



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

Expte. N° 25256 /14

RESOLUCIÓN N° 375

Buenos Aires, 14 de mayo de 2014

VISTO:

los programas propuestos por la señora Jefa del Departamento de Química, profesora Liliana OLAZAR, y

CONSIDERANDO:

que los mencionados programas responden adecuadamente a los requerimientos técnicos y pedagógicos que debe cumplir la enseñanza de la materia;

EL RECTOR DEL COLEGIO NACIONAL DE BUENOS AIRES,

Resuelve:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar los programas de Química correspondientes al tercero, cuarto, quinto, sexto año mención Ciencias Biológicas y sexto año mención Ciencias Exactas, Naturales e Ingeniería, cuyos textos se anexan a la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Los nuevos programas rigen a partir del presente ciclo lectivo.

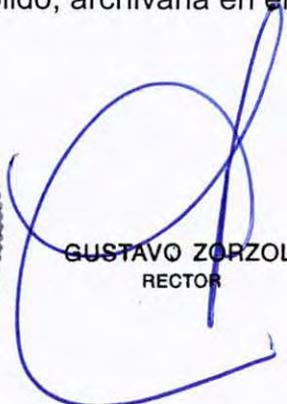
ARTÍCULO 3º.- Hacer saber a los señores Vicerrectores, a la señora Jefa del Departamento de Química y, por su intermedio, a los señores profesores.

ARTÍCULO 4º.- Registrar la presente; comunicarla al señor Rector de la Universidad de Buenos Aires y a quienes corresponda y, cumplido, archivarla en el bibliorato de Resoluciones.

lo

  
DARÍO A. IBARRA  
DIRECTOR GENERAL



  
GUSTAVO ZORZOLI  
RECTOR



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

**Departamento:** Química

**Asignatura:** Química I

**Curso:** 2014

**Año:** Tercero

## **1. Objetivos**

---

**Se espera que los alumnos logren**

- ✓ Valorar la importancia de la construcción científica como un producto cultural.
- ✓ Diferenciar cambios físicos de cambios químicos.
- ✓ Comprender la naturaleza de los cambios químicos y las propiedades de la materia.
- ✓ Diferenciar los procesos físicos y/o químicos en los tres niveles de representaciones: macro, submicro y simbólico y poder relacionarlos.
- ✓ Explicar las características de los distintos estados de agregación en función del modelo cinético corpuscular
- ✓ Comprender las dimensiones de la modelización en la construcción de una ciencia.
- ✓ Relacionar la estructura de los átomos de un elemento con las propiedades químicas de los mismos y su ubicación en la tabla periódica.
- ✓ Utilizar la tabla periódica como una herramienta para predecir las propiedades de los elementos.
- ✓ Conocer las propiedades periódicas de los elementos y predecir el comportamiento químico.
- ✓ Adquirir el lenguaje simbólico disciplinar
- ✓ Comprender la naturaleza del enlace químico
- ✓ Comprender las interacciones intermoleculares.

## **2. Contenidos**

---

### **1 Qué es la química**

- ✓ Qué estudia la Química
- ✓ Para qué estudiar Química en el Colegio
- ✓ Cómo trabajan los químicos. Cómo investigan. Existe el método científico.
- ✓ El lenguaje de los químicos: las fórmulas y su significado.



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

## 2 La materia

- ✓ Materia. Estados de la materia. Cambios de estado: Ejemplos.
- ✓ Leyes empíricas relacionadas con los cambios de estado
- ✓ Teoría cinético corpuscular
- ✓ Propiedades extensivas y intensivas. Sistemas materiales. Sistemas homogéneos y heterogéneos. El concepto de fase. Soluciones. Sustancias simples y compuestas.

## 3 Estructura atómica

- ✓ La importancia de los cambios en la construcción científica. Antecedentes históricos de los sucesivos modelos atómicos. TAM (Teoría atómico - molecular 1803 - 1811)
- ✓ Experiencia de Rutherford como experimento crucial: modelo nuclear. Número atómico. Número de masa. Isótopos e isóbaros. Modelo de Bohr: niveles de energía, nociones sobre espectros de emisión.
- ✓ Las partículas subatómicas: protones, neutrones y electrones, sus dimensiones. La unidad de masa atómica.
- ✓ Modelo moderno: nociones, niveles, subniveles y orbitales. Configuraciones electrónicas, regla de las diagonales. Caracterización de los números cuánticos.
- ✓ Introducción a la radiactividad. Nociones de radiactividad natural. Distinto tipo de emisiones: sus aplicaciones. La importancia de la fisión y la fusión.
- ✓ Situación en la Argentina: Embalce Río III, Atucha I y II.

## 4 Clasificación periódica

- ✓ Antecedentes: tríadas, octavas, los aportes de Mendeleiev y de Moseley. Primera y segunda ley periódica.
- ✓ Estructura de la Tabla Periódica. Relación entre la configuración electrónica y la ubicación de los elementos en la Tabla Periódica. Grupos y períodos. Elementos representativos, de transición, de transición interna, gases nobles.
- ✓ Propiedades periódicas: radio atómico, radio iónico, electronegatividad, carácter metálico, energía de ionización, energía de unión electrónica (afinidad electrónica),



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

## **5 Enlaces químicos**

- ✓ Configuración electrónica externa y propiedades químicas. Enlace químico: concepto, características. Regla del octeto. Clasificación de las uniones químicas: iónica, covalente, covalente dativa, metálica. Especies iónicas, moleculares, metálicas y atómicas. Número de oxidación.

## **6 Interacciones intermoleculares**

- ✓ Enlaces polares y no polares.
- ✓ Aplicación de la Teoría de la Repulsión de los Pares electrónicos de Valencia a la predicción de la geometría de las especies químicas sencillas.
- ✓ Interacciones: Fuerzas de London, fuerzas dipolo dipolo, unión por puente de hidrógeno, propiedades resultantes de las mismas.

## **7 Fórmulas y nomenclatura**

- ✓ Funciones químicas inorgánicas. Clasificación.
- ✓ Compuestos binarios: óxidos, hidruros y sales.
- ✓ Compuestos ternarios: hidróxidos, oxoácidos, oxosales.
- ✓ Fórmula y nomenclatura. Uso del número de oxidación en la escritura de las fórmulas.

## **3. Trabajos Prácticos**

---

- ✓ Trabajo Práctico N° 1: El material de laboratorio: descripción y uso del mismo. Normas de seguridad para el trabajo en el laboratorio.
- ✓ Trabajo Práctico N° 2 Sistemas materiales: métodos de separación de fases y fraccionamiento en un sistema material. Filtración y destilación
- ✓ Trabajo Práctico N° 3 Metales y No metales

## **4. Bibliografía**

---

- ✓ Angelini, y otros. Temas de Química General. Buenos Aires: Editorial EUDEBA.
- ✓ Brown Theodore L. Bursten Bruce E. , Lemay H. Eugene , Murphy Catherine J. (2009) Química: La Ciencia Central. Editorial PEARSON PRENTICE-HALL
- ✓ Chang Raymond (2010) Química. México: MCGRAW-HILL



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

- ✓ Hill, John y Kolb, Doris (1999) Química para el nuevo milenio. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- ✓ Mcmurry John E., Fay Robert C., (2008) Editorial Pearson Addison-Wesley. Edición Número 5
- ✓ Roverano, M.; López, Andrea y Siri, Rubén. (1999) Módulo de trabajo Química I. Buenos Aires: Centro de Copiado Nacional.
- ✓ Timberlake Karen C. (2011) Química General, Orgánica y Biológica. Prentice Hall
- ✓ Timberlake Karen C. Timberlake William, (2008) Editorial Pearson Addison-Wesley Edición Número 2
- ✓ Whitten Kenneth W. Davis Raymond D., Peck M. Larry, Stanley George G. (2008) Editorial Cengage LEARNING / THOMSON INTERNACIONAL Edición Número 8
- ✓ Guías de Trabajos Prácticos redactadas por el cuerpo de profesores del Colegio Nacional de Buenos Aires.

### **5. Bibliografía complementaria**

---

- ✓ Beltrán Faustino (1998) Química, un curso dinámico. Buenos Aires: Editorial Magisterio del Río de la Plata.
- ✓ Beltrán Faustino: Introducción a la Química. Buenos Aires: Editorial El Coloquio.

### **6. Sitios web**

---

- Departamento de Química Colegio Nacional de Buenos Aires <http://www.cnba.uba.ar/academico/departamentos/quimica> [fecha de última consulta: 15 de abril de 2014]
- <https://sites.google.com/site/quimicaenelcolegio/tercero-quimica-general> [fecha de última consulta: 15 de abril de 2014]

L. OLAZAR  
JEFA DPTO. QUIMICA  
CNBA



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

**Departamento:** Química

**Asignatura:** Química II

**Curso:** 2014

**Año:** Cuarto

## 1. Los objetivos

---

### Que los alumnos logren

- Valorar la importancia de la construcción científica como un producto cultural.
- Profundizar el lenguaje propio de la disciplina.
- Representar simbólicamente los procesos químicos a partir de ecuaciones.
- Comprender la naturaleza de los cambios químicos.
- Resolver ejercicios trabajando con magnitudes atómico moleculares.
- Establecer relaciones cuantitativas entre cantidades de sustancias en el proceso de una transformación química
- Interpretar el proceso de disolución desde el punto de vista submicroscópico.
- Comprender las propiedades de las sustancias en estado gaseoso desde el modelo cinético corpuscular y relacionarlo con las ecuaciones correspondientes.
- Comprender los procesos de óxido reducción y analizar sus aplicaciones: pilas y electrólisis
- Conocer los factores que modifican la velocidad de una reacción química
- Interpretar el fenómeno del equilibrio químico.
- Relacionar los procesos reversibles con los equilibrios acuosos ácido base.
- Establecer relaciones entre las transformaciones químicas y la energía puesta en juego en las mismas.

## 2. Los Contenidos

---

### Unidad 1 Revisión Fórmulas y nomenclatura.

- Funciones químicas inorgánicas. Clasificación.
- Compuestos binarios: óxidos, hidruros y sales.
- Compuestos ternarios: hidróxidos, oxoácidos, oxosales.
- Compuestos cuaternarios: sales cuaternarias.
- Fórmula y nomenclatura. Uso del número de oxidación en la escritura de las fórmulas.
- Conozca diferentes formas de expresar la composición de una solución.



Universidad de Buenos Aires  
Colegio Nacional de Buenos

## Unidad 2: Magnitudes atómico moleculares

- Unidad de masa atómica Masa atómica de un elemento. Masa. Cantidad de sustancia: su unidad el mol.
- Masa Molar y volumen molar.

## Unidad 3: Soluciones.

- Formas químicas de expresar la composición: molaridad, molalidad, normalidad y fracción molar. Resolución de ejercicios.
- Concepto. Soluta y solvente. Clasificación de las soluciones.
- Solubilidad. Curvas de solubilidad de soluciones de sólidos en líquidos. Concentración: formas físicas.

## Unidad 4: Las relaciones cuantitativas en las reacciones químicas:

- Gases: propiedades. Variables de estado: volumen, presión y temperatura. Escalas termométricas: temperatura absoluta.
- Gases ideales: Ley de Boyle. Ley de Charles-Gay Lussac. Ley de Amonton. Ecuación de estado y general. Presiones parciales Ley de Dalton. Fracción molar. Gases reales.
- Revisión de Fórmulas y nomenclaturas. Transformaciones químicas y su representación simbólica: las ecuaciones.
- Cálculos estequiométricos. Pureza y rendimiento. Reactivo limitante. Resolución de ejercicios.

## Unidad 5: Electroquímica.

- Oxidación. Reducción. Reacciones redox. Método del ion - electrón. Reacciones de desplazamiento.
- Serie electroquímica. Pilas. Ejemplos. Potencial de electrodo. Convención de signos según I.U.P.A.C.
- Electrólisis: concepto. Leyes de Faraday. Reacciones electródicas. Ejemplos.

## Unidad 6: Cinética y equilibrio

- Cinética química. Velocidad de una reacción: concepto. Factores que la modifican. Tratamiento cualitativo en el laboratorio.
- Equilibrio: concepto y características de reacciones reversibles. Ley de acción de masas. Constante de equilibrio. Factores que modifican el equilibrio químico. Principio de Le Chatelier. Aplicaciones.
- Ácidos y bases. Concepto clásico. Teoría de Bronsted-Lowry.
  - Electrolitos fuertes y débiles. Ejemplos. Producto iónico del agua. pH: concepto, escala. Equilibrio iónico ( $K_a$ ;  $K_b$ ). Concentración de ion hidrógeno en ácidos y bases débiles. Grado de disociación.



Universidad de Buenos Aires  
Colegio Nacional de Buenos

## Unidad 7: Termoquímica

- Termoquímica. Concepto de energía. Nociones de termodinámica Calor de transformación (cambios de estado. Concepto de entalpía. Calor de reacción. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. Ejercicios de aplicación

### 3. Los trabajos prácticos

---

- Trabajo práctico N°1 Solubilidad: elaboración de curvas de solubilidad para diferentes solutos en soluciones acuosas. Determinación de la masa de una muestra incógnita de clorato de potasio.
- Trabajo práctico N° 3 Cinética, análisis de los factores que modifican la velocidad de la reacción.
- Trabajo práctico N°3 Volumetría ácido base. Determinación de la concentración de ácido presente en el vinagre.
- Trabajo práctico opcional: Ciclo del cobre

### 4. Bibliografía obligatoria

---

- ✓ Angelini, y otros. Temas de Química General. Buenos Aires: Editorial EUDEBA.
- ✓ Beltrán Faustino (1998) Química, un curso dinámico. Buenos Aires: Editorial Magisterio del Río de la Plata.
- ✓ Beltrán Faustino: Introducción a la Química. Buenos Aires: Editorial El Coloquio.
- ✓ Brown Theodore L. Bursten Bruce E., Lemay H. Eugene, Murphy Catherine J. (2009) Química: La Ciencia Central. Editorial PEARSON PRENTICE-HALL
- ✓ Chang Raymond (2010) Química. México : MCGRAW-HILL
- ✓ Guías de Trabajos Prácticos redactadas por el cuerpo de profesores del Colegio Nacional de Buenos Aires.
- ✓ McMurry John E., Fay Robert C., (2008) Editorial Pearson Addison-Wesley. Edición Número 5
- ✓ Timberlake Karen C. Timberlake William (2008) Química. Editorial Pearson Addison-Wesley Edición Número 2
- ✓ Whitten Kenneth W. Davis Raymond D., Peck M. Larry, Stanley George G. (2008) Química General. Editorial Cengage LEARNING / THOMSON INTERNACIONAL Edición Número 8



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

## 5. Bibliografía complementaria:

---

- ✓ Hill, John y Kolb, Doris (1999) Química para el nuevo milenio. México: Prentice Hall Hispanoamericana.

## 6. Sitios web

---

- ✓ Departamento de Química Colegio Nacional de Buenos Aires  
<http://www.cnba.uba.ar/academico/departamentos/quimica> [fecha de última consulta: 15 de abril de 2014]

L. OLAZAR  
JEFA DPTO. QUIMICA  
CNBA



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

Departamento: Química

Asignatura: Química III

Curso: 2014

Año: Quinto

---

## 1. OBJETIVOS

- Comprender en profundidad las teorías y la metodología de la química orgánica para analizar los diferentes tipos de reacciones y sus mecanismos en el marco de una ciencia que cambia.
- Utilizar modelos y analogías como apoyo para la comprensión de problemas propios de la química orgánica, reconociendo los límites de estos recursos.
- Establecer relaciones entre los compuestos orgánicos y sus usos y aplicaciones en un contexto determinado.
- Establecer criterios de clasificación de los compuestos orgánicos y de los tipos de reacciones características de los mismos.
- Valorar la trascendencia de la química orgánica relacionada con otras ciencias en el campo de la investigación.
- Llevar a cabo los diferentes trabajos prácticos utilizando reactivos y material de laboratorio con precisión y destreza.
- Utilizar distintas técnicas experimentales propias de la Química Orgánica.
- Utilizar el lenguaje específico con precisión
- Conocer y utilizar la multiplicidad de recursos tecnológicos que contribuyen a formar las competencias científicas necesarias para la alfabetización científica y tecnológica.
- Diseñar e implementar diversas actividades experimentales que le permita construir escenarios de enseñanza versátiles.
- Respetar el pensamiento ajeno y valorar la honestidad y el intercambio de ideas en la elaboración del conocimiento científico.
- Desarrollar estrategias de búsqueda de información y de recursos que favorezcan el propio aprendizaje de la química del carbono vinculando los niveles macroscópico, submicroscópico y simbólico.
- Abordar las problemáticas contemporáneas a la luz de los conocimientos desarrollados a lo largo del curso referidos a temas tales como combustibles, materiales



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

poliméricos, industrias químicas que le permitan hacer una lectura crítica de la información circulante.

---

## 2. CONTENIDOS

### UNIDAD 1 Los primeros pasos en la química orgánica

- 1.1 Introducción ¿Por qué la química del Carbono?. El vitalismo y su crisis.
- 1.2 Geometría electrónica y molecular a partir de la TRePEV. Moléculas polares y no polares, momento dipolar. Revisión de interacciones entre las moléculas. Relación entre estructura y propiedades macroscópico de las sustancias.
- 1.3 El análisis en los compuestos orgánicos. La evolución del conocimiento científico a través del avance tecnológico. Análisis cuali y cuantitativo de compuestos orgánicos: resolución de ejercicios. El análisis con espectros como formas de análisis contemporáneas: IR como ejemplo de análisis contemporáneo
- 1.5 El lenguaje en química orgánica y sus representaciones: fórmulas desarrolladas, semidesarrolladas y taquigráficas.
- 1.6 Nomenclatura de hidrocarburos según las reglas de la IUPAC.
- 1.7 Introducción a la isomería: isomería plana: de cadena, de posición, de función.

### UNIDAD 2 El petróleo y los hidrocarburos saturados.

- 4.1 Petróleo: Origen, propiedades físicas, características. Sus destilados: características y usos, cracking catalítico.
- 2.1 Los combustibles fósiles: Gas natural y la nafta: Índice de octanos, referencia al motor de explosión. Antidetonantes, tetraetilplomo, carácter contaminante. El debate acerca de su uso para la combustión. Las energías alternativas.
- 2.2 Hidrocarburos saturados: alcanos. Carbono: configuración electrónica, hibridización  $sp^3$ , conformaciones.
- 2.3 Propiedades químicas de los alcanos: combustión, halogenación, mecanismo de reacción por radicales libres.

### UNIDAD 3 Hidrocarburos no saturados

- 3.1. Hidrocarburos no saturados, alquenos y alquinos. Naturaleza del doble y triple enlace carbono-carbono. Energías y longitudes de unión. Introducción a la estereoisomería:



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

isomería cis-trans o geométrica. Nomenclatura E-Z

3.2 Propiedades químicas:

- reacciones de adición: adiciones electrofílicas; de moléculas simétricas, asimétricas.
- de oxidación sobre el enlace múltiple
- propiedades ácidas de alquinos terminales.
- de polimerización

3.3 Polímeros artificiales (Parte I)

- de adición 1,2 : polietileno, poliestireno, acrilonitrilo, PVC, polipropileno;
- de adición 1,4: caucho natural y sintético, características generales, relación estructura función. Vulcanización. Usos y aplicaciones de polímeros plásticos.

**UNIDAD 4: Hidrocarburos aromáticos**

- 4.2 Hidrocarburos aromáticos: Benceno y homólogos. La naturaleza del anillo bencénico. Estructura del benceno. Concepto de aromaticidad. Nomenclatura.
- 4.3 La sustitución electrofílica aromática como ejemplo de reacción característica: nitración, halogenación, sulfonación alquilación. Hidrocarburos polinucleares condensados, ejemplos.

**UNIDAD 5 Compuestos oxigenados: alcoholes y éteres.**

- 5.1 Alcoholes: Nomenclatura e isomería. propiedades físicas.
- 5.2 Métodos generales de obtención de alcoholes.
- 5.3 Propiedades químicas, formación de halogenuros de alquilo, oxidación, deshidratación, formación de éteres y ésteres.
- 5.4 Fermentación alcohólica: sus aplicaciones, fabricación de vino y de cerveza.
- 5.5 Esteres de importancia: Grasas y aceites; diferencias y semejanzas. Saponificación: Índice de iodo e índice de saponificación. Técnicas industriales de Elaboración de jabón y detergentes. Dureza de aguas: concepto, la reacción de los jabones en presencia de cationes  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$ .

**UNIDAD 6 Estereoisomería**

- 6.1 Estereoisomería: isomería óptica: concepto, poder rotatorio. Carbono asimétrico. El poder rotatorio: Sustancias dextróginas y levóginas.
- 6.2 Enantiómeros, diastereoisómeros, mezclas racémicas. Configuración relativa y absoluta. Proyección de Fischer.



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

### **UNIDAD 7 Compuestos oxigenados II ácidos carboxílicos y compuestos carbonílicos**

- 7.1 Ácidos carboxílicos y derivados: Nomenclatura y formúleo. Isomería. Propiedades físicas. Propiedades químicas: acidez y reactividad de los derivados y ácidos Carboxílicos: halogenuros de acilo, amidas, anhídridos y ésteres. Relación entre funciones. Polímeros sintéticos de condensación: poliésteres, dacrón, poliamidas, etc.
- 7.2 Aldehídos y cetonas: métodos de obtención de los compuestos de interés como oxidación de alcoholes. Nomenclatura. El grupo carbonilo, su estructura. Propiedades químicas: reducción del grupo funcional, oxidación de aldehídos, formación de hemiacetales y acetales. Reacciones de adición sobre el grupo carbonilo (opcional).

### **Unidad 8 Hidratos de carbono:**

- 8.1 Mono, di y polisacáridos. Propiedades, características. Monosacáridos: Familia de las aldosas: glucosa, manosa, ribosa. Familia de las cetosas: fructosa o levulosa, miel artificial. Forma cíclica de los monosacáridos, formación de hemiacetales intramoleculares, carbono anomérico. Proyección de Haworth. Azúcares reductores.
- 8.2 Disacáridos: sacarosa, maltosa, celobiosa, etc. Nomenclatura. Carácter reductor de alguno de ellos.
- 8.3 Polisacáridos: almidón, amilosa y amilopectina; celulosa, glucógeno. Función biológica. Hidrólisis de los mismos. Oxidación aeróbica (respiración) y anaeróbica (fermentación). Nociones de fotosíntesis.

## **3. TRABAJOS PRÁCTICOS**

- Punto de fusión de una sustancia como criterio de identificación
- Cromatografía en capa delgada para la identificación de analgésicos
- Propiedades de los alcoholes

## **4. BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA**

- Suarez*
- Mc Murray, J. (2008) Química Orgánica. México: Cengage Learning Thomson International
  - Carey, F. (2006) Química Orgánica. México. Mc Graw Hill VI Edición.
  - Wade L. G. (2011) Química Orgánica. Editorial Pearson Educación.
  - Morrison Boyd: (1998) Química Orgánica. Buenos Aires: Addison-Wesley Iberoamericana.
  - Fox, M. y Whitesell, J. K. (2000) México: Pearson Educación.
  - Solomons, T.W. (2000) Química Orgánica. México: Ed. Limusa
  - Galagovsky, Lydia R. (1999). Química orgánica: fundamentos teórico-prácticos para el laboratorio Buenos Aires: Eudeba, VI edición.
  - Módulos elaborados por Docentes del Departamento de Química.



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

## 5. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Curso De Química De Los Compuestos Del Carbono- Prociencia- Conicet,(1987-1994) Volúmenes I, II Y III
- Brewster, R. Vanderwerf, C. McEwen W.(1965) Curso Práctico De Química Orgánica. Madrid: Ed. Alhambra.
- Fernandez Cirelli: 1995 Aprendiendo Química Orgánica. Buenos Aires Ed. Eudeba.
- Streitwieser, Andrew. (1993) Química orgánica. México, D.F. : McGraw-Hill, III edición.
- Fessenden R:J Y Fessenden J.S. (1989) Química Orgánica. México: Grupo Editorial Iberoamericana
- Hansch, Calvin; Helmkamp, George (1968): Sinopsis De Química Orgánica Ed. Mc Graw.
- Noller, Carl(1971) Química De Los Compuestos Orgánicos. Ed. Ateneo
- Journal Chemical Education.Disponible en: <http://jchemed.chem.wisc.edu/>
- Artículos varios Chemmatters (1983-2003)
- Koppmann, Mariana (2009) Manual de gastronomía molecular: un encuentro entre la ciencia y la cocina. Buenos Aires, siglo XXI editores.
- Brewster, R. Vanderwerf, C. McEwen W.(1965) Curso Práctico De Química Orgánica. Madrid: Ed. Alhambra.
- Fernandez Cirelli: 1995 Aprendiendo Química Orgánica. Buenos Aires Ed. Eudeba.
- Streitwieser, Andrew. (1993) Química orgánica. México, D.F. : McGraw-Hill, III edición.
- Curso De Química De Los Compuestos Del Carbono- Prociencia- Conicet,(1987-1994) Volúmenes I, II Y III
- Fessenden R:J Y Fessenden J.S. (1989) Química Orgánica. México: Grupo Editorial Iberoamericana
- Hansch, Calvin; Helmkamp, George (1968): Sinopsis De Química Orgánica Ed. Mc Graw.
- Noller, Carl(1971) Química De Los Compuestos Orgánicos. Ed. Ateneo

L. OLAZAR  
REFA DPTO. QUIMICA  
CNBA



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

**Departamento:** QUÍMICA

**Asignatura:** QUÍMICA IV

**Curso:** 6º AÑO ORIENTACIÓN CIENCIAS BIOLÓGICAS

**Año:** 2014

**I- 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.

**II- Contenidos:**

**Unidad 1: Repaso 3º y 4º año**

- 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 ● 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 ● Numero de oxidación y nomenclatura química inorgánica ● Oxido reducción ● Numero de oxidación ● Jerarquía de los números de oxidación ● Nomenclatura química de los compuestos inorgánicos

*Suárez*

- Compuestos binarios • Numeral de stock • Compuestos ternarios • Compuestos cuaternarios • 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 • 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 • 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 • Ácidos, bases y el ión hidrógeno • Fuerza de ácidos y bases • Reacciones de neutralización • El ión 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 ión electrón • Nociones básicas de química descriptiva de elementos representativos

### Unidad 2 Líquidos y soluciones

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

### Unidad 3 Equilibrio iónico

- Ácidos y bases fuertes, ionización del agua:  $K_w$  y pH.(Revisión), ácidos y bases débiles; constante de disociación electrolítica: cálculo de pH.(revisión) • Indicadores ácidos básicos • Hidrólisis; cálculo de pH de soluciones de sales que hidrolizan • Efecto ión común: soluciones reguladoras, buffers o tampones • Ácidos polipróticos: el ácido carbónico, el ácido fosfórico, cálculo de concentraciones de distintas especies.
- Los ácidos y bases débiles como tampones biológicos importantes • Sangre pulmones y soluciones tampón: el sistema tampón del bicarbonato • Problemas de aplicación

### Unidad 4 Consideraciones generales sobre Cinética Química

- Velocidades de reacción según las teorías de las colisiones. • Factores que afectan la velocidad de la reacción • Mecanismos de la reacción y expresión de la ley de las velocidades Catalizadores: catálisis homogénea y heterogénea • Determinación de la velocidad de una reacción • Orden parcial y total de una reacción • Enzimas: cómo funcionan, su relación con la velocidad de reacción • Principios que explican el poder catalítico y su especificidad • Interacciones enzimas sustrato. Ecuación de Michaelis Menten: gráfica característica • Enzimas y pH • Ejercicios • Resolución de problemas con la ecuación de Henderson

### Unidad 5 Lípidos

- Variedades estructurales • Ácidos grasos y triglicéridos • Saponificación de triglicéridos • Reacciones del grupo carboxilo de los ácidos grasos • Reacciones de la cadena alquílica de ácidos grasos saturados e insaturados • Terpenos • Esteroides: colesterol, hormonas sexuales, hormonas adrenocorticales, vitaminas A, D, E y K.
- Prostaglandinas • Fosfolípidos. Esfingolípidos • Grasas • Problemas

### Unidad 6 Hidratos de carbono

- Clasificación de los carbohidratos • Nomenclatura y Estereoquímica de los Monosacáridos • Estructuras cíclicas • Formación de Hemiacetales • Proyecciones de Fischer y Haworth de las estructuras Piranosas y Furanosas • Anómeros • Mutarrotación.
- Glicósidos • Reacciones químicas de Monosacáridos • Oxidación • Obtención de ácido Aldónico, Aldárico • Oxidación con el reactivo de Tollens, Fehling y Benedict
- Oxidación con  $\text{HIO}_4$  • Adición Nucleofílica • Obtención de Osazonas, enilhidrazonas, Cianohidrininas • Alargamiento de la cadena • Disminución de la cadena • Determinación del tamaño del anillo • Monosacáridos de interés biológico.

### Unidad 7 Aminoácidos y proteínas

- Estructura y nomenclatura de aminoácidos • Unión peptídica • Polipéptidos y proteínas • Oxitocina, vasopresina, insulina • Estructura primaria de las proteínas
- Estructura secundaria • Estructura terciaria • Estructura cuaternaria • Hemoglobina.
- Enzimas • Problemas • Clasificación. Iones bipolares • Análisis de mezcla de Aminoácidos • Secuenciación de aminoácidos en polipéptidos y proteínas
- Aminoácidos esenciales • Problemas.

### III- Trabajos Prácticos:

- TRABAJO PRÁCTICO N°1:

EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE: TITULACIÓN –HIDRÓLISIS

- TRABAJO PRÁCTICO N°2

SÍNTESIS DE ACETATO DE ISOAMILO

### IV- Bibliografía de consulta y/o complementaria:

#### QUÍMICA GENERAL

- ✓ Brown Theodore L. Bursten Bruce E., Lemay H. Eugene, Murphy Catherine J. (2009) Química: La Ciencia Central. Editorial PEARSON PRENTICE-HALL
- ✓ Chang Raymond (2010) Química. México: MCGRAW-HILL
- ✓ Whitten Kenneth W. Davis Raymond D., Peck M. Larry, Stanley George G. (2008) Química General. Editorial Cengage LEARNING / THOMSON INTERNACIONAL Edición Número 8



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

**Departamento:** Química

**Asignatura:** Química IV

**Curso:** 2014

**Año:** Sexto con mención en Ciencias Exactas, Naturales e Ingeniería

## 1. Objetivos

---

Se espera que los alumnos logren:

- Comprender la naturaleza de los cambios químicos.
- Comprender la relación entre los distintos tipos de representación de las transformaciones: macro, submicro y simbólico.
- Relacionar las propiedades de los sólidos cristalinos en función de las uniones entre las partículas que lo forman.
- Trabajar en el laboratorio con precisión y destreza.
- Realizar determinaciones analíticas en el laboratorio.
- Elaborar informes de trabajo experimental de manera autónoma
- Conocer los distintos sistemas cristalinos y las redes de Bravais.
- Analizar las propiedades de los distintos minerales.
- Establecer relaciones cuantitativas entre cantidades de sustancias en el proceso de una transformación química
- Interpretar el proceso de disolución desde el punto de vista submicroscópico.
- Comprender las propiedades de las sustancias en estado gaseoso desde el modelo cinético corpuscular y relacionarlo con las ecuaciones correspondientes.
- Comprender los procesos de óxido reducción y analizar sus aplicaciones: pilas y electrólisis
- Analizar los mecanismos de las reacciones y vincularlos con la velocidad de la misma
- Resolver ejercicios numéricos sobre equilibrio químico aplicado a fenómenos industriales.
- Resolver situaciones problemáticas vinculando distintos equilibrios acuosos ácido base.
- Establecer relaciones entre las transformaciones químicas y la energía puesta en juego en las mismas.
- Relacionar los conceptos energía interna, entalpía, energía libre y entropía desde la perspectiva química
- Valorar la importancia de la construcción científica como un producto cultural.



## 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.
- 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. Descripción cinética del estado líquido. Viscosidad, presión de vapor, capilaridad, evaporación, presión de vapor. Soluciones: formas de expresar la concentración de las soluciones \_químicas y físicas\_(Revisión). Velocidades de solubilización y de cristalización: Solubilidad: efecto de la temperatura y de la presión sobre la misma. Curvas de solubilidad. Propiedades coligativas: descenso de la presión de vapor \_ Ley de Raoult\_ descenso crioscópico, ascenso ebulloscópico y presión osmótica. Ley de Henry
- 2.2. Coloides: concepto; efecto browniano, efecto Tyndall, fenómeno de adsorción.
- 2.3. Ejercicios.

### 3. Sólidos:

Descripción general del estado sólido. Sólidos cristalinos y sólidos amorfos. Propiedades. Cristal, red cristalina, nodos y celda unitaria. Redes de Bravais. Cálculo de unidades por unidad elemental. Distintos tipos de sólidos cristalinos: cristales atómicos o covalentes, metálicos, iónicos y moleculares: fuerzas de atracción entre las partículas que lo forman, propiedades característica de cada sólido (físicas, mecánicas, eléctricas y térmicas) Ejemplos.

### 4. Termodinámica química:

- 4.1. Sistemas y funciones de estado. Primera Ley de la Termodinámica. Entalpía y capacidad calorífica. Ley de Hess y de Lavoisier Laplace. Cambios de energía interna. Calorímetros: determinación del calor de una reacción. Entalpías de formación. Diagramas entálpicos.
- 4.1.1 Segunda ley de la termodinámica. Entropía: concepto, cambios de energía libre, espontaneidad de una reacción. Ejercicios.

### 5. Cinética química:

Velocidades de reacción según las teorías de las coaliciones. Factores que afectan la velocidad de la reacción. Mecanismos de la reacción y expresión de la ley de las velocidades. Catalizadores: catálisis homogénea y heterogénea. Determinación de la velocidad de una reacción. Orden parcial y total de una reacción. Problemas de aplicación.

### 6. Radiactividad:

- 6.1. La Energía nuclear: Radiactividad natural y artificial. La energía de enlace nuclear. La fisión y la fusión nuclear: sus aplicaciones.
- 6.2. La fusión como fenómeno en la Naturaleza
- 6.3. Los usos pacíficos de la energía nuclear. Los reactores nucleares en la Argentina. Ejercicios de aplicación

### 7. Equilibrio Químico:

- 7.1. El estado de equilibrio: ley de acción de masas, revisión, Coeficiente de la reacción. Factores que los afectan (revisión). Relación entre  $K_p$  y  $K_c$  y entre variación de Energía de Gibbs y  $K$ . Cálculo de las constantes de equilibrio a distintas temperaturas. Ecuación de Clausius-Clapeyron.
- 7.2. Equilibrio iónico: ácidos y bases fuertes, ionización del agua:  $K_w$  y  $pH$ .(Revisión), ácidos y



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

- bases débiles; constante de disociación electrolítica: cálculo de pH.(revisión). Indicadores ácidos básicos. Hidrólisis; cálculo de pH de soluciones de sales que hidrolizan. Efecto ion común: soluciones reguladoras, buffers o tampones.
- 7.3. Acidos polipróticos: cálculo de concentraciones de distintas especies.
- 7.4. Equilibrio de precipitación: producto de solubilidad. Equilibrios simultáneos y combinados.
- 7.5. Aplicación práctica del equilibrio en sistemas acuosos: el análisis cualitativo a través de la marcha de cationes.
- 7.6. Ejercicios
8. Reacciones de oxido reducción; método del ion electrón para equilibrar ecuaciones redox. Valoraciones redox: equivalente gramo redox. Conductividad eléctrica: electrodos.
- 8.1. Pilas electroquímicas: Pila de Daniell; potenciales estándar de electrodo; serie electromotriz. potenciales de electrodo en condiciones no patrón ecuación de Nerst. Cálculo de la fem de una pila. Pilas de uso común: pilas primarias: pila seca o de Leclanché; pilas secundarias o acumuladores: acumulador de plomo, acumulador de Edison, acumulador Ni-Cd.
- 8.2. Electrólisis: concepto, predicción de las transformaciones que se verifican en una celda en función de los potenciales de electrodos. Electrólisis de aplicación industrial: electrólisis del cloruro de sodio fundido (Celda de Downs), refinación electrolítica del cobre, obtención de aluminio.
- 8.3. Corrosión: descripción del fenómeno. Causas. Distintos tipos de corrosión. Polarización y sobrepotenciales Diagramas de Evans, Diagramas de Pourbaix. Protección: distintos procedimientos, anódicos y catódicos.

### 3. Trabajos Prácticos

---

- Volumetría ácido base
- Volumetría redox
- Propiedades coligativas
- Termoquímica
- Cinética
- Ciclo del Cobre
- Ensayos redox: frasco azul, pilas con jugo de naranja, el corazón de mercurio, reacciones de desplazamiento.

### 4. Bibliografía Obligatoria

---

Brown Theodore L. Bursten Bruce E. , Lemay H. Eugene , Murphy Catherine J. (2009) Química: La Ciencia Central. Editorial PEARSON PRENTICE-HALL

- ✓ Chang Raymond (2010) Química. México : MCGRAW-HILL
- ✓ Guías de Trabajos Prácticos redactadas por el cuerpo de profesores del Colegio Nacional de Buenos Aires.



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

- ✓ McMurry John E., Fay Robert C., (2008) Editorial Pearson Addison-Wesley. Edición Número 5
- ✓ Timberlake Karen C. Timberlake William (2008) Química. Editorial Pearson Addison-Wesley Edición Número 2
- ✓ Whitten Kenneth W. Davis Raymond D., Peck M. Larry, Stanley George G. (2008) Química General. Editorial Cengage LEARNING / THOMSON INTERNACIONAL Edición Número 8

*L. Olazar*

L. OLAZAR  
JEFA DPTO. QUIMICA  
CNBA

## QUÍMICA ORGÁNICA

- ✓ Mc Murray, J. (2008) Química Orgánica. México: Cengage Learning Thomson International
- ✓ Carey, F. (2006) Química Orgánica. México. Mc Graw Hill VI Edición.
- ✓ Wade L. G. (2011) Química Orgánica. Editorial Pearson Educación.
- ✓ Morrison Boyd: (1998) Química Orgánica. Buenos Aires: Addison-Wesley Iberoamericana.
- ✓ Trabajos Prácticos: Guías redactadas por el cuerpo de profesores del Colegio Nacional de Buenos Aires.



**LILIANA B. OLAZAR**  
**Jefa Departamento QUÍMICA**