

Química Orgánica I

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas
Departamento de Química Orgánica y
Fisicoquímica

Semestre Primavera 2011

Docentes:

Dr. Ramiro Araya Maturana (Coordinador, oficina 404)
Dra. Carolina JullianMatthaei (oficina 406)
BQ. Jacqueline Pezoa Olivares (oficina 420)
Dr. Oney Ramírez Rodríguez (oficina 518)

Requisito: Química General II aprobado.

Propósitos: Entregar conocimientos y conceptos teóricos de Química Orgánica a un nivel básico.

Objetivos generales:

1. Acceder al razonamiento químico necesario para obtener y utilizar conceptos básicos en Química Orgánica.
2. Desarrollar destrezas y habilidades para constituir una base firme que permita continuar el aprendizaje en niveles superiores.

Objetivos específicos:

De conocimientos: conocer e interpretar adecuadamente diversos aspectos básicos en el campo de la Química Orgánica, tales como nomenclatura, reactividad y análisis. (Espectroscopia infrarroja y de resonancia magnética nuclear, química de hidrocarburos alifáticos y aromáticos, mecanismos, estereoquímica, reacciones de adición, eliminación, sustitución, reordenamiento y síntesis de compuestos orgánicos).

De habilidades: integrar los conocimientos teóricos y aplicarlos a la solución de problemas básicos de Química Orgánica.

a. Clases teóricas:

Se dictarán dos clases semanales.

Jueves 12:10 a 13:00 (sala 1)

Viernes 8:30 a 10:10 (sala 4)

b. Seminarios:

Cada alumno deberá inscribirse en un grupo de seminario y asistir obligatoriamente a una sesión semanal (100% de asistencia). El curso se dividirá en cuatro grupos, según la siguiente distribución:

Martesde 10:20 a 12:00 (salas 1 y 12)

Miércoles de 08:30 a 10:10 (salas 9 y 13)

Para cada tema de seminario se seleccionarán anticipadamente preguntas del tema a tratar en cada sesión y, al inicio de las sesiones de seminario, se procederá a tomar un control escrito y calificado relacionado con el tema tratado en la semana anterior.

Se deberá justificar la inasistencia a los controles de seminario, en caso contrario tendrá un 1,0 como calificación en ese control.

A diferencia de semestres anteriores, los alumnos repitentes deberán rendir obligatoriamente todos los controles.

Evaluaciones:

Se realizarán dos pruebas (**A1** y **A2**). Estas pruebas son acumulativas y comprenderán la materia tratada en clases hasta la semana anterior a su realización.

La interpretación de las preguntas es parte de la prueba; por lo tanto solo se admitirán consultas sobre la redacción de las mismas, durante los primeros 60 minutos de su desarrollo.

La inasistencia a **sólo una** de estas pruebas (no se exigirá justificación), permite su recuperación en la prueba **PRE**, la que será **acumulativa y única** y su coeficiente corresponderá al de la prueba que el alumno esté recuperando. **La inasistencia a las dos pruebas, o a más de un 50 % de los seminarios, con o sin justificación, es causal de reprobación de la asignatura, por considerarse que el estudiante ha estado ajeno al desarrollo del curso.**

Cálculo de la nota final:

Nota P1 = (Promedio Controles Seminarios x 0,15 + A1 x 0,40 + A2 x 0,45)

Si esta nota es 5,0 o superior, el alumno puede optar por la eximición en la Asignatura.

El alumno podrá recuperar una inasistencia a sólo una prueba A, rindiendo una Prueba de Recuperación Especial (PRE), en calidad de primer examen, con todos los contenidos del curso, al final del semestre. Esta prueba también podrá ser rendida voluntariamente por los estudiantes a fin de reemplazar con ella la nota más baja obtenida en pruebas A, y su ponderación corresponderá a la prueba que se esté recuperando. El reemplazo es obligatorio; por consiguiente el promedio puede aumentar o disminuir. Después de haber rendido la PRE, el nuevo promedio es P2.

Si la nota de la prueba PRE es 4,0 o superior y si el promedio obtenido, considerando la prueba PRE, es 4,0 o superior, el alumno será aprobado en la asignatura, a menos que solicite rendir examen. El alumno deberá rendir el examen si el promedio obtenido considerando la prueba PRE es inferior a 4,0.

La nota final del curso se calculará asignando un 60% al promedio y un 40% al examen. Este examen también podrán rendirlo los estudiantes que hayan estado ausentes en la prueba recuperativa (PRE).

Toda la información relacionada con la Asignatura (notas, preguntas de Seminario, etc.) se subirán oportunamente a la página web de la Asignatura.

Programa

CAPÍTULO I. Grupos funcionales y nomenclatura

Funciones orgánicas: Hidrocarburos; halogenuros de alquilo; alcoholes; éteres y epóxidos; tioles y sulfuros; aldehídos y cetonas; ácidos carboxílicos y sus derivados (halogenuros de ácido, anhídrido de ácido, ésteres y lactonas, amidas, nitrilos); aminas.

CAPÍTULO II. Alcanos y Cicloalcanos

Métodos de síntesis: Clemmensen, Wolf - Kishner, Corey - House, hidrogenación catalítica, etc. Reacciones. Estereoquímica: conformaciones de etano, propano, butano. Conformación y estabilidad de los cicloalcanos: teoría de la tensión de Baeyer. Conformaciones de ciclopropano, ciclobutano, ciclopentano. Isomerías cis - trans en cicloalcanos. Conformación del ciclohexano: representación de la conformación silla. Conformación del ciclohexano monosustituido. Conformación del ciclohexano disustituido: reconocimiento de isómeros cis y trans.

CAPÍTULO III. Estereoquímica I

Quiralidad. Centro estereogénico. Enantiómeros. Configuración. Nomenclatura de Cahn, Ingold y Prelog. Proyecciones de Fischer: rotaciones permitidas y no permitidas. Propiedades de los enantiómeros: actividad óptica. Rotación específica. Modificaciones racémicas. Moléculas con más de un carbono quiral: diastereómeros. Nomenclatura D, L, treo y eritro. Estructuras meso. Configuración relativa y absoluta.

CAPÍTULO IV. Resonancia, efectos electrónicos y aromaticidad

Fórmulas estructurales y estructuras de Lewis. Resonancia, Estructura y propiedades del benceno. Aromaticidad y regla de Hückel. Iones aromáticos.

CAPÍTULO V. Mecanismos de las reacciones orgánicas

Clasificación y Mecanismos de las reacciones orgánicas: Reacciones radicalarias: halogenación radicalaria. Reacciones polares: adición de HBr al eteno. Descripción de una reacción: equilibrios, velocidades y cambios de energía; energía de disociación de enlace; diagramas de energía y estados de transición; intermediarios: carbocationes, carbaniones, carbenos, radicales. Postulado de Hammond.

CAPÍTULO VI. Alquenos

Estructura y reactividad. Isomería geométrica. Nomenclatura cis-trans y E / Z. Asignación de la configuración. Estabilidad. Métodos de síntesis: deshidratación de alcoholes, eliminación de halogenuros de alquilo. Reacción de Wittig. Reacciones: adición electrofílica de haluros de hidrógeno: Regla de Markovnikov, mecanismo, reordenamientos. Adición por radicales del bromuro de hidrógeno / peróxidos: mecanismo. Adición de ácido sulfúrico. Hidratación catalizada por ácido. Hidrogenación: calores de hidrogenación, estereoquímica y regioquímica. Hidroboración oxidación: mecanismo, estereoquímica. Adición de halógenos: mecanismo (iones halonio), estereoquímica. Reacciones de oxidación: sin y con ruptura del doble enlace. Epoxidaciones, hidroxilaciones vecinales *synanti*. Degradaciones oxidativas.

CAPÍTULO VII. Alquinos y Dienos

Alquinos: Estabilidad de los triples enlaces. Acidez de alquinos terminales. Síntesis a partir de dihalogenuros de alquilo vecinales y geminales. Alquilación de acetiluros. Reacciones: adición de hidrógeno, de halógeno, de agua, de haluro de hidrógeno. Hidratación por oximercuriación. Hidroboración. Oxidaciones. **Dienos:** Estabilidad de dienos conjugados. Ataque electrofílico a dienos conjugados: adición 1,4 vs adición 1,2. Estabilidad de los iones carbonio alílicos. Reacción de cicloadición de Diels-Alder.

CAPÍTULO VIII. Hidrocarburos Aromáticos

Clasificación. Compuestos aromáticos heterocíclicos. Sustitución electrofílica aromática, nitración, halogenación, sulfonación y reacciones de Friedel-Crafts (alquilación y acilación): mecanismos. Clasificación y efecto de los sustituyentes: reactividad y orientación. Efectos mesoméricos e inductivos y su influencia sobre la reactividad. Efecto de los sustituyentes en bencenos disustituidos y trisustituidos. Reacciones de cadenas laterales: oxidación, reducción, etc.

CAPÍTULO IX. Estereoquímica II

Reacciones de moléculas quirales: con retención de la configuración, con inversión de la configuración y con racemización. Curso estereoquímico de reacciones químicas.

CAPÍTULO X.Reacciones de sustitución y eliminación

Concepto de nucleófilo y base. Sustitución nucleofílica unimolecular: generalidades, estereoquímica, factores que condicionan estas reacciones, reordenamientos. Sustitución nucleofílica bimolecular: generalidades, factores que condicionan estas reacciones, reactividad del sustrato, estereoquímica. Comparación de las S_N1 y S_N2 . Eliminación unimolecular: generalidades. Eliminación bimolecular: generalidades, estereoquímica, orientación: regla de Saytzeff. Comparación de los mecanismos $E1$ y $E2$. Competencia entre sustitución y eliminación. Ejercicios: predicción de los productos resultantes de las sustituciones y eliminaciones.

CAPÍTULO XI.Determinación de estructuras orgánicas mediante métodos espectroscópicos

Espectro electromagnético. Espectroscopia infrarroja, Vibraciones moleculares de alargamiento y de flexión. Absorción infrarroja característica de diferentes grupos funcionales. Identificación de compuestos. Ejercicios de aplicación.

Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear de Protones. El espín nuclear y el origen de las señales. Apantallamiento Acoplamiento espín-espín. Desplazamiento químico, multiplicidad e integración. Ejercicios de aplicación.

Uso combinado de ambos métodos en la determinación de estructuras orgánicas. Ejercicios de aplicación.

Bibliografía

1. **Carey, F. A.**, (1999) "Química Orgánica". McGraw-Hill Book Company.
2. **McMurry J.**, (2004) "Química Orgánica", 6ª Edición. International Thomson Editores S.A.
3. **F. García Calvo. (2007).** Problemas resueltos de Química Orgánica. International Thomson Editores
4. **Solomons G. T. W.**, (1992) "Organic Chemistry", 5ª Edition. John Wiley and Sons Inc.
5. **Hart, H., Hart, D.J., Craine, L. E.**, (1995) "Química Orgánica", 9ª Edición. McGraw-Hill.
6. **Loudon, G. M.** (1995) "Organic Chemistry: Structure and reactivity", 3ª Edición. The Benjamin/Cummins Publishing Company Inc.
7. **Ege, S. N.** (1994) "Organic Chemistry", 3ª Edición. D. C. Heath and Company.
8. **Weininger, S. J. y Stermitz, F. R.** (1984) "Organic Chemistry", Academic Press Inc.
9. **Fessenden R.J. y Fessenden J. S.**, (1994) "Organic Chemistry", 5ª Edición. Brooks / Cole Publishing Company.
10. **Sykes, P.** (1986) "A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry", 6ª Edición. Longmans.
11. **S. Muñoz, G. Cordano, J. Pezoa.** (2004) "Química Orgánica I"
12. **G. Cordano, C. Jullian, S. Muñoz y J. Pezoa.** (2006). Química Orgánica I. "Guía de seminarios. Conceptos generales, problemas resueltos y adicionales. Biblioteca Facultad (Versión impresa y en CD).

PROGRAMA DE CLASES			PROGRAMA DE SEMINARIOS	
	Fecha	Tema	Control N°	Tema
1	24nov.	Funciones orgánicas y nomenclatura(J. Pezoa)		No hay
	25nov.	Alcanos y cicloalcanos (C. Jullian)		
2	01 dic.	Alcanos y cicloalcanos (C. Jullian)		Funciones orgánicas, nomenclatura.
	02 dic.	Estereoquímica I (O. Ramírez)		
3	08 dic	FERIADO		Funciones orgánicas, nomenclatura.
	09 dic.	NO HAY CLASES		
4	15 dic.	Estereoquímica I (O. Ramírez)	1	Alcanos y cicloalcanos.
	16 dic.	Resonancia, efectos electrónicos y aromaticidad (R. Araya)		
5	22 dic.	Resonancia, efectos electrónicos y aromaticidad (R. Araya)	2	Estereoquímica I.
	23 dic.	Resonancia, efectos electrónicos y aromaticidad (R. Araya). Mecanismos de las reacciones orgánicas (O. Ramírez)		
6	29 dic.	Mecanismos de las reacciones orgánicas (O. Ramírez)	3	Resonancia, efectos electrónicos y aromaticidad.
	30 dic.	Mecanismos de las reacciones orgánicas (O. Ramírez)		
7	05 en.	Alquenos (J. Pezoa)	4	Mecanismos de las reacciones orgánicas.
	06 en.	Alquenos (J. Pezoa)		

8	12 en.	Alquinos (J. Pezoa)	5	Alquenos.
	13 en.	Dienos (J. Pezoa)		
9	19 en.	Hidrocarburos aromáticos (R. Araya)	6	Alquinos -Dienos.
	20 en.	Hidrocarburos aromáticos (R. Araya)		
10	26 en.	Estereoquímica II (O. Ramírez)	7	Hidrocarburos aromáticos.
	27 en.	Estereoquímica II (O. Ramírez). Reacciones de sustitución y eliminación (J. Pezoa)		
11	02 feb.	Reacciones de sustitución y eliminación (J. Pezoa)	8	Estereoquímica II .
	03 feb.	Reacciones de sustitución y eliminación (J. Pezoa).		
12	08 mar.	Determinación de estructuras orgánicas mediante métodos espectroscópicos (C. Jullian)	9	Sustitución-eliminación
	09 mar.	Determinación de estructuras orgánicas mediante métodos espectroscópicos (C. Jullian)		
13	15 mar.	Determinación de estructuras orgánicas mediante métodos espectroscópicos (C. Jullian)	10	Determinación de estructuras orgánicas mediante métodos espectroscópicos
	16 mar.	Determinación de estructuras orgánicas mediante métodos espectroscópicos (C. Jullian)		