



|  |   |   |
|--|---|---|
|   | <b>Universidad de Puerto Rico</b><br><b>Vicepresidencia en Asuntos Académicos</b> |  |
| <b>Comité Sistémico para el Mejoramiento de</b><br><b>Programas Relacionados a la Química de la Universidad de Puerto Rico</b> |   |   |

## Prontuario

- I. TÍTULO DEL CURSO:** Química Orgánica I
- II. CODIFICACIÓN:** QUIM 3031
- III. HORAS CRÉDITO:** Cuatro (4)
- IV. HORAS CONTACTO:** 3 horas semanales de conferencia
- V. PRE-REQUISITO:** QUIM 3002 y 3004 (Química General II y Laboratorio)  
**CO-REQUISITO:** QUIM 3033 (Laboratorio de Química Orgánica I)

### **VI. DESCRIPCION DEL CURSO:**

Estudio de la estructura tridimensional y la distribución electrónica de las moléculas orgánicas y cómo se relacionan con sus propiedades químicas y físicas. Incluye las reacciones de: ácidos y bases, adición electrofílica de alquenos, alquino, dienos, y sustitución electrofílica de compuestos aromáticos. Se aprende a generar mecanismos, a proponer el producto principal de una reacción y a predecir la reactividad de una especie orgánica. Introducción a las técnicas de infrarrojo y de resonancia magnética nuclear de protón, y espectrometría de masa.

### **VII. OBJETIVOS DEL CURSO**

Luego de haber aprobado este curso el estudiante será capaz de:

1. Nombrar compuestos orgánicos siguiendo las reglas IUPAC (alcanos, alquenos, alquinos, alcoholes, dienos, éteres, aminas, haloalcanos y derivados de benceno)
2. Establecer, utilizando dibujos y modelos, la diferencia y similitudes entre isómeros constitucionales y estereoisómeros.

- Indicar la relación que existe entre isómeros configuracionales (si son enantiómeros o diastereoisómeros).
- Predecir si una especie orgánica va a reaccionar como ácido, base, nucleófilo o electrófilo.
- Ordenar varias especies de acuerdo con su fortaleza ácida o básica.
- Predecir las propiedades físicas relativas de alcanos, halogenuros de alquilo, éteres, alcoholes y aminas, a base de la estructura tridimensional y de las fuerzas intermoleculares (solubilidad, punto de ebullición y punto de fusión).
- Colocar varias especies orgánicas en orden de reactividad hacia las reacciones de adición electrofílica, de acuerdo con su estructura y los efectos electrónicos presentes.
- Proponer un mecanismo para una transformación basándose en las reacciones ácido-base, adición electrofílica.
- Indicar con varias proyecciones (tridimensional, Fischer y Newman) la estereoquímica de las especies que se generan en los mecanismos de las reacciones de adición electrofílica.
- Predecir el producto principal de la adición electrofílica.
- Colocar varias especies en orden de estabilidad, basándose en los efectos estéricos, inductivos y de resonancia.
- Predecir el espectro de RMN de protón y las bandas principales de IR (alcanos, alquenos, alquinos, alcoholes, dienos, éteres, aminas, haloalcanos, derivados de benceno, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, amidas, anhídridos y cloruros de ácidos) dada la estructura de una molécula orgánica.
- Caracterizar moléculas orgánicas utilizando los espectros de infrarrojo y resonancia magnética nuclear.
- Dibujar el perfil energético de reacciones de adición electrofílica, indicando las estructuras y energía relativa de todas las especies que se generan (incluyendo los estados de transición).
- Realizar un análisis retrosintético de una transformación de adición electrofílica llevada a cabo por un alqueno, alquino, dieno o derivado de benceno.

16. Discriminar, basado en un perfil energético, entre el producto termodinámico y el cinético en una reacción de adición electrofílica y predecir como un cambio en temperatura afectaría la distribución de los productos.

### VIII. BOSQUEJO DE CONTENIDO Y DISTRIBUCION DEL TIEMPO

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Unidad 1: Estructura y Enlace, Ácidos – Bases y Resonancia  | (5 horas)                   |
| Unidad 2: Introducción a Compuestos Orgánicos -<br>Nomenclatura, Propiedades Físicas y Conformaciones | (5 horas)                   |
| Unidad 3: Estereoquímica  | (5 horas)                   |
| Unidad 4: Espectroscopia Infrarrojo   | (4 horas)                   |
| Unidad 5: Reacciones de Adición Electrofílica a Alquenos  | (5 horas)                   |
| Unidad 6: Reacciones de Adición Electrofílica a Alquinos  | (3 horas)                   |
| Unidad 7: Reacciones de Adición Electrofílica a Dienos<br>Reacción de Diels Alder                     | (4 horas)                   |
| Unidad 8: Resonancia Magnética Nuclear  | (5 horas)                   |
| Unidad 9: Aromaticidad y el Anillo de Benceno   | (3 horas)                   |
| Unidad 10: Sustitución Electrofílica de Benceno y sus Derivados                                       | (5 horas)                   |
| Unidad 11: Espectrometría de Masa   | <u>(1 hora)</u><br>45 horas |

**NOTA:** Los exámenes serán administrados fuera del horario del curso.

### IX. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

Las estrategias instruccionales a utilizarse incluirán, entre otras:

1. Conferencias dictadas por el(la) profesor@
2. Prácticas de laboratorio evaluadas durante los periodos de laboratorio
3. Demostraciones
4. Estudio de temas adicionales utilizando recursos bibliotecarios y la red cibernética.
5. Módulos instruccionales tradicionales y computadorizados
6. Trabajos y discusiones en grupo
7. Presentaciones por estudiantes
8. Asignaciones



## X. RECURSOS DE APRENDIZAJE

A los estudiantes se les sugiere el uso de la computadora para acceder información del curso, utilizar programas de modelaje molecular, preparar presentaciones y mantener comunicación con el profesor o compañeros. Además usarán calculadoras científicas y modelos moleculares. Utilizarán libros, revistas y otros recursos de aprendizaje disponibles en el Centro de Recurso para el Aprendizaje.

## XI. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

Las estrategias de evaluación incluirán, entre otras, exámenes, pruebas cortas y asignaciones. La distribución porcentual será la siguiente:

|   |         |
|---|---------|
| Métodos periódicos de evaluación en la conferencia:<br>(exámenes parciales, examen final,<br>asignaciones y otros). | 70-80 % |
| Laboratorio:  | 20-30 % |

Evaluación diferenciada disponible a estudiantes con necesidades especiales conforme a la Ley 51 de 17 de junio de 1996.

## XII. SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Se utilizará el método cuantificable y cada unidad establecerá el rango de puntuaciones para otorgar las calificaciones.

## XIII. BIBLIOGRAFIA

Betancourt-Pérez, R. 2005. Aprendizaje Activo de la Química Orgánica, Parte I, 2007.

Brown, W. H., et al. 2008. Organic Chemistry (with Organic ChemistryNOW), 5<sup>th</sup> Ed. Brooks Cole, USA.

Bruice, Paula Y. 2006. Organic Chemistry, 5<sup>th</sup> Ed. Prentice Hall, New York, N.Y.

Carey, F. A. 2007. Organic Chemistry, 7<sup>th</sup> Ed., McGraw-Hill Science/Engineering /Math, New York. NY.

Ege, S. 2003. Organic Chemistry: Structure and Reactivity, 5<sup>th</sup> Ed. Houghton Mifflin Company, USA.

Gorzynski - Smith, J. 2007. Organic Chemistry. 2<sup>nd</sup> Ed., McGraw-Hill Science/Engineering /Math., New York. N.Y.

Klein, D. R. 2008. Organic Chemistry I as a Second Language. 2<sup>nd</sup> Rev. Ed., John Wiley and Sons. New York, N.Y.

McMurray, J. E. 2007. Organic Chemistry, 7<sup>th</sup> Ed. Brooks Cole, USA

Silverstein, R. M., et al. 2005. Spectrometric Identification of Organic Compounds, 7<sup>th</sup> Ed., Wiley, New York, N.Y.

Smith, M. B. 2006. Organic Chemistry (Collins College Outlines). 2<sup>nd</sup> Rev. Upd. Ed., Harper Collins Publishers, USA.

Solomons, T. W. Graham & C. B. Fryhle. 2007. 9<sup>th</sup> Ed. Wiley, New York, N.Y.

Wade, L. G., Jr. 2006. Organic Chemistry, Pearson Prentice Hall. New York, N.Y.

Vollhardt, K. Peter C. & American Chemical Society. 2006. Organic Chemistry, Molecular Model Kit & Guide, W. H. Freeman, USA.

#### BIBLIOGRAFÍA ELECTRÓNICA:

[www.chemistry.org](http://www.chemistry.org)

[www.stolaf.edu/depts/chemistry/courses/toolkits/247/](http://www.stolaf.edu/depts/chemistry/courses/toolkits/247/)

[www.uprh.edu/~quimorg](http://www.uprh.edu/~quimorg)

[www2.ups.edu/faculty/hanson/chemwebsites/organicwebsites.htm](http://www2.ups.edu/faculty/hanson/chemwebsites/organicwebsites.htm)

[www.prenhall.com/bruice](http://www.prenhall.com/bruice)

[www.nku.edu/~russellk/tutorial/tutorial.html](http://www.nku.edu/~russellk/tutorial/tutorial.html)

[www.organicworldwide.net/tutorial.html](http://www.organicworldwide.net/tutorial.html)

<http://chemistry.bioestate.edu/rbanks/organic/organicchem.html>

<http://www.dcu.ie/~chemist/pratt/cs204/cofanal/index1/htm>

<http://chemistry.brookscole.com/mcmurray6e>

<http://www.chemhelper.com>

<http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/class/>

<http://www.cis.rit.edu/htbooks/nmr>

<http://www.acdlabs.com/iupac/nomenclature>

<http://www.cmbi.kun.nl/wetche/organic/>

<http://www.chemguide.co.uk/index.html>

<http://home.coqui.net/rbetanc/3031>

<http://home.coqui.net/rbetanc/3032>

<http://www.ochem4free.com>

<http://heme.gsu.edu/post-docs/koen/worgche.html>

<http://ull.chemistry.vakron.edu/genobe>

<http://www.dartmouth.edu/academia/chem/chemexp>

<http://edie.cprost.sfu.ca/~rhlogan/organic.html>

**NOTA:** Aquellos estudiantes que requieren acomodo razonable deben notificarlo y evidenciarlo en la Oficina de Ley 51 y/o en la Oficina de Servicios Médicos. Estas oficinas se encargarán de establecer un plan de acción con el(la) profesor@ a cargo del curso y/o laboratorio.

*Versión finalizada por el Comité Sistémico para la Aprobación de Programas de Química por la ACS en mayo 2009. Los miembros del Comité que participaron en estos trabajos fueron:*

|  |                        |
|--|------------------------|
| <i>Dra. Sonia Rivera</i>               | <i>UPR Aguadilla</i>   |
| <i>Profa. Cándida Peña</i>             | <i>UPR Arecibo</i>     |
| <i>Dra. María Añeses</i>               | <i>UPR Bayamón</i>     |
| <i>Dra. Gisela León</i>                | <i>UPR Bayamón</i>     |
| <i>Profa. Marta Arroyo</i>             | <i>UPR Carolina</i>    |
| <i>Dra. Mayra Pagán</i>                | <i>UPR Cayey</i>       |
| <i>Dr. David Santiago</i>              | <i>UPR Humacao</i>     |
| <i>Dra. Nilka Rivera</i>               | <i>UPR Mayagüez</i>    |
| <i>Dr. Pedro Laboy</i>                 | <i>UPR Ponce</i>       |
| <i>Dra. Rosa Betancourt</i>            | <i>UPR Río Piedras</i> |
| <i>Dr. Francisco Echegaray</i>         | <i>UPR Río Piedras</i> |
| <i>Dra. Ingrid Montes</i>              | <i>UPR Río Piedras</i> |
| <i>Prof. Celia R. Quiñones Seiglie</i> | <i>UPR Utuado</i>      |