ley de Dalton de las presiones parciales
- 3.1.8.13 Teoría cinética molecular. Postulados
- 3.1.8.14 Velocidad de difusión. Ley de Graham
- 3.1.8.15 Gases reales. Ecuación de Vander Waals
- 3.1.8.16 Estequiometría de las reacciones que envuelven gases.
- 3.1.8.17 Licuefacción de gases. Temperatura y presiones críticas.

### 3.1.9 UNIDAD IX: Cinética química y equilibrio químico

#### OBJETIVO

Al finalizar la Unidad, el estudiante podrá:

- Explicar cómo influyen los diferentes factores en la velocidad de reacción

#### TEMAS

- 3.1.9.1 Teoría de las colisiones
- 3.1.9.2 Velocidad de reacción: factores que influyen en la velocidad de reacción
- 3.1.9.3 Mecanismos de reacción
- 3.1.9.4 Equilibrio químico: relación entre las constantes de equilibrio
- 3.1.9.5 Relación entre la energía libre de Gibbs y la constante de equilibrio
- 3.1.9.6 Equilibrio heterogéneo
- 3.1.9.7 Principio de Le Chatelier: factores que influyen en el equilibrio químico
- 3.1.9.8 Cinética de orden cero, orden uno y orden dos

### 3.1.10 UNIDAD X: Líquidos y Sólidos

#### OBJETIVO

Al finalizar la Unidad, el estudiante podrá:

- Entender y explicar las características de los estados sólido y líquido de la materia.

#### TEMAS

- 3.1.10.1 Teoría cinético-molecular de líquidos y sólidos
- 3.1.10.2 Propiedades de los líquidos. Transferencia de calor envolviendo líquidos.
- 3.1.10.3 Fuerzas intermoleculares y cambios de fases: interacción dipolo-dipolo, enlace de hidrógeno, fuerzas de London.
- 3.1.10.4 Propiedades de los sólidos. Transferencia de calor envolviendo sólidos.
- Diagramas de fases
- 3.1.10.5 Sólidos amorfos y cristalinos

- 3.1.10.6 Enlace metálico y teoría de bandas.
- 3.1.10.7 Estructuras cristalinas

### 3.1.11 UNIDAD XI: Equilibrio Químico Homogéneo y Heterogéneo

#### OBJETIVO

Al finalizar la Unidad, el estudiante podrá:

- Entender el proceso de disolución y aplicar los principios del equilibrio químico a los ácidos y las bases en solución acuosa.
- Entender el control del pH en soluciones acuosas amortiguadoras

#### TEMAS

- 3.1.11.1 Definición
- 3.1.11.2 Ley de acción de masa - Aplicación
- 3.1.11.3 Equilibrio en solución acuosa.
- 3.1.11.4 Proceso de disolución
- 3.1.11.5 Solubilidad – factores que afectan la solubilidad
- 3.1.11.6 Producto de solubilidad – Concepto
- 3.1.11.7 Efecto del ion común.
- 3.1.11.8 Soluciones amortiguadoras
- 3.1.11.9 Formación y disolución de precipitados
- 3.1.11.10 Precipitación fraccionada
- 3.1.11.11 Posprecipitación y coprecipitación
- 3.1.11.12 Floculación y peptización de precipitados
- 3.1.11.13 Teoría de la disociación
- 3.1.11.14 Electrolitos fuertes.
- 3.1.11.15 Electrolitos débiles.
- 3.1.11.16 Esquema de la teoría de la disociación
- 3.1.11.17 Producto iónico del agua.
- 3.1.11.18 Conceptos de pH y pOH
- 3.1.11.19 Ejercicios sobre cálculos de pH y pOH
- 3.1.11.20 Ácidos y Bases.
- 3.1.11.21 Conceptos
- 3.1.11.22 Ejemplos

### 3.1.12 UNIDAD XII: Termodinámica y Termoquímica

Año: 2009 -2011

#### OBJETIVO

Al finalizar la Unidad, el estudiante podrá:

- Aplicar los principios termodinámicos para predecir la espontaneidad de una reacción química

#### TEMAS

- 3.1.12.1 Sistemas termodinámicos – concepto

- 3.1.12.2 Estado de un sistema
- 3.1.12.3 Transformaciones termodinámicas
- 3.1.12.4 Equilibrios y transformaciones reversibles e irreversibles
- 3.1.12.5 Función de estado
- 3.1.12.6 Primer principio de la termodinámica: energía interna y entalpía
- 3.1.12.7 Ecuaciones termodinámicas
- 3.1.12.8 Termoquímica: concepto – reacciones endotérmicas y exotérmicas
- 3.1.12.9 Ley de Hess
- 3.1.12.10 Espontaneidad de los procesos físicos y químicos: Entropía y Energía libre

### **3.1.13 UNIDAD XIII: Electroquímica**

#### **OBJETIVO**

Al finalizar la Unidad, el estudiante podrá:

- Explicar los cambios producidos por la corriente eléctrica en las sustancias y entender el uso de la tabla de potenciales electroquímicos para predecir la espontaneidad de las reacciones redox.

#### **TEMAS**

- 3.1.13.1 Procesos electroquímicos
- 3.1.13.2 Pilas galvánicas
- 3.1.13.3 Diagramas de pilas
- 3.1.13.4 Pila de Leclanché y acumulador de plomo
- 3.1.13.5 Potenciales normales y de reducción y de oxidación
- 3.1.13.6 Cuando es espontáneo un proceso redox
- 3.1.13.7 Electrolisis
- 3.1.13.8 Electrólisis del cloruro de sodio
- 3.1.13.9 Aplicaciones de la electrólisis
- 3.1.13.10 Leyes de Faraday

### **3.2 QUÍMICA ORGÁNICA**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar las Unidades, el estudiante podrá:

- Identificar y nombrar correctamente los diferentes compuestos orgánicos.

#### **3.2.1 UNIDAD I. Química del Carbono- Alcanos-Alquenos-Alquinos.**

#### **TEMAS**

- 3.2.1.1 El átomo de carbono: Características generales - Estado natural - Propiedades
- 3.2.1.2 Definición de Química Orgánica.
- 3.2.1.3 Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos.
- 3.2.1.4 Característica de los compuestos orgánicos.

- 3.2.1.5 Estructura del átomo de carbono - Hibridación:  $sp^3$  –  $sp^2$  y  $sp$ .
- 3.2.1.6 Orbitales moleculares.
- 3.2.1.7 Cadenas carbonadas - Tipos de carbono
- 3.2.1.8 Tipos de fórmulas: Empíricas – Molecular - Estructural.
- 3.2.1.9 Función química y grupos funcionales.
- 3.2.1.10 Isomería: Definición – Tipos: de cadena – Geométrica – Funcional – Óptica y de posición.
- 3.2.1.11 Hidrocarburos: Definición – Clasificación.
- 3.2.1.12 Alcanos - Definición – Características - Grupo funcional – Nomenclaturas - Clasificación – Obtención - Propiedades: Físicas y Químicas.
- 3.2.1.13 Tipo de Isómeros de los alcanos: Ejemplos.
- 3.2.1.14 Grupos alquílicos: definición – fórmula general y nomenclaturas.
- 3.2.1.15 Alquenos - Definición – Características - Grupo funcional – Nomenclaturas - Clasificación– Propiedades Físicas.
- 3.2.1.16 Tipo de Isómeros de los alquenos: Ejemplos.
- 3.2.1.17 Alcadienos - Definición - Grupo funcional – Nomenclaturas – Clasificación - Propiedades: Físicas y Químicas.
- 3.2.1.18 Tipo de Isómeros de los alcadienos: Ejemplos.
- 3.2.1.19 Alquinos - Definición – Características - Grupo funcional – Nomenclaturas - Clasificación -Propiedades Físicas
- 3.2.1.20 Tipo de Isómeros de los alquinos: Ejemplos.
13. Hidrocarburos cíclicos: Definición – Fórmula – Nomenclatura - Isomería.
- 3.2.1.21 Benceno: Estructura de la molécula - Características –Nomenclatura – Fuentes naturales -Propiedades Físicas.
- 3.2.1.22 Derivados: monosustituídos, disustituídos y trisustituídos – Isómeros.
- 3.2.1.23 Hidrocarburos aromáticos condensados.
- 3.2.1.24 Sustitución en derivados del benceno.

### **3.2.2 UNIDAD II.** Alcoholes – Fenoles – Éteres

#### **TEMAS**

- 3.2.2.1 Alcoholes y fenoles
- 3.2.2.2 Definición – Estructura - Grupo funcional – Nomenclaturas - Clasificación.
- 3.2.2.3 Propiedades Físicas de los alcoholes
- 3.2.2.4 Alcoholes Primarios, Secundarios y Terciarios: Nomenclatura y formulación
- 3.2.2.5 Tipo de Isómeros de los alcoholes: Ejemplos.
- 3.2.2.6 Fórmula y grupo funcional de los éteres.
- 3.2.2.7 Propiedades físicas.
- 3.2.2.8 Nomenclatura tradicional e IUPAC.

### **3.2.3 UNIDAD III.** Compuestos carbonílicos: Aldehídos – Cetonas

#### **TEMAS**

- 3.2.3.1 Aldehídos y cetonas
- 3.2.3.2 Grupo funcional - fórmula general - Nomenclatura.
- 3.2.3.3 Ejercicios de nomenclaturas, formulaciones de los aldehídos y cetonas.

### 3.2.4 UNIDAD IV. Ácidos carboxílicos y derivados: Haluros de ácido – Ésteres – Anhídridos - Lípidos

#### TEMAS

3.2.4.1 Estructura del grupo carboxilo

3.2.4.2 Ácidos carboxílicos: Grupo funcional - fórmula general -nomenclatura.

3.2.4.3 Clasificación de ácidos según el número de grupos carboxílicos presentes en la molécula.

3.2.4.4 Ácidos carboxílicos saturados e insaturados.

3.2.4.5 Principales términos de los ácidos grasos superiores: nomenclatura y formulación

3.2.4.6 Derivados de ácidos carboxílicos: función química – fórmula general – Propiedades físicas

3.2.4.7 Ejercicio de formulación, nomenclatura y reacciones de ácidos y derivados

3.2.4.8 Lípidos: concepto – clasificación - propiedades físicas.

### 3.2.5 UNIDAD V. Compuestos nitrogenados

#### TEMAS

3.2.5.1 Compuestos nitrogenados

3.2.5.2 Clasificación - Fórmulas generales -Grupos funcionales- Nomenclaturas - Propiedades físicas de los compuestos nitrogenados.

### 3.2.6 UNIDAD VI. TÓPICOS DE SÍNTESIS ORGÁNICA

#### TEMAS

3.2.6.1 Síntesis orgánica. Conceptos y clasificaciones: Síntesis total, formal, convergente, divergente, estereoselectiva, biomimética.

3.2.6.2 Conversión de grupos funcionales y su intercambio. Alquenos a epóxidos, alquenos a dioles, alquenos a grupos carbonilo, alquenos a halohidrinas, alcoholes a grupos carbonilo, Oxidaciones, reducciones

3.2.6.3 Protección y desprotección de grupos funcionales. Protección de Alcoholes, protección de 1,2 y 1,3-dioles, protección de aldehídos y cetonas, protección de ácidos carboxílicos, protección de aminas.

3.2.6.4 Formación de enlaces carbono-carbono. Formación de cianuros, preparación de acetiluros, Reactivo de Grignard, Reactivos de órgano litio, Formación de enolatos, Condensación aldólica, Formación de iminas y enaminas, Adiciones 1,4 (Michael), Anillación de Robinson.

## 4. CONTENIDO TEMATICO EXPERIMENTAL

### 4.1 UNIDAD I: Preparación y tratamiento de muestras.

#### TEMAS

- 4.1.1 Etapas del análisis químico.
- 4.1.2 Naturaleza y tipos de muestras.
- 4.1.3 Toma y representatividad de la muestra.
- 4.1.4 Pre-tratamiento de muestras orgánicas e inorgánicas. Criterios especiales.
- 4.1.5 Disgregación de muestras. Vía seca, Vía húmeda. Digestión. Hornos micro ondas.
- 4.1.6 Importancias de las condiciones químicas del medio para la mantención de una muestra en solución.
- 4.1.7 Destrucción de la materia orgánica en muestras de origen biológico

### 4.2 UNIDAD II: Volumetría de neutralización

#### TEMAS

- 4.2.1 Conceptos fundamentales del análisis volumétrico clásico: Valoración, titulación, patrón primario, patrón secundario, punto final, punto de equivalencia, error de valoración, agente valorante, curvas de valoración, valoración directa y valoración por retroceso.
- 4.2.2 Repaso de elementos de equilibrios iónicos en solución: balance de masa, balance de carga, condiciones especiales. Predicción de concentración en el estado de equilibrio
- 4.2.3 Valoración ácido-base: curvas de valoración ácido-base mono y polipróticas. Elección de un indicador cromogénico para determinar el punto final de la valoración ácido-base, rango de viraje del indicador.

### 4.3 UNIDAD III: Volumetría de precipitación

#### TEMAS

- 4.3.1 Valoración de precipitación: Construcción de curvas de valoración, método de Mohr.
- 4.3.2 Indicadores químicos basados en la aparición de un segundo precipitado
- 4.3.3 Fundamento del método de Mohr. Error de valoración.
- 4.3.4 Indicador del método de Volhard, formación de complejos

### 4.4 UNIDAD IV: Valoraciones complexométricas

#### TEMAS

- 4.4.1 Valoraciones complexométricas. Quelatometría: Tipos de constantes de equilibrio involucradas en las reacciones de formación de compuestos de coordinación metálicos (Constantes condicionales).
- 4.4.2 Construcción de curvas de valoración quelatométricas usando la constantes condicional.
- 4.4.3 Elección de indicadores metalocrómicos.

4.4.4 Las aplicaciones analíticas de compuestos tipo EDTA.

#### **4.5 UNIDAD V: Valoraciones de óxido-reducción**

##### **TEMAS**

4.5.1 Valoraciones rédox. Celdas galvánicas, Potenciales de electrodos normales y potenciales de electrodos formales. Ecuación de Nernst. Energía libre y constante de equilibrio.

4.5.2 Curvas de valoración rédox.

4.5.3 Indicadores rédox, rango de viraje, elección del indicador. Detección potenciométrica del punto final.

#### **4.6 UNIDAD VI: ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO**

##### **TEMAS**

4.6.1 Análisis gravimétrico. Tipos de gravimetría. Los cálculos del análisis gravimétrico.

4.6.2 Gravimetría por precipitación: la precipitación misma, tamaño de precipitados, filtración de precipitados, lavados de precipitados, transformación de precipitados.

4.6.3 Nociones de la fisicoquímica de la precipitación: sobresaturación relativa, nucleación versus crecimiento de partículas. Condiciones óptimas para la obtención de un precipitado de tamaño y pureza analítica.

#### **4.7 UNIDAD VII: TECNICAS EN QUÍMICA ORGÁNICA**

##### **TEMAS**

4.7.1 Preparación de fase móvil para TLC. Realización de TLC y revelado de compuestos con vainillina y anisaldehído. Interpretación de los resultados obtenidos en TLC. Identificación de grupos funcionales y familia de compuestos orgánicos con reactivos específicos

**Año: 2009 -2011**

##### **BIBLIOGRAFÍA**

- Whitten K., Davis R., Peck M., Stanley G. "QUIMICA". Octava Edición. Cengage Learning.2008.
- Kotz J., Treichel P. Química y Reactividad Química. Quinta Edición. Thomson. 2003.
- Carey F. Química Orgánica. Sexta Edición. Mc Graw Hill. 2006.
- McMurry J. Química Orgánica. Quinta Edición. Thomson. 2001.
- Química analítica. Skoog-West. iv edición. McGraw-Hill. 1994.

- Análisis químico cuantitativo. D.C. Harris, grupo editorial iberoamericano, 1992.

