



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### COMITÉ DE ADMISIÓN

#### ASIGNATURA: QUÍMICA

#### 1. Fundamentos generales de la química

- 1.1. Materia. Definición, propiedades y clases
- 1.2. Sustancia, mezclas y combinaciones
  - 1.2.1 Sustancia homogénea y heterogénea
  - 1.2.2 Sustancia pura y mezclas. Métodos de separación de las mezclas
  - 1.2.3 Átomos y moléculas. Partículas fundamentales.
- 1.3. Fenómenos físicos y químicos
- 1.4. Propiedades intensivas y extensivas de la materia

#### 2. Estructura y clasificación de los elementos químicos

- 2.1. Elemento químico
- 2.2. Símbolo y fórmula
- 2.3. Masa molecular
  - 2.3.1 Composición porcentual
  - 2.3.2 Fórmula mínima y fórmula molecular Definición y determinación.
- 2.4 Estructura atómica.
  - 2.4.1. Número atómico y número de masa. Unidades de masa atómica
  - 2.4.2. Isótopos, isóbaros e isótonos. Abundancia isotópica
  - 2.4.3. Estructura electrónica de los átomos
    - 2.4.3.1. Modelos y principios.
    - 2.4.3.2. Orbitales atómicos. Niveles y subniveles. Números cuánticos. Principios aplicados al llenado de orbitales.
    - 2.4.3.3. Configuración electrónica de elementos e iones. Propiedades de los átomos deducibles a partir de la configuración electrónica

#### 3. Clasificación de los elementos químicos

- 3.1. Clasificación periódica de los elementos. Evolución histórica
  - 3.1.1. Períodos y grupos. Elementos representativos y de transición. Lantánidos y actínidos. Metales, metaloides y no metales. Definición y propiedades
  - 3.1.2. Propiedades periódicas y no periódicas de los elementos. Densidad y volumen atómico, carga nuclear efectiva, energía de ionización, radio iónico, afinidad electrónica y electronegatividad. Variaciones en la tabla periódica

#### 4. Enlaces químicos e interacciones moleculares.

- 4.1. Enlace químico. Definición y tipos
- 4.2. Estructura de Lewis. Carga formal
- 4.3. Enlace iónico. Concepto. Propiedades. Aniones y cationes.
- 4.4. Enlace covalente. Concepto. Propiedades. Tipos de enlaces covalentes. Enlace covalente coordinado
- 4.5. Geometría molecular
  - 4.5.1. Polaridad. Momento dipolar.
  - 4.5.2. Modelo RPECV
- 4.6 Orbitales moleculares. Orbitales enlazantes y antienlazantes. Número de enlace



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### COMITÉ DE ADMISIÓN

Programa de Química EI2012

PÁG.2/8

- 4.6.1 Enlaces sigma y pi
- 4.6.2 Hibridación. Orbitales híbridos. Estructura electrónica y geometría molecular.
- 4.6.3 Resonancia. Concepto. Aplicaciones
- 4.6.4 Propiedades de los compuestos iónicos y covalentes
- 4.7 Enlace metálico. Concepto. Propiedades. Aleaciones.
- 4.8 Fuerzas moleculares. Energía asociada. Importancia

#### 5 Estados de agregación de la materia

- 5.1 Estado gaseoso.
  - 5.1.1 Características.
  - 5.1.2 Leyes de los gases. Definición. Condiciones estándar. Efecto de la presión, la temperatura y el número de partículas en el volumen de un gas.
  - 5.1.3 Ley de Avogadro y número de Avogadro.
  - 5.1.4 Gas ideal. Definición. Ecuación del gas ideal.
  - 5.1.5 Mezcla de gases. Presiones parciales
  - 5.1.6 Teoría cinética de los gases. Aplicaciones
- 5.2 Estado líquido.
  - 5.2.1 Características.
  - 5.2.2 Propiedades de los líquidos: Viscosidad, tensión superficial y presión de vapor. Conceptos. Factores que las modifican.
- 5.3 Estado sólido.
  - 5.3.1 Características.
  - 5.3.2 Estructura de los sólidos. Tipos. Red cristalina. Energía reticular. Sólidos amorfos.
- 5.4 Cambios de estado
  - 5.4.1 Definición de cada proceso
  - 5.4.2 Transferencia de calor en los cambios de estado. Capacidad calorífica. Calores de fusión y de vaporización. Puntos de fusión y ebullición. Ecuación de Clusius – Clapeyron.
  - 5.4.3 Diagrama de fases (P/T). Punto triple. Presión y temperatura críticas.

#### 6 Notación y nomenclatura de los compuestos químicos

- 6.1 Números de oxidación de iones simples y complejos
- 6.2 Notación y nomenclatura sistemática de compuestos químicos inorgánicos
  - 6.2.1 Binarios
  - 6.2.2 Ternarios
  - 6.2.3 Cuaternarios
  - 6.2.4 Complejos de coordinación
- 6.3 Nomenclatura trivial de compuestos comunes

#### 7 Funciones y reacciones de la química inorgánica

- 7.1. Funciones químicas. Definición y ejemplos



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### COMITÉ DE ADMISIÓN

Programa de Química EI2012

PÁG.3/8

- 7.2. Teorías de Arrhenius, Brönsted-Lowry y Lewis para ácidos y bases.  
Aplicaciones
- 7.2.1. Disociación de ácidos y bases. Ácidos y bases conjugadas
- 7.2.1.1. Constante de disociación y fuerza de los ácidos y bases. Porcentaje de ionización.
  - 7.2.1.2. Ionización del agua
  - 7.2.1.3. Concepto y escala de pH. Concepto de pOH. Sustancias anfóteras.
  - 7.2.1.4. Indicadores de pH
- 7.3. Sales. Clasificación según composición y solubilidad.
- 7.3.1. Electrolitos
- 7.3.1.1. Electrolitos fuertes y débiles. Definición y propiedades. Hidrólisis de sales.
  - 7.3.1.2. Solubilidad de las sales. Reglas
- 7.3.2. Iones: aniones y cationes. Definición. Iones complejos

## 8 Reacciones de la química inorgánica

- 8.1 Reacciones químicas. Definición y tipos
- 8.1.1 Reacciones de oxidación-reducción
- 8.1.1.1 Conceptos de oxidación, reducción, oxidante, reductor y número de oxidación (nox) de especies mono y poliatómicas
  - 8.1.1.2 Potencial redox: definición. Electrodo de referencia. Potencial redox estándar. Diferencia de potencial en un par redox. Celdas electroquímicas.
  - 8.1.1.3 Ecuación de Nernst. Aplicaciones
  - 8.1.1.4 Electrólisis. Concepto. Aplicaciones.
- 8.1.2 Reacciones ácido-base
- 8.1.2.1 Concepto. Neutralización total y parcial de ácidos y bases
- 8.1.3 Reacciones de cambio iónico o metátesis
- 8.1.3.1 Factores determinantes de su ocurrencia

## 9 Estequiometría

- 9.1 El mol. Masa molar. Volumen molar.
- 9.2 Equivalente químico.
- 9.3 Balance de las ecuaciones químicas
- 9.3.1 Balance de reacciones de neutralización
  - 9.3.2 Balance de reacciones de oxidación-reducción
  - 9.3.3 Balance de reacciones de metátesis

## 10 Disoluciones y sus propiedades.

- 10.1 Disoluciones.
- 10.1.1 Solvente y soluto. Tipos de disoluciones según su concentración.
  - 10.1.2 Proceso de disolución. Solvatación de especies en solución. Efecto de la presión y la temperatura en la solubilidad.
  - 10.1.3 Disoluciones verdaderas y dispersiones coloidales. Propiedades



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### COMITÉ DE ADMISIÓN

Programa de Química EI2012

PÁG.4/8

- 10.1.3.1 Dispersiones gas-líquido, gas-sólido y líquido-sólido.
- 10.2 Solubilidad. Compuestos solubles y poco solubles (insolubles)
- 10.3 Expresión de la concentración de soluciones.
  - 10.3.1 Expresión porcentual (P/P y P/V), molar, normal, formal y molal. Ejercicios de aplicación. Dilución de disoluciones
- 10.4 Propiedades de las disoluciones de electrolitos y no electrolitos.
- 10.5 Propiedades coligativas de las disoluciones. Concepto y aplicaciones.

#### 11 Principios de termodinámica

- 11.1. Conceptos fundamentales de termoquímica
  - 11.1.1. Funciones de estado. Valores estándar
  - 11.1.2. Primera ley de la termodinámica
  - 11.1.3. Conceptos de capacidad calorífica y entalpía. Calores de formación y de reacción
  - 11.1.4. Segunda ley de la termodinámica. Entropía.
  - 11.1.5. Tercera ley de la termodinámica.
- 11.2. Energía libre
  - 11.2.1. Diagrama energético de una reacción química
  - 11.2.2. Reacciones exo y endergónicas. Espontaneidad termodinámica de una reacción.

#### 12. Equilibrio químico

- 12.1. Concepto.
  - 12.1.1. Ley de acción de las masas. Constante de equilibrio
  - 12.1.2. Factores que afectan el equilibrio químico. Equilibrios homogéneos y heterogéneos.
  - 12.1.3. Cociente de reacción. Concepto. Relación con la constante de equilibrio y la espontaneidad
  - 12.1.4. Principio de Le Chatelier. Efecto del ión común. Aplicaciones
    - 12.1.4.1. Soluciones amortiguadoras de pH. Principio. Ecuación de Henderson – Hasselbalch.
    - 12.1.4.2. Producto de solubilidad. Concepto y aplicaciones.

#### 13. Cinética química

- 13.1. Conceptos fundamentales de cinética química
  - 13.1.1 Velocidad de reacción
  - 13.1.2 Factores que afectan la velocidad de una reacción química
  - 13.1.3 Ley de las velocidades
  - 13.1.4 Orden de las reacciones químicas. Molecularidad.
  - 13.1.5 Determinación experimental del orden de reacción.
  - 13.1.6 Barreras cinéticas en reacciones químicas. Energía de activación. Estado de transición.
  - 13.1.7 Catalizadores. Definición. Catálisis homogénea y heterogénea. Mecanismo de acción
    - 13.1.7.1 Enzimas. Concepto y características de su acción.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### COMITÉ DE ADMISIÓN

Programa de Química EI2012

PÁG.5/8

#### 14. Química nuclear

- 14.1 Reacciones nucleares. Tipos y características de las emisiones. Estabilidad nuclear. Energía de unión nuclear
- 14.2 Decaimiento radiactivo. Vida media de radioisótopos. Datación.
- 14.3 Radiactividad natural
- 14.4 Fisión y fusión nuclear

#### 15. Características químicas de los compuestos y las reacciones orgánicas

- 15.1. Características electrónicas del átomo de carbono. Hibridación
- 15.2. Características de los compuestos orgánicos
  - 15.2.1. Tipos de enlaces en las moléculas orgánicas. Heteroátomos.
  - 15.2.2. Compuestos saturados e insaturados. Series de compuestos de carbono Aromaticidad y deslocalización electrónica
  - 15.2.3. Heterociclos. Estructuras.
- 15.3 Representación de los compuestos orgánicos. Tipos de fórmulas.
- 15.4 Isomería. Tipos de isomería
  - 15.4.1 Isomería estructural (de cadena/posición, funcional, metamería, tautomería)
  - 15.4.2 Estereoisomería
    - 15.4.2.1 Isomería geométrica. Conformación y configuración
    - 15.4.2.2 Isomería óptica. Carbono simétrico. Quiralidad. Asignación R-S.
- Enantiómeros y diastereómeros. Compuestos racémicos
- 15.5 Polímeros
  - 13.4.1. Polímeros naturales y artificiales. Ejemplos
  - 13.4.2. Polímeros de adición y de condensación. Definición y ejemplos
- 15.6 Grupos funcionales presentes en los compuestos orgánicos
- 15.7 Nucleófilos y electrófilos. Conceptos y ejemplos.
- 15.8 Reacciones generales de los compuestos orgánicos
  - 15.8.1 Adición
  - 15.8.2 Substitución
  - 15.8.3 Eliminación
  - 15.8.4 Polimerización
- 15.9 Intermedios de reacción. Iones. y radicales. Carbenos. Estructura y estabilidad relativa

#### 16. Hidrocarburos alifáticos

- 16.1 Alcanos y cicloalcanos
  - 16.1.1 Fórmulas generales y nomenclatura. Radicales alquílicos. Series homólogas
  - 16.1.2 Propiedades físicas y químicas. Obtención.
  - 16.1.3 Reacciones de combustión y sustitución.
- 16.2 Alquenos y alquinos.
  - 16.2.1 Fórmulas generales y nomenclatura. Unidades de insaturación
  - 16.2.2 Propiedades físicas y químicas. Acidez relativa.
    - 16.2.2.1 Reacciones de adición, combustión y polimerización. Ozonólisis.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### COMITÉ DE ADMISIÓN

Programa de Química EI2012

PÁG.6/8

16.2.2.2 Alcadienos. Tipos y nomenclatura. Resonancia. Polienos. Cicloadición.

16.3 Derivados halogenados de hidrocarburos saturados e insaturados

16.3.1 Fórmula general y nomenclatura

16.3.2 Obtención

16.3.3 Propiedades físicas y químicas. Reacciones de sustitución y eliminación uni y bimoleculares.

## 17. Alcoholes y éteres

17.1. Función alcohol

17.1.1. Fórmula general, nomenclatura y clasificación

17.1.2. Propiedades físicas. Solubilidad

17.1.3. Propiedades químicas

17.1.3.1. Acidez

17.1.3.2. Obtención

17.1.3.3. Reacciones (oxidación, deshidratación, sustitución, esterificación)

17.2. Función éter

17.2.1. Fórmula general y nomenclatura

17.2.2. Propiedades físicas. Solubilidad

17.2.3. Propiedades químicas

17.2.3.1. Preparación

17.2.3.2. Epóxidos. Obtención y reacciones

17.2.3.3. Heterociclos oxigenados no aromáticos. Ejemplos

## 18. Compuestos carbonílicos

18.1. Grupos carbonilo: características

18.2. Funciones aldehído y cetona

18.2.1. Fórmulas generales

18.2.2. Nomenclatura y clasificación

18.2.3. Propiedades físicas y químicas.

18.2.3.1. Obtención. Reactividad relativa

18.2.3.2. Reacciones de oxidación – reducción

18.2.3.3. Otras reacciones: adición, condensación, reacción con reactivos de Grignard, formación de acetales y hemiacetales.

18.3 Carbohidratos

18.3.1 Definición, estructura y fórmula general. Formas hemiacetálicas

18.3.2 Clasificación según número de átomos de C, función carbonílica y comportamiento frente a la hidrólisis.

18.3.3 Mono, di, oligo y polisacáridos de interés biológico.

18.3.4 Holósidos y heterósidos.

## 19. Ácidos carboxílicos y sus derivados

19.1 Función ácido carboxílico

19.1.1 Fórmula general

19.1.2 Nomenclatura. Numeración  $\omega$  (omega).



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### COMITÉ DE ADMISIÓN

Programa de Química EI2012

PÁG.7/8

- 19.1.3 Clasificación y ejemplos de los ácidos carboxílicos según extensión de la cadena, saturación, número de grupos funcionales
- 19.1.4 Ácidos orgánicos de importancia biológica
  - 19.1.4.1 Propiedades físicas y químicas. Acidez. Obtención. Reacciones.
- 19.2 Sales de ácidos orgánicos
- 19.3 Hidroxiácidos y cetoácidos. Nomenclatura, obtención y ejemplos de importancia biológica.
- 19.4 Ésteres
  - 19.4.1 Fórmula general. Clasificación, nomenclatura y ejemplos de ésteres
  - 19.4.2 Esteres de ácidos orgánicos e inorgánicos. Lactonas
  - 19.4.3 Grasas, aceites y ceras. Definición, estructura y propiedades físicas y químicas.
  - 19.4.4 Propiedades físicas de los ésteres
  - 19.4.5 Obtención y propiedades químicas de los ésteres . Reacciones de esterificación y transesterificación.
  - 19.4.6 Reacciones de hidrólisis, amonólisis y saponificación de ésteres
- 19.5 Funciones anhídrido de ácido y halogenuro de ácido
  - 19.5.1. Fórmulas generales, nomenclatura y ejemplos
  - 19.5.2 Obtención y reactividad. Uso en la preparación de derivados de ácidos. Reactividad relativa de derivados de ácidos
- 20. Funciones orgánicas nitrogenadas y azufradas**
  - 20.1. Función amina
    - 20.1.1 Fórmula general. Nomenclatura, clasificación y ejemplos. Poliaminas
    - 20.1.2 Propiedades físicas
    - 20.1.3 Propiedades químicas. Basicidad. Obtención y reacciones
    - 20.1.4 Bases cuaternarias. Obtención y ejemplos
    - 20.1.5 Aminas y derivados de importancia biológica
  - 20.2 Función amida
    - 20.2.1 Fórmula general. Nomenclatura, clasificación y ejemplos. Amidas N-sustituidas. Lactamas
    - 20.2.2 Obtención y propiedades
    - 20.2.3 Acido carbámico y derivados. Urea
  - 20.3 Aminoácidos
    - 20.3.1 Fórmula general. Nomenclatura y abreviaturas
    - 20.3.2 Comportamiento ácido – base de los aminoácidos.
    - 20.3.3 Estructura de los aminoácidos presentes en proteínas. Características físicas y químicas de los aminoácidos presentes en proteínas
  - 20.4 Funciones tiol y tioéter
    - 20.4.1 Fórmulas generales. Nomenclatura. Comportamiento químico
    - 20.4.2 Tioles y tioéteres de importancia biológica
  - 20.5 Compuestos heterociclos no aromáticos nitrogenados y azufrados. Ejemplos



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

## FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

### COMITÉ DE ADMISIÓN

Programa de Química EI2012

PÁG.8/8

#### 21. Hidrocarburos aromáticos y funciones químicas sobre sistemas aromáticos

- 21.1. Hidrocarburos aromáticos: Concepto y clasificación
  - 21.1.1 Benceno. Estructura y propiedades químicas. Aromaticidad.
  - 21.1.2 Derivados del benceno mono y polisustituídos. Nomenclatura y ejemplos.
  - 21.1.3 Compuestos policíclicos aromáticos. Ejemplos
- 21.2 Compuestos aromáticos heterocíclicos. Concepto y ejemplos
- 21.3 Fenoles
  - 21.3.1 Fórmula general. Nomenclatura. Mono y polifenoles
  - 21.3.2 Características químicas de los fenoles. Acidez relativa. Reactividad
  - 21.3.3 Quinonas. Reacciones.
- 21.4 Alcoholes, aldehídos, ácidos, anhídridos y halogenuros de ácido sobre sistemas aromáticos
  - 21.4.1 Nomenclatura. Ejemplos
  - 21.4.2 Sales y ésteres aromáticos
  - 21.4.3 Ácidos fenólicos y derivados
  - 21.4.4 Reactividad de compuestos oxigenados en sistemas aromáticos
- 21.5 Funciones nitrogenadas sobre sistemas aromáticos
  - 21.5.1 Derivados nitrados. Nomenclatura y reactividad
  - 21.5.2 Aminas y amidas aromáticas. Nomenclatura y reactividad
- 21.6 Halogenuros aromáticos
  - 21.6.1 Nomenclatura. Ejemplos
- 21.7 Reacciones que involucran compuestos aromáticos y sus funciones
  - 21.7.1 Substitución electrofílica aromática.
    - 21.7.1 Influencia de los grupos funcionales: activación y orientación.
  - 21.7.2 Oxidación de alquilbencenos

#### **Bibliografía**

##### **QUÍMICA, 9na. EDICIÓN**

Chang, R. McGraw – Hill Interamericana Editores, México, 2007

##### **QUÍMICA ORGÁNICA. CONCEPTOS Y APLICACIONES, 5TA. EDICIÓN**

Bayley Jr., P.S. Bayley, C.A. Prentice Hall Hispanoamericana SA. Naucalpán de Juárez, 1998