



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

(Programa del año 2011)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 22/06/2011 06:30:50)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUIMICA ORGANICA I	LIC. EN QUIMICA	5/04	2011	1° bimestre
QUIMICA ORGANICA I	PROF. EN QUIMICA	6/04	2011	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BORKOWSKI, EDUARDO JORGE	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
JUAN HIKAWCZUK, VIRGINIA ELENA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
7 Hs	Hs	Hs	3 Hs	10 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
16/03/2011	24/06/2011	15	140

### IV - Fundamentación

#### EL SENTIDO DEL ESTUDIO DE QUIMICA ORGANICA EN LA FORMACION 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 más interesante 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 esto 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 previenen 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 temático 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 / Resultados de Aprendizaje

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 estabilidades 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 benzenoides y no benzenoides. Hidrocarburos aromáticos polinucleares. Arenos. Carbocationes y radicales bencílicos, estabilidad, reactividad.

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

Conformeros 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 diastereotópicos; 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.- ALCANOS Y CICLOALCANOS II. Mecanismos radicalarios**

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° 8.- REACCIONES DE SUSTITUCION NUCLEOFILA ALIFATICA (SN) Y DE ELIMINACION (E).**

**Halogenuros de alquilo y compuestos organometálicos. Alcoho-les y éteres. Tioles y tioéteres.**

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 SN y E . SNi. Familias de compuestos relacionados con este tipo de reacciones: Halogenuros de alquilo y compuestos organometálicos. Alcoholes. Eteres. Tioles y tioéteres.

### **TEMA N° 9: ADICIONES A ENLACES MULTIPLES. Alquenos. Alquinos. Compuestos carbonílicos: aldehídos y cetonas, ácidos carboxílicos y derivados**

Adición Electrófila a través de intermedios cíclicos y de carbocationes. Estereoquímica: pares eritro y treo-dl. Regioquímica. Adición nucleófila. 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. Familias de compuestos relacionados con este tipo de reacciones: Alquenos. Alquinos. Compuestos carbonílicos: aldehídos y cetonas, ácidos carboxílicos y derivados. Sustitución acil – nucleófila. Enoles y enolatos: Adición de Michael. Síntesis del éster aceto acético. Síntesis malónica. Condensacion de Claisen.

### **TEMA N° 10: SUSTITUCIONES AROMATICAS. Hidrocarburos aromáticos. Fenoles y quinonas.**

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. Familias de compuestos relacionados con este tipo de reacciones: Hidrocarburos aromáticos. Fenoles y quinonas.

### **TEMA N° 11.- 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 Cromatografía en capa delgada y columna. Separación de colesterol y acetato de colesterol.-
- 3- Obtención de acetileno. Propiedades y reacciones.-
- 4- Obtención de p-nitro y p-bromoacetanilida.
- 5- Obtención de etanal. Propiedades y reacciones.-
- 6- Aminas. Obtención de acetanilida. Propiedades y reacciones.-

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 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- 5  
2do parcial: Temas 6 - 8  
3er parcial: Temas 9 - 11
- 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.

9- Puede rendirse la materia en forma libre. El examen libre consta de una parte escrita con preguntas sobre temas de Prácticos de Laboratorio y Aula, y de un Examen Oral sobre dos temas elegidos por sorteo entre los temas del programa.

## **IX - Bibliografía Básica**

- [1] - Loudon M. G. ; Organic Chemistry, The Benjamin Cummings Publishing Company, Inc., 1988
- [2] - Mc Murry J. ; Química Organica, 3a. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica, 1994.
- [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] - Morrison y Boyd; Química Orgánica, 5 Ed. Mexico Pearson Education, 1998.-
- [6] - Streitwieser A. y Heathcock C. H. ; Química Orgánica, 3er. Ed. , Interamericana Mc. Graw Hill, 1989.-
- [7] - McMurry, J; Quimica Organica, 7° Ed., Cengage Learning, 2008
- [8] - Wade, L.G.; Quimica Organica, Madrid : Pearson Prentice Hall, 2004.-
- [9] - Seyhan Ege; Química orgánica: estructura y reactividad; Barcelona: Editorial Reverté, 2004

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] Smith and March; Advanced Organic Chemistry; Ed. John Wiley and Sons, 2001.-
- [2] Carey, F.A. & Sundberg, R.J.; Advanced Organic Chemistry, Part A. 4°, Kluwer Academic Plenum Publishers, 2000.
- [3] Pérez A. Ossorio; Mecanismos de las Reacciones Orgánicas, Tomos 1 y 2; Ed. Alhambra.-
- [4] Sykes P. ; Mecanismos de Reacción en Química Orgánica; Ed. Reverté.-
- [5] Eliel; Elementos de Estereoquímica; Ed. Limusa.-
- [6] Clayden, Greeves, Warren and Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press, 2000
- [7] Bruckner, R.; Advanced Organic Chemistry, Academic Press, 2001
- [8] Silverstein, Bassler and Morrill,
- [9] Identificación Espectrométrica de Compuestos Orgánicos, Editorial Diana, México, 1980.

## **XI - Resumen de 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. Ácidos carboxílicos y derivados. Fenoles y quinonas. Aminas y sales de diazonio.

## **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.- ALCANOS Y CICLOALCANOS II. Mecanismos radicalarios
- TEMA N° 8.- REACCIONES DE SUSTITUCION NUCLEOFILA ALIFATICA (SN) Y DE ELIMINACION (E).
- TEMA N° 9: ADICIONES A ENLACES MULTIPLES.
- TEMA N° 10: SUSTITUCIONES AROMATICAS.
- TEMA N° 11.- AMINAS Y SALES DE DIAZONIO

**XIII - Imprevistos**

--

**XIV - Otros**

--

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	