



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

(Programa del año 2020)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 17/02/2021 13:26:47)

### I - Oferta Académica

| Materia          | Carrera       | Plan         | Año  | Período         |
|------------------|---------------|--------------|------|-----------------|
| QUIMICA ORGANICA | ANAL. QUÍMICO | 13/12<br>-CD | 2020 | 2° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente                        | Función                 | Cargo      | Dedicación |
|--------------------------------|-------------------------|------------|------------|
| BORKOWSKI, EDUARDO JORGE       | Prof. Responsable       | P.Asoc Exc | 40 Hs      |
| GARRO, HUGO ALEJANDRO          | Prof. Colaborador       | 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         |
|--|-----------------|
| B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio | 2° Cuatrimestre |

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 22/09/2020 | 18/12/2020 | 15                  | 150               |

### 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 mas 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 sea 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 Analista Químico, 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 preven las incumbencias profesionales.

### 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. 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 carboxilicos y derivados. Fenoles y quinonas. Aminas y sales de diazonio. Lípidos, terpenoides, Esteroides, compuestos heterocíclicos, ácidos nucleicos, colorantes y vitaminas.

## **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 benfílicos, 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 bisustituídos, 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.- 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° 7.- REACCIONES DE SUSTITUCION NUCLEOFILA ALIFATICA (SN) Y DE ELIMINACION (E).**

Halogenuros de alquilo y compuestos organometálicos. Alcoholes y éteres. Tioles y tioéteres. SN<sub>2</sub>: mecanismo, cinética, estereoquímica; efecto de la naturaleza del sustrato, nucleófilos, grupos salientes y solventes. E<sub>2</sub>: mecanismo, cinética, efecto isotópico, competencia con SN<sub>2</sub>, regioselectividad, naturaleza de la base, estereoquímica.

Reacciones de eliminación y conformación en derivados de ciclohexano. SN<sub>1</sub>: mecanismo, cinética, estabilidad de intermedios, reordenamientos, efecto del solvente, estereoquímica. Competencia entre SN y E. SN<sub>i</sub>. Familias de compuestos relacionados con este tipo de reacciones: Halogenuros de alquilo y compuestos organometálicos. Alcoholes. Eteres. Tioles y tioéteres.

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

Alquenos. Alquinos. Compuestos carbonílicos: aldehídos y cetonas, ácidos carboxílicos y derivados. 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 nucleofílica 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 – nucleofílica.

Enoles y enolatos: Adición de Michael. Síntesis del éster aceto acético. Síntesis malónica. Condensación de Claisen.

#### **TEMA N° 9: 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 benceno. 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° 10.- AMINAS Y SALES DE DIAZONIO. AMINOACIDOS. PROTEINAS**

Estructura, propiedades, basicidad de aminas. Métodos de obtención, reacciones. Reacciones de copulación de sales de diazonio con aminas y fenoles. Compuestos azoicos. Aminoácidos. Proteínas. Estructuras. Enzimas. Propiedades.

#### **TEMA N° 11.- LIPIDOS. TERPENOIDES. ESTEROIDES**

Ceras, grasas y aceites. Jabones. Fosfolípidos. Terpenos. Biosíntesis. Esteroides

#### **TEMA N° 12.- COMPUESTOS HETEROCICLICOS Y ACIDOS NUCLEICOS**

Heterociclos insaturados de 5 miembros. Piridina. Reacciones. Heterociclos con anillos fusionados. Nucleótidos y Ácidos nucleicos. Estructura. Modelo de Watson y Crick.

#### **TEMA N° 13.- COLORANTES. VITAMINAS**

Colorantes naturales. Vitaminas A, B1, E, K.

### **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

A) Trabajos Prácticos de Laboratorio (3 hs. de duración):

- 1- Normas de Seguridad Generales y Específicas de las actividades de Laboratorio
- 2- Obtención de bromuro de etilo. Propiedades y reacciones.-
- 3- Obtención de acetileno. Propiedades y reacciones.-
- 4- 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.

### **VIII - Regimen de Aprobación**

1. La materia consta de un régimen promocional sin examen final.
2. Se toman 2 (dos) evaluaciones parciales teórico - prácticas que se califican en una escala de 0 a 10:  
1er parcial: Temas 1- 5  
2do parcial: Temas 6 – 13
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 2 recuperaciones por cada parcial, según reglamentación
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] [1] Mc Murry J. ; Química Organica, 7a. Ed. Australia, Mexico, Cengage Learning, 2008
- [2] [2] Mc Murry J. ; Química Organica, 5a. Ed. International Thomson Editores, 2001.
- [3] [3] Vollhardt, K.P.C. y Schore N.E., Química Orgánica. Estructura y función; Ed. Omega, 2008

- [4] [4] Vollhardt, K.P.C. y Schore N.E., Química Orgánica. Estructura y función; Ed. Omega, 2000
- [5] [5] Solomons G. T. W. ; Química Orgánica, Ed. Limusa.Noriega, 1985.
- [6] [6] Morrison y Boyd; Química Orgánica, 5 Ed. Addison, Wesley & Longman, 1998..-
- [7] [7] Streitwieser A. y Heathcock C. H. ; Química Orgánica, 3er. Ed. , Interamericana Mc. Graw Hill, 1989.-
- [8] [8] Loudon, M.G.; Organic Chemistry, Benjamin-Cummings Pub Co, 1988

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] [1] March; Advanced Organic Chemistry; 5° Ed.,J. Wiley and Sons, 2001
- [2] [2] Carey, F.A. & Sundberg, R.J.; Advanced Organic Chemistry, 4° Ed., Plenum Press, 2000.
- [3] [3] Sykes P. ; Mecanismos de Reacción en Química Orgánica; Ed. Reverté, Primera, 1985.
- [4] [4] Gillespie, R.J. & Popelier, P.L.A., Chemical bonding and molecular geometry, Oxford University Press, 2001

## 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. 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. aminoácidos y proteínas. Lípidos, terpenoides, Esteroides, compuestos heterocíclicos, ácidos nucleicos, colorantes y vitaminas.

## XII - Resumen del Programa

Programa: resumen

A) Temas

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.- ALCANOS Y CICLOALCANOS II. Mecanismos radicalarios

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.- AMINAS Y SALES DE DIAZONIO. AMINOACIDOS. PROTEINAS

TEMA N° 11.- LIPIDOS, TERPENOIDES, ESTEROIDES

TEMA N° 12.- COMPUESTOS HETEROCICLICOS Y ACIDOS NUCLEICOS

TEMA N° 13.- COLORANTES. VITAMINAS

B) Trabajos Prácticos de Laboratorio:

C) Trabajos Prácticos de Aula

## XIII - Imprevistos

Durante 2020 no pudieron dictarse T.P. de Laboratorio debido a la falta de tiempo y las condiciones epidemiológicas. Los horarios destinados a Prácticos de laboratorio se utilizaron para el dictado de clases teórico-prácticas. Dado que el cuatrimestre se redujo a 12 semanas - de las 13 previstas para este año - por la inclusión de una mesa de exámenes en el mes de noviembre durante la cual no se debía dictar clases, y una mesa de exámenes en la última semana del mismo, el dictado del Tema N° 13 no pudo realizarse por no disponer del tiempo requerido (incluyendo parciales y recuperaciones). Es necesario aclarar que todas las clases fueron dictadas de forma no presencial sincrónica.

## XIV - Otros

**ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: