



*1821 Universidad de Buenos Aires*

## **Resolución Consejo Directivo**

**Número:**

**Referencia:** EX-2022-04934809- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - SESIÓN  
19/09/2022

---

### **VISTO:**

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Química Orgánica, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado Síntesis Orgánica Avanzada (DOC8800742) para el año 2022,

### **CONSIDERANDO:**

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por la Comisión de Posgrado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha 19 de septiembre de 2022

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD**

## DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

### RESUELVE:

**ARTÍCULO 1º:** Aprobar el dictado del curso de posgrado Síntesis Orgánica Avanzada (DOC8800742) de 160 horas de duración, que será dictado por los Dres. Carola Gallo y Oscar Varela.

**ARTÍCULO 2º:** Aprobar el programa del curso de posgrado Síntesis Orgánica Avanzada (DOC8800742) que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el segundo cuatrimestre de 2022.

**ARTÍCULO 3º:** Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

**ARTÍCULO 4º:** Establecer un arancel de CATEGORÍA 4 estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N° 1072/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

**ARTÍCULO 5º:** Disponer que de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 6º:** Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase a QORGANICA#FCEN y resérvese.

## ANEXO

### Programa

1 - Filosofía de la síntesis orgánica. Planeamiento y objetivos de una síntesis. Reacción química y paso de síntesis. Síntesis lineal y convergente. Síntesis total, parcial y formal. Estrategias sintéticas: Estrategia "forward", estrategias topológicas y retrosíntesis. Uniones estratégicas. Retrón y transform. Reacciones poderosas. Interconversión de grupos funcionales. Revisión de las reacciones clásicas.

2 - Estrategias sintéticas quirales. Síntesis asimétrica y síntesis enantioespecífica. El pool quiral. Selectividad en síntesis: Químico- regio- y estereo-selectividad (enantio- y diastereo-selectividad). Estereoespecificidad (enantio- y diastereo-especificidad). Reconocimiento quiral. Simetría intramolecular: Estereogenicidad (proquiralidad). Caras y grupos proquirales.

3 - Síntesis asimétrica y conceptos relacionados. Estados de transición diastereoméricos. Sustrato quiral y auxiliares quirales. Concepto de estereodiferenciación. Inducción asimétrica: inducción simple y doble. Cinética y termodinámica de las reacciones estereoselectivas. Síntesis enantioconvergente. Descriptores de quiralidad. Definición de términos estereoquímicos empleados en síntesis asimétrica: Pureza óptica. Exceso enantiomérico (ee) y diastereomérico (ed): Definiciones. Técnicas analíticas para la determinación del ee: Métodos directos e indirectos. Agentes quirales de derivatización.

4 - Reacciones de construcción I. Reacciones pericíclicas: Orbitales de frontera. Reacciones térmicas y fotoquímicas. Cicloadiciones (2 2), (3 2), (4 2). Reacciones de cicloadición homo y heteronucleares. Dienos y dienófilos. Dipolos y dipolarófilos. Regio y estereoquímica de las reacciones de Diels-Alder. Catálisis por ácidos de Lewis. Dienos oxigenados. Reordenamientos sigmatrópicos: Reordenamientos de Cope y Claisen. Reordenamientos y cicloadiciones quirales. Auxiliares y bases quirales.

5 - Reacciones de construcción II. Formación de enolatos. Control cinético y termodinámico. Halogenaciones del C- al grupo carbonilo (halocetonas, haloácidos haloéteres). Alquilación de enolatos. Condensación aldólica. Reacciones de anelación. Adiciones de Michael. Reactividad invertida del carbonilo ("umpolung"). Alquilación de metilenos relativamente ácidos. Adiciones aldólicas y de Michael enantioselectivas: Inducción asimétrica simple y doble. Donores quirales. Inducción asimétrica interligando. Aceptores de Michael quirales. Organocatálisis. Alquilación de enolatos asistida por catalizadores quirales (catalizadores de Evans, oxazolidinas, etc.). Adiciones enantioselectivas de alil-metales y metaloides.

6 - Reacciones de adición al grupo carbonilo. Aldehidos y cetonas: Adición de alcoholes y derivados nitrogenados. Síntesis de cianhidrinas. Adiciones a compuestos carbonílicos ,-insaturados. Adición de reactivos organometálicos (Grignard, alquil-litio, organocupratos, etc.) Adición de iluros de fósforo (Wittig) y azufre. Reducción y oxidación del carbonilo. Ácido carboxílicos y derivados: Formación y Reactividad. Reducción.

7 - Formación estereoselectiva de enlaces C-C por adición nucleofílica a compuestos carbonílicos. Adición de nucleófilos simples. Regla de Cram: modelo de cadena abierta y modelo de quelatos o ciclos. Modelo de Karabatsos y Felkin, Trayectoria de Dunitz. Refinamiento de Heathcock. Adiciones utilizando catalizadores o nucleófilos quirales. Adición de reactivos organometálicos. Hidrocianación. Reducciones estereoselectivas de compuestos carbonílicos.

8 - Reacciones de olefinas. Hidroboración y oxidación. Preparación de ciclopropanos y oxaciclopropanos. Hidrogenación catalítica en fase homogénea y heterogénea Síntesis de syn- y anti-dioles. Reacciones de activación de alquenos (derivados de azufre y selenio). Reacciones de formación de enlaces C-C catalizadas por metales (Heck, Stille, Noyori, Suzuki, Grubbs, etc.). Ciclos catalíticos.

10 - Reducciones catalíticas y oxidaciones estereoselectivas de olefinas. Hidrogenaciones en fase homogénea con catalizadores quirales de Rodio. Hidrogenaciones catalíticas estereoselectivas en fase heterogénea.

Oxidaciones: Epoxidación con oxidantes quirales y en presencia de catalizadores quirales (Sharpless y Jacobsen).

11 - Reacciones de alcoholes. Conversión del grupo hidroxilo en nucleófilo. Deshidratación de alcoholes. Deshidrohalogenación. Basicidad y nucleofilicidad. Oxidación de alcoholes, métodos generales y particulares. Oxidación de 1,2-glicoles.

12 - Análisis retrosintético. Desconexiones de enlaces. Criterios de desconexión. Desconexiones en sistemas cíclicos fusionados. Sintones. Operaciones usadas en retrosíntesis: interconversión, protección y desprotección de grupos funcionales. Desprotección: concepto de set ortogonal. Aplicación de las estrategias sintéticas, y sus variantes asimétricas a la síntesis total de productos naturales. Ejemplos recientes de síntesis totales.

## BIBLIOGRAFIA

"Organic Synthesis", Michael B. Smith, 2017, 4th ed. Academic Press, Elsevier.

"Organic Synthesis: Strategy and Control", Paul Wyatt & Stuart Warren, 2007, John Wiley.

"Principles of Asymmetric Synthesis", Robert E. Gawley & Jeffrey Aubé, 2012, Elsevier.

"Principles and Applications of Asymmetric Synthesis", Guo-Qiang Lin, Yue-Ming Li, Albert S.C. Chan, 2001 John Wiley & Sons, Inc

"Organic Synthesis, the Disconnection Approach", Stuart Warren & Paul Wyatt, 2nd Ed, 2007, John Wiley.

"March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure", Michael B. Smith & Jerry March, 8th. Ed, 2020, Wiley-Interscience

"Advanced Organic Chemistry", F. A. Carey & R. J. Sundberg, 5ta.Ed, 2007, Plenum.

"Protective Groups in Organic Synthesis", T. W. Greene & P. G. M. Wuts, 4th.Ed, 2007, Wiley-Interscience.

"Organic chemistry". J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, Oxford University Press, 2nd.

Ed. 2012.

“Modern organic synthesis. An introduction”, G. Zweifel, M. H. Nantz; P. Somfai, 2017, John Wiley & Sons.

“Modern Methods of Organic Synthesis”, W. Carruthers; I. Coldham, 5th. Ed Cambridge University Press, 2007.

Workbook for Organic Synthesis: The Disconnection Approach, S. Warren, P. Wyatt. 2nd Ed. Wiley, 2010.

Workbook for Organic Synthesis: Strategy and control, S. Warren, P. Wyatt. Wiley, 2008

Se emplearán también artículos recientes seleccionados de las siguientes publicaciones periódicas, entre otras:

The Journal of Organic Chemistry (Editado por la Am. Chem. Soc.).

Journal of American Chemical Society (Editado por la Am. Chem. Soc.).

Angewandte Chemie International Edition (Wiley).