



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Química  
Area: Qca Organica

(Programa del año 2007)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA ORGANICA I	LIC. QUIMICA	24/84	3	1c
QUIMICA ORGANICA I	PROF.EN QUIMICA	24/84	3	1c

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
---------	---------	-------	------------

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
112 Hs	Hs	Hs	58 Hs	12 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1 Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
12/03/2007	15/06/2007	14	170

### IV - Fundamentación

El sentido que tiene en la formación profesional

La Química es el estudio de la materia y sus transformaciones. La Química Orgánica es aquella parte de la química que originalmente se ocupaba de las materias vivas. Aunque esta definición resulta muy limitada en la actualidad, no cabe duda que la vida como fenómeno es, tal vez, el objeto de estudio que mas interesante resulta para la humanidad y puede ser estudiada desde la perspectiva de la química del Carbono y sus compuestos, ya que los componentes esenciales de la vida: aminoácidos, proteínas, nucleótidos, ácidos nucleicos, carbohidratos, etc., son precisamente compuestos principalmente de carbono. Dicho es-to sin olvidar que las prendas que vestimos, lo que comemos, los muebles que utilizamos, las pinturas, la nafta que sirve para movilizarnos, los fármacos, los plásticos, entre muchas otras sustancias, como algunos contaminantes, tienen también compuestos orgánicos. El conocimiento de la Química Orgánica es pues un componente esencial de la formación de un Licenciado en Química o de un Profesor en Química, si consideramos que la formación de un profesional apunta a dotarlo de conocimientos que le ayuden a mejorar la calidad de vida de toda la humanidad, en las distintas formas que preveen las incumbencias profesionales.

Justificación de la modalidad de trabajos prácticos

El dictado de esta materia se realiza en forma teórico - práctica, a través de estudio dirigido. Es decir que no existe una separación entre clases teóricas y clases prácticas excepto para las prácticas de laboratorio. El esquema general de las clases consiste en una introducción al temática que se va a tratar seguida por la lectura - por parte de los alumnos y asistida por los docentes - de la bibliografía disponible y la resolución de problemas vinculados con los contenidos teóricos. También pueden incluir la exposición de algunas temáticas en clases preparadas por los alumnos. Las prácticas de laboratorio se realizan a partir de una guía elaborada por el Area que detalla los fundamentos teóricos y los procedimientos de realización.

El objetivo de esta modalidad es fundamentalmente entrenar a los alumnos, además de en la materia específica, en dos

actividades consideradas como centrales en la formación de cualquier profesional: el manejo de la bibliografía (lo que incluye búsqueda y comprensión) y la adopción de criterios y modos de razonamiento que les permitan enfrentar por sí mismos nuevas problemáticas. No se incluyen apuntes en el dictado de la materia porque se considera que el uso habitual de dicho material coarta precisamente las actividades mencionadas.

## V - Objetivos

Los alumnos deberán manejar, al final del curso, los conceptos básicos sobre: Estructura electrónica, enlace y propiedades. Las moléculas orgánicas y sus reacciones. Alcanos y cicloalcanos. Estereoisomería. Introducción al uso de la espectroscopia en Química Orgánica. Alquenos. Sistemas conjugados. Alquinos. Mecanismos de reacción: Reacciones de sustitución nucleófila alifática y de eliminación. Haluros de alquilo y compuestos organometálicos, Benceno y aromaticidad. Sustituciones aromáticas. Alcoholes. Eteres. Aldehidos y cetonas. Acidos carboxílicos y derivados. Fenoles y quinonas. Aminas y sales de diazonio.

## VI - Contenidos

### TEMA N°1.- ESTRUCTURA ELECTRONICA, ENLACES Y PROPIEDADES

**Revisión de teorías del enlace químico. Enlace en moléculas orgánicas. Enlace covalente. Geometría molecular. Moléculas polares y no polares. Carga formal. Teoría de la resonancia: postulados y condiciones. Orbitales atómicos y moleculares. Estructura y propiedades físicas. Hidrocarburos: generalidades, enlaces simples y múltiples. Carbocationes: formación y estabildades relativas. Sistemas conjugados. Efectos derivados de desplazamientos electrónicos: características -**

### TEMA N° 2.- LAS MOLECULAS ORGANICAS Y SUS REACCIONES

**Grupos funcionales y series homólogas, presentación. Nomenclatura. Introducción a los distintos tipos de reacciones. Equilibrios, cinética, mecanismos y perfiles de reacción. Postulado de Hammond. Acidos y bases. Reacciones en medio acuoso y no acuoso.-**

### TEMA N° 3.- BENCENO Y AROMATICIDAD

**El benceno: estructura, modelo de Kekulé; propiedades asociadas al carácter aromático, resonancia. Descripción de benceno según Teoría de Orbitales Moleculares. Regla de Hückel: bases electrónicas. Iones aromáticos. Compuestos aromáticos bencenoides y no bencenoides. Hidrocarburos aromáticos polinucleares. Arenos. Carbocationes y radicales bencílicos, estabilidad, reactividad.**

### TEMA N° 4.- ALCANOS Y CICLOALCANOS I: ISOMERIA Y ANALISIS CONFORMACIONAL

**Confórmeros e isómeros: concepto. Isomería: distintos tipos. Análisis conformacional de etano y n butano. Estructura de cicloalcanos, análisis conformacional. Cicloalcanos bisustituidos, isomería, análisis conformacional. Compuestos bicíclicos, configuraciones y conformaciones en el sistema decalina.**

### TEMA N° 5.- ESTEREOISOMERIA

**Quiralidad. Actividad óptica y enantiómeros. Configuración R,S. Racematos. Compuestos con más de un centro**

quiral, diastereoisómeros. Estereoisomería en compuestos cíclicos. Reacciones químicas y estereoisomería. Resolución de mezclas racémicas por métodos cinéticos y biológicos. Isomería en olefinas, nomenclatura E,Z. Determinación de sistemas homotópicos, enantiotópicos y diasterotópicos; propiedades físicas y químicas asociadas.

#### TEMA N° 6.- INTRODUCCION AL USO DE LA ESPECTROSCOPIA EN QUIMICA ORGANICA

El espectro electromagnético. Espectroscopía de ultravioleta y visible: transiciones electrónicas. Coeficiente de extinción. Grupos cromóforos. Espectroscopía de infrarrojo: bases físicas, frecuencia de grupo. Aspectos experimentales. Interpretación de espectros. Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear: bases físicas, aspectos experimentales. Interpretación de espectros. Espectrometría de masas: principios, fragmentación, interpretación de espectros.-

#### TEMA N° 7.- REACCIONES DE SUSTITUCION NUCLEOFILA ALIFATICA (SN) Y DE ELIMINACION (E)

SN2: mecanismo, cinética, estereoquímica; efecto de la naturaleza del sustrato, nucleófilos, grupos salientes y solventes. E2 : mecanismo, cinética, efecto isotópico, competencia con SN2, regioselectividad, naturaleza de la base, estereoquímica. Reacciones de eliminación y conformación en derivados de ciclohexano. SN1: mecanismo, cinética, estabilidad de intermedios, reordenamientos, efecto del solvente, estereoquímica. Competencia entre SN1 y E2 . SNI.-

#### TEMA N° 8: ADICIONES A ENLACES MULTIPLES

Adición Electrofílica a través de intermedios cíclicos y de carbocationes. Estereoquímica: pares eritro y treo-dl. Regioquímica. Adición nucleofílica. Adición por radicales libres. Mecanismos cíclicos. Adición a sistemas conjugados. Adición a enlaces múltiples C-Heteroátomo. Mecanismo general, estereoquímica. Adición nucleófila de reactivos organometálicos, Catálisis ácida y básica.

#### TEMA N° 9: SUSTITUCIONES AROMATICAS

Sustitución aromática electrófila: mecanismo general, reacciones más importantes. Factores que influyen en la velocidad y orientación, factores parciales de velocidad. Utilidad sintética. Sustitución aromática nucleófila: mecanismos unimoleculares y bimoleculares. Mecanismo del bencino. Factores que influyen en mecanismo y velocidad. Utilidad sintética.-

#### TEMA N° 10.- ALCANOS Y CICLOALCANOS II

Energía de disociación de enlaces, reacciones homolíticas; radicales libres: estabilidades relativas. Reactividad de halógenos frente a metano, cambios de energía, mecanismo. Halogenación de alcanos superiores. Reactividad y selectividad. Pirólisis de alcanos; combustión. Nitroalcanos. Síntesis de alcanos y cicloalcanos.-

#### TEMA N° 11.- HALUROS DE ALQUILO Y COMPUESTOS ORGANOMETALICOS

Estructuras, propiedades, conformación. Preparación de derivados halogenados de hidrocarburos, usos y propiedades químicas. Estructura y preparación de compuestos organominerales de litio, magnesio y cobre. Carbaniones:

estructura, reactividad.-

## TEMA N° 12.- ALQUENOS

**Estructura. Isomería, nomenclatura cis/trans y E/Z. Estabilidad. Preparación y síntesis: Cracking de alcanos, deshidratación de alcoholes, deshidrohalogenación: mecanismos. Reacciones de adición electrófila de alquenos, evidencias del mecanismo, transposición de carbocationes. Adición de haluros de hidrógeno a olefinas: Regla de Markovnikov. Adición de agua. oximercuración. Formación de halohidrinas. Hidroboración oxidación. Adición de halógenos, compromiso estereoquímico. Adición de radicales. Hidrogenación. Hidroxilación. Ozonólisis, epoxidación. Alenos: Estructura, estereoquímica.-**

## TEMA N° 13.- SISTEMAS CONJUGADOS

**Sistemas alílicos: cationes, aniones y radicales alílicos. Dienos conjugados: preparación, estructura y estabilidad. Adición 1,2 y 1,4, control cinético y termodinámico. Sistemas pseudoconjugados. Reacción de Diels-Alder, dienos y dienófilos; consideraciones estereoquímicas.**

## TEMA N° 14.- ALQUINOS

**Estructura. Preparación y síntesis a partir de carburos, por reacciones de sustitución nucleófila, por reacciones de eliminación. Reacciones de alquinos: acidez, iones alquinuro. Adiciones electrófilas y nucleofílicas, hidroboración. Haluros de vinilo, obtención y usos.-**

## TEMA N° 15.- ALCOHOLES Y ETÉRES

**Alcoholes: acidez preparación, reacciones de deshidratación, oxidación, ésteres inorgánicos; reordenamiento pinacol - pinacolona. Eteres: Preparación, reacciones. Eteres corona. Epóxidos: preparación, reacciones. Tioles.-**

## TEMA N° 16.- ALDEHIDOS Y CETONAS.

**Aldehídos y cetonas: Propiedades físicas y preparación. Reacciones de adición nucleófila a grupo carbonilo (AdN): Mecanismo general, estereoquímica. Formación de acetales y cetales, adición nucleófila de reactivos organometálicos, adición de HCN, reducción con hidruros metálicos, mecanismo. Reacción con aminas: formación de iminas y enaminas. Reducción de carbonilo a metileno. Reacción de Wittig.**

Enolización: Iones enolato, reacciones de condensación, racemización y halogenación.-

## TEMA N° 17.- ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y DERIVADOS

**Ácidos carboxílicos: estructura, acidez, síntesis y reacciones. Ésteres: estructura, mecanismos de esterificación e hidrólisis: reacciones. Amidas, halogenuros y anhídridos ácidos: estructura, síntesis, reacciones. Sustitución acil nucleófila: mecanismo, factores que afectan el curso del mismo. Ácidos halogenados, ácidos dicarboxílicos. Hidroxiácidos. Lactonas, lactamas. Condensación de Claisen. Síntesis del éster aceto acético. Síntesis malónica -**

## TEMA N° 18.- FENOLES Y QUINONAS

**Fenoles: propiedades físicas. Métodos de preparación y síntesis. Acidez. Derivados. Quinonas: benzoquinonas, preparación, propiedades y reacciones. Adición aromatización. Quinhidronas, poliquinonas.-**

## TEMA N° 19.- AMINAS Y SALES DE DIAZONIO

**Estructura, propiedades, basicidad de aminas. Métodos de obtención, reacciones. Reacciones de copulación de sales de diazonio con aminas y fenoles. Compuestos azoicos.-**

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

A) Trabajos Prácticos de Laboratorio:

- 1- Obtención de bromuro de etilo. Propiedades y reacciones.-
- 2- Obtención de etanal. Propiedades y reacciones.-
- 3- Obtención de acetileno. Propiedades y reacciones.-
- 4- Cromatografía en capa delgada y columna. Separación de colesterol y acetato de colesterol.-
- 5- Hidrocarburos bencénicos. Propiedades y reacciones.-
- 6- Obtención de nitrobeneno.-

B) Trabajos Prácticos de Aula

Los mismos consisten en la resolución de ejercicios y problemas relacionados con el desarrollo teórico de la asignatura. El número aproximado de ejercicios es de ciento veinte.

## VIII - Regimen de Aprobación

- 1- La materia consta de un régimen promocional sin examen final.
- 2- Se toman 3 (tres) evaluaciones parciales teórico - prácticas que se califican en una escala de 0 a 10:  
1er parcial: Temas 1 - 6  
2do parcial: Temas 7 - 10  
3er parcial: Temas 11 - 19
- 3- Para promocionar la materia se requiere una puntuación mínima de 7 (siete) puntos en cada uno de los parciales.
- 4- Para aprobar los parciales se requiere una puntuación mínima de 4 (cuatro) puntos.
- 5- Los alumnos disponen de 3 (tres) recuperaciones en total. Para acceder a las mismas deben aprobar al menos 1 (un) parcial en primera instancia. Existen recuperaciones adicionales para alumnos que presenten certificados de trabajo. Las recuperaciones pueden usarse para promocionar la materia.
- 6- Las clases teórico - prácticas son obligatorias. Se requiere para su aprobación una asistencia mínima del 80%.
- 7- Los trabajos prácticos de laboratorio son obligatorios. Se requiere la aprobación del 100% de los mismos. Se requiere aprobar un cuestionario previo y el TP en sí.
- 8- Los alumnos que no acceden a la promoción de la materia deben aprobarla por examen final.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] Loudon M. G. ; Organic Chemistry, Addison Wesley Publishing Company.-
- [2] Mc Murry J. ; Química Organica, 3a. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica, 1993.
- [3] Mc Murry J. ; Química Organica, 5a. Ed. International Thomson Editores, 2001.
- [4] Vollhardt, K.P.C. y Schore N.E., Química Orgánica. Estructura y función; 3° Ed; Ed. Omega, 2000
- [5] Solomons G. T. W. ; Química Orgánica, Ed. Limusa.-
- [6] Morrison y Boyd; Química Orgánica, 5 Ed. Addison, Wesley & Longman, 1998.-

- [7] Streitwieser A. y Heathcock C. H. ; Química Orgánica, 3er. Ed. , Interamericana Mc. Graw Hill.-  
[8] Allinger, Cava, De Jongh, Johnson, Level y Stevens; Química Orgánica, Tomos 1 y 2; Ed. Reverté.-  
[9] Noller C. R. ; Química de los Compuestos Orgánicos; López Libreros Editores.-  
[10] Fieser y Fieser; Química Orgánica Superior, Tomos 1 y 2; Ed. Grijalbo.-

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] March; Advanced Organic Chemistry; Ed. Mc. Graw Hill.-  
[2] Carey, F.A. & Sundberg, R.J.; Advanced Organic Chemistry, 3° Ed., Plenum Press, 1977.  
[3] Roberts, Stewart y Caserio, Química Orgánica; Ed. Fondo Educativo Interamericano.-  
[4] Pérez A. Ossorio; Mecanismos de las Reacciones Orgánicas, Tomos 1 y 2; Ed. Alhambra.-  
[5] Sykes P. ; Mecanismos de Reacción en Química Orgánica; Ed. Reverté.-  
[6] Eliel; Elementos de Estereoquímica; Ed. Limusa.-

## **XI - Resumen de Objetivos**

La Química Orgánica es aquella parte de la química que originalmente se ocupaba de las materias vivas. Aunque esta definición resulta muy limitada en la actualidad, no cabe duda que la vida como fenómeno es un objeto de estudio más que interesante, y puede ser estudiada desde la perspectiva de la química del Carbono, ya que los componentes esenciales de la vida son precisamente compuestos principalmente de carbono. Dicho esto sin olvidar que las prendas que vestimos, lo que comemos, la nafta que sirve para movilizarnos, los fármacos, los plásticos, entre muchas otras sustancias, tienen también compuestos orgánicos. El conocimiento de la Química Orgánica es pues un componente esencial de la formación de un Licenciado en Química o de un Profesor en Química.

El dictado de esta materia se realiza en forma teórico - práctica, a través de estudio dirigido. El objetivo de esta modalidad es fundamentalmente entrenar a los alumnos, además de en la materia específica, en dos actividades consideradas como centrales en la formación de cualquier profesional: el manejo de la bibliografía y la adopción de criterios y modos de razonamiento que les permitan enfrentar por sí mismos nuevas problemáticas.

## **XII - Resumen del Programa**

TEMA N°1.- ESTRUCTURA ELECTRONICA, ENLACES Y PROPIEDADES

TEMA N° 2.- LAS MOLECULAS ORGANICAS Y SUS REACCIONES

TEMA N° 3.- BENCENO Y AROMATICIDAD

TEMA N° 4.- ALCANOS Y CICLOALCANOS I: ISOMERIA Y ANALISIS CONFORMACIONAL

TEMA N° 5.- ESTEREOISOMERIA

TEMA N° 6.- INTRODUCCION AL USO DE LA ESPECTROSCOPIA EN QUIMICA ORGANICA

TEMA N° 7.- REACCIONES DE SUSTITUCION NUCLEOFILA ALIFATICA (SN) Y DE ELIMINACION (E)

TEMA N° 8: ADICIONES A ENLACES MULTIPLES

TEMA N° 9: SUSTITUCIONES AROMATICAS

TEMA N° 10.- ALCANOS Y CICLOALCANOS II

TEMA N° 11.- HALUROS DE ALQUILO Y COMPUESTOS ORGANOMETALICOS

TEMA N° 12.- ALQUENOS

TEMA N° 13.- SISTEMAS CONJUGADOS

TEMA N° 14.- ALQUINOS

TEMA N° 15.- ALCOHOLES Y ETHERES

TEMA N° 16.- ALDEHIDOS Y CETONAS.

TEMA N° 17.- ACIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS

TEMA N° 18.- FENOLES Y QUINONAS

TEMA N° 19.- AMINAS Y SALES DE DIAZONIO

### **XIII - Imprevistos**