

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**

<b>1. Nombre de la actividad curricular</b> <i>SÍNTESIS Y FISICOQUÍMICA ORGÁNICA</i>		
<b>2. Nombre de la actividad curricular en inglés</b> <i>Synthesis and Organic Physical Chemistry</i>		
<b>3. Unidad Académica:</b> <i>Depto. Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile</i> <b>Profesor Coordinador: Susan Lühr</b> <b>Profesores colaboradores: Bruce Cassels, Daniel Guerra</b> <b>Jefe Laboratorio: Daniel Guerra</b> <b>Ayudante Laboratorio: José Rojas Burgos</b>		
<b>4. Ámbito</b> <i>Ámbito de Formación de las Disciplinas Químicas (DQ)</i> <i>Ámbito de Formación en Investigación (FI)</i>  <b>Nivel: VI semestre</b> <b>Carácter: Obligatorio</b> <b>Modalidad: Presencial</b> <b>Requisitos: Reactividad en Química Orgánica</b>		
<b>4. Horas de trabajo</b>	presencial (directas)	no presencial (indirectas)
<b>Coordinador:</b>	4,5 (3 bloques catedra)	3 (horas personales)
<b>Colaboradores:</b>	3 (2 bloques laboratorio)	
<b>5. Tipo de créditos</b>	SCT	
<b>5. Número de créditos SCT – Chile: 8 SCT</b>		
<b>6. Requisitos</b>	<i>Reactividad en Química orgánica</i>	
<b>7. Propósito general del curso</b>	El objetivo del curso es INTEGRAR los conocimientos adquiridos en las asignaturas previas de Química Orgánica, Fundamentos de Química Orgánica y Reactividad en Química Orgánica.	
<b>8. Competencias a las que contribuye el curso</b>	<p>DQ2: Identifica las problemáticas específicas de la disciplina química con el fin de analizarlas y proponer soluciones contextualizadas aplicando en el método científico.</p> <p>DQ3: Integra nuevos conocimientos de manera autónoma para ampliar y responder a los requerimientos de su formación en la disciplina.</p> <p>FI2: Explica el conocimiento disciplinario de forma oral y escrita para la comprensión de una audiencia especializada y no especializada.</p> <p>FI3: Demuestra una actitud constructiva y propositiva de acuerdo a los conocimientos y habilidades con los que cuenta, aportando a los grupos de trabajo donde participa.</p> <p>CS1: Capacidad de investigación</p> <p>CS2: Capacidad crítica y autocrítica</p>	

	<p>CS3: Capacidad de comunicación oral y escrita  CS5: Responsabilidad social y compromiso ciudadano  CS6: Compromiso ético  CS7: Compromiso con la preservación del medio ambiente</p>
<b>9. Subcompetencias</b>	<p>DQ2.1: Reconoce en una problemática común los fenómenos químicos involucrados formulando una hipótesis y preguntas que permitan afrontar una posible solución de forma pertinente  DQ2.2: Analiza los conocimientos asociados a problemáticas particulares de la disciplina, considerando los marcos teóricos y experimentales apropiados para identificar el proceso de posibles soluciones.  DQ2.3: Determina las áreas de la química involucradas en la solución de una problemática específica, precisando los pasos necesarios para resolver el problema.  DQ3.1: Detecta la necesidad de información y formación que requiere para afrontar la comprensión de nuevos conceptos de la disciplina evaluando sus propios conocimientos.  DQ3.2: Selecciona fuentes de información confiables que incluye el idioma inglés para ampliar sus conocimientos considerando la relevancia e importancia para la disciplina en forma autónoma.  DQ3.3: Relaciona la nueva información adquirida con sus conocimientos previos de forma crítica para responder a los requerimientos formativos.  FI2.2: Expone oralmente sus resultados para relacionarse con la sociedad científica y no-científica utilizando el lenguaje y nomenclatura apropiados.  FI3.2: Participa en el análisis y discusión de resultados de manera constructiva para el logro de los propósitos del equipo de trabajo.</p>
<b>10. Resultados de Aprendizaje</b>	
<p>Además, entregar nuevas herramientas que permitan en su conjunto la aplicación a la síntesis de compuestos orgánicos de diversa complejidad.  El alumno obtendrá una visión integral de los factores estructurales y electrónicos que intervienen en la reactividad de las moléculas, en la velocidad de reacción y en los mecanismos por los cuales ocurre una transformación química.</p>	
<b>Contenido del Curso</b>	
<p><b>1. REORDENAMIENTOS INTRAMOLECULARES Y REACCIONES PERICICLICAS (Dr. Bruce Cassels 8 sesiones</b></p> <p>2.1.- Reordenamientos moleculares hacia átomos deficiente en electrones. 2.2.- Reordenamiento aniónicos. 2.3 Reordenamiento por radicales libres. 2.4 Fundamentos de las reacciones pericíclicas: Simetría de Orbitales. Orbitales frontera. Aromaticidad del estado de transición. (Huckel y Mobius). 2.5 Reacciones electrocíclicas. 2.6 Reacciones sigmatrópicas. 2.7 Reacciones de Diels- Alder. 2.8 Cicloadiciones 1,3 dipolares. 2.9 Cicloadiciones térmicas 2 + 2.</p> <p><b>2.- ELEMENTOS DE FISICOQUÍMICA ORGÁNICA (Dr. Bruce Cassels) 8 sesiones</b></p> <p>3.1.-Superficies de Energía y tópicos relacionados: Concepto de mecanismo de reacción, teoría del</p>	

estado de transición, Ecuación de Arrhenius y de Eyring. 3.2.- Análisis cinético: Relación estructura-reactividad, Parámetros de activación y su significado, Efecto isotópico 3.3.- Postulados y principios: Postulado de Hammond, Principio de Curtin-Hammett, Principio de Bell-Evans-Polanyi, Principio de reversibilidad microscópica, control termodinámico versus control cinético. 3.4.- Relaciones lineales de energía libre: Ecuación de Hammett, Ecuación de Bronsted. 3.5 Diagramas de More O'Ferrall-Jencks

### **3.- REACCIONES VIA RADICALES LIBRES Y FOTOQUIMICA ORGANICA. (Dr. Daniel Guerra) 8 sesiones**

4.1.- Generación de radicales: Procesos primarios. Rutas secundarias. 4.2.-Detección: Observación directa. Características químicas. Estereoquímica. 4.3.-Reacciones: Acoplamientos. Desplazamiento. Adiciones a sistemas  $\pi$ . Fragmentaciones. Reordenamientos. 4.4.- Reactividad: Estabilidad. Influencias polares. Efecto del solvente. Efectos estéricos. 4.5 Fotoquímica Orgánica: Estados electrónicos excitados: Absorción de luz. Excitación vertical y horizontal. Multiplicidad de espín. Técnicas. 4.6.- Fotoquímica del C=C: Isomerización geométrica. Fotoadiciones a alquenos. 4.7.-Fotorreacciones de compuestos carbonílicos: Ruptura de enlaces C-C. Cicloadiciones. 4.8.- Fotoquímica de compuestos aromáticos: Fotosustituciones en el anillo. Reordenamiento de Foto-Fries. Fotocicloadiciones. Fotooxidaciones con oxígeno.

### **4.- SINTESIS ORGANICA. (Dr. Susane Lühr) 16 sesiones**

5.1.- Consideraciones generales del diseño sintético. Análisis retrosintético. Metodología, sintones y equivalentes sintéticos 5.2.- Reacciones de Construcción: Semirreacciones y reconocimiento de modelos estructurales. Reacciones de Anelación. Reacciones de Fragmentación. 5.3.-Interconversiones de grupos funcionales: Alteración de grupos funcionales. Eliminación de grupos funcionales. Selectividad. Grupos protectores. 5.4.- Estereoquímica. 1.5.- Aplicaciones y Ejemplos. 5.6 Reacciones de acoplamiento.

#### **Módulos de Laboratorio:**

**Módulo 1:** Síntesis de estireno a partir de acetofenona

**Módulo 2:** Síntesis de sulfanilamida

**Módulo 3:** Preparación de quinoxalina a partir de benzaldehído

**Módulo 4:** Transposiciones y cicloadiciones

## **12. Metodología**

Cátedra: Clases expositivas, Ayudantías de ejercicios y actividad bibliográfica.

Actividad Bibliográfica: lo(a)s estudiantes, recibirán un artículo científico correspondiente a uno de los temas del semestre. Lo(a)s estudiantes individuales, deberán presentar oralmente el artículo correspondiente.

Estas presentaciones constituirán parte de la nota final del curso (ver sección Evaluación).

### 13. Evaluación

#### Evaluación de la teoría.

La teoría se evaluará mediante cuatro pruebas de cátedra (T1, T2, T3 y T4).

<b>Prueba T1: 3 de Septiembre 2024</b>	(Unidad 1)	20%
<b>Prueba T2: 1 de Octubre 2024</b>	(Unidad 2)	20%
<b>Prueba T3: 22 de Octubre 2024</b>	(Unidad 3)	20%
<b>Prueba T4: 26 de Noviembre 2024</b>	(Unidad 4)	20%
<b>Seminario: semana 3 al 5 de Diciembre 2024</b>		20%

Evaluación del Laboratorio. Los módulos experimentales se evaluarán mediante cuatro controles de entrada (uno por cada módulo del laboratorio). Además, se realizará un informe final del laboratorio con todas las experiencias realizadas. El promedio de los controles corresponde al 60% de la nota de laboratorio. El informe final tiene una ponderación del 40% de la nota del laboratorio. Finalmente, la nota de laboratorio ponderará un 30% de la nota final de cátedra. **Si la nota obtenida del laboratorio es menor a 4,0, el estudiante reprobará el curso completo.**

En el curso se evaluarán independientemente la Teoría y las prácticas de Laboratorio, por lo que cada parte considera sus propios instrumentos de evaluación. En todos ellos se considerará, además del contenido, un correcto uso del lenguaje científico.

Ponderaciones: 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. Para el caso de la teoría, el cálculo de la nota final considerará sólo las pruebas.

**PRUEBAS RECUPERATIVAS.** Estudiantes que no asistan máximo a una evaluación, y cuya inasistencia esté debidamente justificada, podrán realizar la evaluación pendiente al final del semestre (semana martes 10 de diciembre 2024).

### 14. Requisitos de aprobación

Para la aprobación del curso será de cumplimiento obligado:

- la aprobación por separado de la Teoría y del Laboratorio.

- la rendición de todas las Pruebas de Teoría

- la asistencia al 100% de los laboratorios.

**15. Palabras Clave**

**Síntesis de compuestos orgánicos, Físico-Química Orgánica, Radicales libres, fotoquímica orgánica**

**15. Bibliografía Complementaria**

**Bibliografía Principal**

Francis A. Carey ORGANIC CHEMISTRY 4<sup>TH</sup> EDITION. McGraw-Hill Higher Education

**16. Recursos web**

*se entregará información de acuerdo a cada Unidad.*