



Universidad de Buenos Aires  
Colegio Nacional de Buenos Aires

**Departamento:** Química

**Asignatura:** Química IV

**Curso:** 2017

**Año:** Sexto Mención en Ciencias Biológicas y Ciencias de la Salud

---

## 1. OBJETIVOS

Se espera que los alumnos logren:

- Identificar y clasificar las reacciones químicas más comunes en que participan las moléculas orgánicas de importancia biológica.
- Identificar y clasificar la reactividad de los grupos funcionales presentes en las moléculas orgánicas de importancia biológica.
- Preparar en el laboratorio compuestos conocidos y sencillos de cierta utilidad o que demuestren un principio teórico.
- Correlacionar la estructura con las propiedades químicas en compuestos orgánicos de importancia biológica.
- Elaborar hipótesis acerca del comportamiento y reactividad de las moléculas orgánicas, sobre la base de los conocimientos adquiridos

---

## 2. CONTENIDOS

Primera parte

1.

- 1.1. Sistemas materiales y leyes ponderables. Teoría atómica de Dalton. Comportamiento de los gases y leyes. Hipótesis de Avogadro: el mol, peso atómico y peso molecular. Ecuaciones químicas. Cálculos estequiométricos. Nomenclatura química.
- 1.2. Electrones, protones, neutrones: el núcleo. Modelos atómicos de Thomson y de Bohr. Elementos de la teoría moderna. Clasificación periódica de los elementos. Números cuánticos y configuración electrónica de los elementos, propiedades periódicas. Uniones químicas, distintos tipos de enlace. Breve referencia a la geometría molecular. La unión hidrógeno.



*Universidad de Buenos Aires*  
*Colegio Nacional de Buenos Aires*

- 1.3. Numero de oxidación y nomenclatura química inorgánica.  
Oxido reducción. Numero de oxidación. Jerarquía de los números de oxidación. Nomenclatura química de los compuestos inorgánicos. Compuestos binarios. Numeral de stock. Compuestos ternarios. Compuestos cuaternarios.
- 1.4. Estados de la materia.  
Nociones de fuerzas intermoleculares. Descripción microscópica de los estados gaseoso, líquido y sólido en relación con sus propiedades macroscópicas. Transiciones de fases.
- 1.5. Efectos energéticos y velocidad de las reacciones químicas.  
Calores de reacción. Exotermicidad y endotermicidad. Relación entre el contenido calórico y los enlaces químicos. Ley de la constancia de la suma de los calores Hess. Cálculo de los calores de reacción nociones elementales de la termodinámica química. Elementos de cinética química. Reacciones instantáneas. Reacciones lentas y reacciones que constan de varios pasos. Factores que afectan la velocidad de una reacción.
- 1.6. Equilibrio químico. Equilibrio de solubilidad. Ácidos y bases. reacciones reversibles y equilibrio químico. Concepto de equilibrio dinámico. Enfoque cinético de la ley del equilibrio químico. Factores que afectan los equilibrios químicos. Principio de Le Chatelier. Solubilidad y electrólitos. Molaridad y concentración de las soluciones. Límites de solubilidad. Solubilidad, equilibrio y productos de solubilidad. Acidos, bases y el ion hidrógeno. Fuerza de ácidos y bases. Reacciones de neutralización. El ion hidrógeno. Fuerza de ácidos y bases. Reacciones de neutralización. El agua como ácido y como base. Significado del pH. Valoraciones. Indicadores. Oxidación y reducción. Balanceo de las ecuaciones por el método del ion electrón.
- 1.7. Nociones básicas de química descriptiva de elementos representativos

Segunda parte

---

## 2. Líquidos y soluciones:

- 2.1. Solubilidad; efecto de la temperatura y de la presión sobre la misma. Curvas de solubilidad.
- 2.2. Propiedades coligativas: descenso de la presión de vapor - Ley de Raoult- descenso crioscópico, ascenso ebulloscópico y presión osmótica • Ley de Henry
- 2.3. Coloides: concepto; efecto browniano, efecto Tyndall, fenómeno de adsorción
- 2.4. Ejercicios.

## 3. Equilibrio iónico:



Universidad de Buenos Aires  
Colegio Nacional de Buenos Aires

- 3.1. Ácidos y bases fuertes, ionización del agua:  $K_w$  y pH.(Revisión), ácidos y bases débiles; constante de disociación electrolítica: cálculo de pH.(revisión)
- 3.2. Indicadores ácidos básicos
- 3.3. Hidrólisis; cálculo de pH de soluciones de sales que hidrolizan
- 3.4. Efecto ión común: soluciones reguladoras, buffers o tampones
- 3.5. Ácidos polipróticos: el ácido carbónico, el ácido fosfórico, cálculo de concentraciones de distintas especies.
- 3.6. Los ácidos y bases débiles como tampones biológicos importantes: Sangre pulmones y soluciones tampón: el sistema tampón del bicarbonato. Problemas de aplicaciones.
  
4. **Consideraciones generales sobre Cinética Química**
  - 4.1. Velocidades de reacción según las teorías de las colisiones.
  - 4.2. Factores que afectan la velocidad de la reacción
  - 4.3. Mecanismos de la reacción y expresión de la ley de las velocidades Catalizadores: catálisis homogénea y heterogénea
  - 4.4. Determinación de la velocidad de una reacción. Orden parcial y total de una reacción
  - 4.5. Enzimas: cómo funcionan, su relación con la velocidad de reacción
  - 4.6. Principios que explican el poder catalítico y su especificidad
  - 4.7. Interacciones enzimas sustrato. Ecuación de Michaelis Menten: gráfica característica
  - 4.8. Enzimas y pH
  - 4.9. Ejercicios Resolución de problemas con la ecuación de Henderson
  
5. **Lípidos:**
  - 5.1. Variedades estructurales: Ácidos grasos y triglicéridos. Saponificación de triglicéridos.
  - 5.2. Reacciones del grupo carboxilo de los ácidos grasos
  - 5.3. Reacciones de la cadena alquílica de ácidos grasos saturados e insaturados
  - 5.4. Terpenos y Esteroides: colesterol, hormonas sexuales, hormonas adrenocorticales, vitaminas A, D, E y K.
  - 5.5. Prostaglandinas, fosfolípidos, esfingolípidos, grasas. Problemas
  
6. **Hidratos de carbono.**
  - 6.1. Clasificación de los carbohidratos, nomenclatura y estereoquímica de los Monosacáridos Estructuras cíclicas.
  - 6.2. Formación de Hemiacetales • Proyecciones de Fischer y Haworth de las estructuras Piranosas y Furanosas . Anómeros. Mutarrotación.
  - 6.3. Glicósidos, reacciones químicas de monosacáridos, oxidación
  - 6.4. Obtención de ácido Aldónico, Aldárico, oxidación con el reactivo de Tollens, Fehling y Benedict
  - 6.5. Oxidación con  $HIO_4$ , Adición Nucleofílica, obtención de osazonas, enilhidrazonas,
  - 6.6. Cianohidríns, alargamiento de la cadena, disminución de la cadena, determinación del tamaño del anillo,



*Universidad de Buenos Aires*  
*Colegio Nacional de Buenos Aires*

6.7. Monosacáridos de interés biológico.

### 7. Aminoácidos y proteínas

7.1. Estructura y nomenclatura de aminoácidos

7.2. Unión peptídico: Polipéptidos y proteínas: Oxitocina, vasopresina, insulina.

7.3. Estructura primaria de las proteínas, estructura secundaria, estructura terciaria, estructura cuaternaria, hemoglobina, enzimas. Problemas

7.4. Clasificación. Iones bipolares. Análisis de mezcla de Aminoácidos

7.5. Secuenciación de aminoácidos en polipéptidos y proteínas

7.6. Aminoácidos esenciales. Problemas.

---

### 3. TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajo práctico nº1: Equilibrio ácido-base: titulación –hidrólisis

Trabajo práctico nº2: Síntesis de acetato de isoamilo

---

### 4. BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Brown Theodore et al (2014) Química: La Ciencia Central. Editorial PEARSON PRENTICE-HALL. Edición décimoprimer
- Chang Raymond y Goldsby ,K(2013) Química. México: MCGRAW-HILL
- Whitten Kenneth W.Davis Raymond D. , Peck M. Larry , y Stanley George G. (2008) Química General. México DF: Cengage LEARNING / THOMSON INTERNACIONAL Edición Número 8
- Petrucci, Ralph et al. (2013) Química General Editorial Pearson. Edición 10.
- McMurry John E., Fay Robert C. (2009) Química general / - 5a ed. – México, D.F. Editorial Pearson.Addison Wesley.
- Mc Murry, J. (2008) Química Orgánica. México:Cengage Learning Thomson International
- Morrison Boyd: (1998) Química Orgánica. Buenos Aires: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Wade L. G. (2011) Química Orgánica. Editorial Pearson Educación.
- Guías de Trabajos Prácticos redactadas por el cuerpo de profesores del Colegio Nacional de Buenos Aires.
- Timberlake, Karen(2011) Química General, Orgánica y Biológica. México Prentice Hall, 10 edición.

Liliana Olazar  
Jefa de Departamento de Química  
Colegio Nacional de Buenos Aires