

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA		
1. Nombre de la actividad curricular Fundamentos de Química Orgánica		
2. Nombre de la actividad curricular en inglés <i>Fundamentals of Organic Chemistry</i>		
3. Unidad Académica: <i>Escuela de Ciencias</i> Profesor Coordinador: Dra. Susan Lühr Profesores Colaboradores: Dr. Bruce Cassels		
4. Ámbito <i>Ambito Científico (AC)</i> <i>Competencias Sello (CS)</i> Nivel: <i>Primer semestre</i> Carácter: <i>Obligatorio</i> Modalidad: <i>Presencial</i> Requisitos: <i>Química General II</i>		
4. Horas de trabajo	presencial (directas)	no presencial (indirectas)
Coordinador: (semanales)	4,5 h	13,5 h
Colaboradores:	3,0 h	9,0 h
5. Tipo de créditos	SCT	
5. Número de créditos SCT – Chile 7		
6. Requisitos	<i>Química General II</i>	
7. Propósito general del curso	<i>Curso de carácter teórico-práctico orientado a adquirir los conceptos básicos de la química</i>	

	<p><i>orgánica por medio del análisis y reflexión de la estructura de compuestos orgánicos aplicando normas de nomenclatura, identificación y caracterización de su estructura. Se espera que lo(a)s estudiantes de acuerdo a los conocimientos básicos adquiridos puedan además predecir la reactividad de compuestos orgánicos simples, reconociendo e interpretando aspectos fundamentales específicos de los componenetes estructurales.</i></p>
<p>8. Competencias a las que contribuye el curso</p>	<p><i>AC2. Aplica los conocimientos de las ciencias básicas para comprender problemáticas científicas considerando procedimientos de las disciplinas.</i></p> <p><i>AC3. Comprende el método científico para abordar problemas básicos y complejos propios de las ciencias ambientales y de la química, considerando todas sus etapas.</i></p> <p><i>CS1. Capacidad de investigación</i></p> <p><i>CS3. Capacidad de comunicación oral y escrita</i></p>
<p>9. Subcompetencias</p>	<p><i>AC2.1 Comprende los procedimientos teóricos y experimentales de las ciencias básicas para resolver problemas ambientales.</i></p> <p><i>AC2.2 Aplica los conocimientos de las ciencias básicas para comprender problemáticas científicas propias del medio ambiente.</i></p> <p><i>AC2.3 Selecciona conocimientos de las ciencias básicas para comprender problemáticas de la química ambiental considerando procedimientos de las disciplinas.</i></p> <p><i>AC3.1 Conoce las etapas del método científico para resolver problemas básicos y complejos propios de las ciencias ambientales.</i></p>
<p>10. Resultados de Aprendizaje</p> <p>1) Reconocer los tipos de enlace que unen los átomos de las moléculas orgánicas y su relación con la estructura molecular, propiedades físicas y reactividad química.</p> <p>2) Reconocer los parámetros termodinámicos y cinéticos que controlan el mecanismo de las reacciones orgánicas.</p> <p>3) Comprender la nomenclatura básica de los compuestos orgánicos.</p>	

4) Comprender nociones espectroscópicas básicas para determinar la estructura molecular.

5) Reconocer las reacciones esenciales de los alcanos, alquenos, alquinos, derivados halogenados y compuestos aromáticos.

11. Saberes / contenidos

Capítulo 1.- CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA. 1.1 Hidrocarburos Alcanos. Nomenclatura IUPAC. Fórmulas bidimensionales. Representaciones estructurales comunes. Isómeros estructurales. Alquenos. Alquinos. Estados de oxidación del C. Índice de deficiencia de Hidrógeno. **1.2 Grupos Funcionales.** Alcoholes, fenoles y tioles. Éteres y tioéteres. Aminas. Compuestos halogenados. Ácidos carboxílicos. Derivados de ácidos carboxílicos. Orden de prioridad de grupos funcionales.

Capítulo 2.- EL ENLACE DE LAS MOLÉCULAS ORGÁNICAS. 2.1. Enlace Primeras teorías, enlace covalente, enlace en el metano. **2.2 Electronegatividad y dipolos.** Electronegatividad. Dipolos de enlace. Cargas formales. **2.3 Mecánica Cuántica y Orbitales atómicos.** Mecánica cuántica. Orbitales atómicos. Configuraciones electrónicas. **2.4. Orbitales moleculares y enlaces.** Combinación lineal de OA. Enlaces sigma y pi. **2.5. Orbitales Híbridos** sp³, sp² y sp. **2.6. Ángulos de enlace** Orbitales híbridos modificados. Repulsiones de pares electrónicos de la capa de valencia. **2.7. Energías y Longitudes de enlace**

Capítulo 3.- LA FORMA DE LAS MOLÉCULAS. ESTEREOQUÍMICA. 3.1 Isomería Geométrica. Rotación restringida sobre dobles enlaces. Designación de la configuración. **3.2 Conformaciones de compuestos acíclicos.** Representaciones tridimensionales. Rotación restringida sobre los enlaces simples. **3.3 Quiralidad y actividad óptica.** Propiedades de simetría de las moléculas orgánicas. Actividad óptica. Configuración absoluta. Configuración relativa. Varios centros quirales. Asimetría torsional. Fórmulas de Fischer.

Capítulo 4.- ESTRUCTURA, REACTIVIDAD Y TRANSFORMACIONES ORGÁNICAS:.. 4.1 Ácidos y Bases. Utilización de los valores de pKa. Ácidos carboxílicos y aminas. Escala de acidez. Relaciones energéticas. **4.2 Efectos de la estructura sobre la acidez y basicidad.** Efectos inductivos. Efectos estéricos. Efectos de resonancia. **4.3. El método de la resonancia.** Generación de estructuras resonantes. Contribuciones de las estructuras resonantes. Resonancia frente a tautomería. **5.4 Consecuencias de la resonancia.** Interacciones entre grupos funcionales. Energía de resonancia. Inhibición estérica de la resonancia. **4.5. Reacciones orgánicas características.** Adición. Sustitución. Eliminación. **4.6 Velocidad y mecanismo de las reacciones orgánicas.** Mecanismo de reacción. Intermediarios. Diagrama de Energía. Estado de transición. Variables que afectan la velocidad de reacción. Cinética de las reacciones. Ley de velocidad.

Capítulo 5.- Reactividad de alcanos y cicloalcanos: Caracterización física y estructural. Importancia. Origen natural y sintético. **Conformaciones de los compuestos cíclicos.** Tensión angular. Ciclohexano. Enlaces axiales y ecuatoriales del ciclohexano. Otros cicloalcanos. Compuestos bicíclicos y policíclicos. Carbociclos con tensión. Reactividad: Halogenaciones, combustión. Mecanismos

Capítulo 6.- Derivados halogenados: Caracterización estructural y física. Importancia. Obtención y síntesis. Reactividad: Sustitución nucleofílica, eliminaciones. Mecanismos SN₁, SN₂, E₁ y E₂. Efectos electrónicos, estéricos, estructurales. Formación de éteres, ésters, alquenos, alcanos, tioésteres, aminas, Grignard. Caracterización de derivados polihalogenados.

Capítulo 7.- Alquenos y alquinos: Caracterización física y estructural. Importancia. Alquenos en la naturaleza. Obtención y síntesis. Estabilidad termodinámica. Regla de Saytzeff. Reactividad: adiciones electrofílicas. Mecanismos Ad₁ y Ad₂: consideraciones estructurales, cinéticas, regioespecificidad, regla de Markownikoff. La resonancia y el sistema alilo. Isomerizaciones y polimerizaciones. Alquenos conjugados: estructura, resonancia, estabilidad, adiciones 1-2 y 1-4. Oxido-reducción de alquenos cíclicos y acíclicos.

Capítulo 8.- Compuestos aromáticos: Caracterización estructural y física. Importancia. Compuestos aromáticos en la naturaleza. Nomenclatura. La resonancia y la aromaticidad: regla de Hückel. Reactividad: sustitución electrofílica aromática (SEA), sustitución nucleofílica aromática (SNA), reacciones de la cadena lateral. Mecanismos: efecto del sustituyente

aromático (orientación, activantes, desactivantes) Estructuras resonantes. Reacciones de halogenación, nitración, sulfonación, acilación, alquilación, oxidación-reducción (cadena lateral). Reactividad de compuestos poliaromáticos. Heterociclos aromáticos: caracterización estructural, reactividad.

Capítulo 9.- Espectroscopia. 9.1 Espectrometría de masas. El espectrómetro de masas. Pesos moleculares y fórmulas. **9.2 Espectroscopía Infrarroja.** Principios. Absorciones características de grupos funcionales en IR. **9.3 Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear.** Principios de RMN-¹H. Desplazamiento Químico. Desplazamiento Químico y Estructura Molecular. Acoplamiento spin-spin. Acoplamientos más complejos. Desacoplamiento de spin. RMN-¹³C. **9.4 Resolución espectroscópica de problemas estructurales.**

Laboratorio

PRÁCTICO N°1: SOLUBILIDAD DE LAS SUSTANCIAS ORGÁNICAS

PRÁCTICO N° 2: SEPARACIÓN CROMATOGRÁFICA DE UNA MEZCLA DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

PRÁCTICO N°3: SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN DE UNA MEZCLA DE SÓLIDOS EN SOLUCIÓN

PRÁCTICO N° 4: EXTRACCIÓN Y PURIFICACIÓN DE UN COMPUESTO DE ORIGEN NATURAL (2 SESIONES)

PRÁCTICO N° 5: REACCIONES QUÍMICAS: "Interconversión de isómeros geométricos"

PRÁCTICO N° 6: REACCIONES QUÍMICAS: Solvólisis de cloruro de t-butilo

12. Metodología

Clases expositivas, trabajo autónomo por parte de los estudiantes, ayudantías de ejercicios y actividades bibliográfica.

No se pueden grabar las clases.

13. Evaluación

Teoría:

La parte teórica se evaluará mediante **Tres Pruebas de Cátedra (P_T)** de igual ponderación. Finalmente se rendirá una **Prueba Global** que comprende **un 100% de la materia** del curso y tendrá una ponderación del **40%**, el **60%** restante corresponde a la nota calculada anteriormente (promedio de las pruebas de cátedra). La **Prueba Global** será **obligatorio** para quienes obtengan una nota **promedio de las pruebas de cátedra** entre **3,6 y 4,0**. Con un promedio **igual o inferior a 3,5 y/o las tres Pt con nota inferior a 4,0** se reprueba el curso. **Con dos notas inferiores a 3,0 en las P_T no se puede rendir el examen y se reprueba el curso.** La inasistencia a pruebas debe ser justificada oportunamente ante Secretaría de Estudios o DAE, de lo contrario se calificará con 1.0. La inasistencia a una **P_T** (máximo 1 inasistencia justificada) se recuperará al final de Semestre mediante la rendición de la **Prueba Global**.

Pruebas cátedra:

Fechas

P₁: Capítulos 1 - 4

16 - abril

P₂: Capítulos 5 - 6

28 - mayo

P₃: Capítulos 7 - 9

9 - julio

Laboratorios

La asistencia a laboratorio es **obligatoria (100%)**. La **inasistencia injustificada** ante Secretaría de Estudios es causal de **reprobación de la asignatura**. La evaluación de laboratorio se desglosa en:

Promedio Controles	45%
Promedio Informes	25%
Prueba Global	30%

Los controles se realizarán al inicio de cada sesión y tendrán una duración máxima de 15 minutos. Quienes lleguen atrasados tendrán **1.0**. Los controles no se recuperan ni se borran notas. La prueba global de todas las unidades de laboratorio es obligatoria para todos los alumnos con promedio en los controles inferior a 5,0.

La nota final del Laboratorio se obtendrá de la suma de las notas ponderadas de los Controles al inicio de cada sesión (70%), e Informes de Laboratorio (30%).

14. Requisitos de aprobación

El curso consta de dos partes: Teoría y Laboratorio. La nota final para la aprobación del curso debe ser igual o mayor a 4,0 (escala de evaluación de 1 a 7). Dicha nota final se obtendrá de la suma de las notas ponderadas de la evaluación de cada una de las dos partes (Teoría, 70% y Laboratorio, 30%), debiendo aprobarse cada una de ellas en forma independiente. Una nota inferior a 4,0 en cualquiera de las dos partes será causal de reprobación del curso. En el caso de que se apruebe únicamente una de las dos partes, no habrá ponderación de las notas para evaluar el curso. Por ello, la nota final del curso será la nota más baja obtenida.

15. Palabras Clave

Compuestos orgánicos; Nomenclatura; Estereoquímica; Alcanos; Halógenos, Alquenos, Alquinos; Aromáticas, Espectroscopía.

16. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)

1. L.G. Wade, Jr. "Química orgánica ", Pearson Prentice – Hall 5º and 6º Ed. (2009-2007).
2. J. Mc Murry "Química Orgánica", Thomson 6º Ed. (2004).
3. P. Yurkanis, "Química Orgánica", Pearson Prentice – Hall 5º Ed (2004).
4. M. Martínez, M. Álvarez, "Formulación y nomenclatura química", Akal E., (1992).

15. Bibliografía Complementaria

K. Peter C. Vollhardt, Neil E. Schore-Organic Chemistry_ Structure and Function, 6th Edition -W.

H. Freeman (2011).

16. Recursos web

La mayoría de siguientes libros se encuentran en formato digital en el link:

<http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/category/Quimica>