



QUIMICA ORGANICA II

Carrera/ Licenciatura en Química
Plan: 2013

Año: Quinto cuatrimestre

Régimen de Cursada: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

Carga Horaria: 128 horas

OBJETIVOS GENERALES:

Aplicar en forma clara e inequívoca los principios fundamentales adquiridos en Química Orgánica I y resaltados nuevamente en Orgánica II (acidez, basicidad, resonancia, tautomería, etc.). Diseñar métodos de síntesis de compuestos carbonílicos, carboxílicos, compuestos nitrogenados y heterocíclicos. Adquiera habilidades para llevar a cabo purificaciones de reactivos y productos, tanto sólidos como líquidos. Ser capaces de llevar a cabo síntesis sencillas en el laboratorio en forma individual.

Se pretende presentar un enfoque globalizador de manera tal de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma que los contenidos que se van a abordar se presenten relacionados en torno a un tema concreto que actúa como organizador. Se pretende encarar el proceso de enseñanza-aprendizaje de modo tal que promueva la participación de los alumnos, estimulando su interés y motivación, y favoreciendo una respuesta global de los mismos ante las situaciones propuestas, mediante la adquisición de conocimientos conceptuales y el desarrollo de sus actitudes, capacidades y destrezas. Por lo tanto, además de abordar los contenidos correspondientes a un tema determinado, es preciso que los distintos tipos de conceptos (procedimentales, actitudinales y conceptuales), tengan un tratamiento integrado a fin de atribuir un mayor sentido a la realidad objeto de estudio.

Una vez aprobado el curso de Química Orgánica II, los alumnos deberían ser capaces de:

Aplicar en forma clara e inequívoca los principios fundamentales adquiridos en Química Orgánica I y resaltados nuevamente en Orgánica II (acidez, basicidad, resonancia,



tautomería, etc.)

Diseñar métodos de síntesis de compuestos carbonílicos, carboxílicos, compuestos nitrogenados y heterocíclicos.

Haber adquirido habilidades para llevar a cabo purificaciones de reactivos y productos, tanto sólidos como líquidos.

Ser capaces de llevar a cabo síntesis sencillas en el laboratorio en forma individual.

CONTENIDOS MINIMOS:

Preparación y reacciones de compuestos carbonílicos, ácidos carboxílicos y derivados.

Aminas y otros compuestos nitrogenados. Nitroderivados, isocianatos, carbamatos, ureas, azidas y sales de diazonio. Propiedades físicas y químicas. Derivados orgánicos de azufre, fósforo y arsénico. Estructura y propiedades físicas y químicas. Hidrocarburos aromáticos polinucleares. Compuestos heterocíclicos mononucleares, estructura y reactividad. Propiedades físicas y químicas. Compuestos heterocíclicos condensados.

Uso combinado de métodos de separación e identificación.

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad Didáctica N°1 Compuestos Carbonílicos

Resumen de los métodos de síntesis para aldehidos. Resumen de los métodos de síntesis de cetonas. Repaso de reacciones de adición al carbonilo: adición de agua, alcoholes, tioles, cianuro de hidrógeno, bisulfito de sodio, amoníaco y derivados, de compuestos organometálicos, de iluros.

Reducción de compuestos carbonílicos: reducción a alcoholes, y a hidrocarburos. Halogenación de compuestos carbonílicos. Oxidación de los aldehidos y de las cetonas. Reacciones de alquilación de enolatos. Condensaciones aldólicas y condensaciones aldólicas mixtas.

Unidad Didáctica N°2 Compuestos Carboxílicos

Resumen de los métodos de preparación de ácidos carboxílicos y de derivados de ácidos carboxílicos. Acidez y basicidad. Efecto inductivo y fuerza ácida. Generalidades sobre mecanismos de reacción de los derivados de ácido, obtención de los mismos. Hidrólisis de los derivados de ácido. Reducción. Reacciones con compuestos organometálicos. Acilación de Friedel-Crafts. Reacción de Hell-Volhard-Zelinsky. Síntesis de α -cetoésteres: la condensación



de Claisen. Descarboxilación. Métodos para preparar ácidos carboxílicos. Alquilación de α -cetoésteres: síntesis acetilacética. Síntesis malónica. Compuestos carbonílicos α, β -no saturados. Cetenas. Ácidos dicarboxílicos.

Unidad Didáctica N°3 Compuestos del Nitrógeno

Aminas. Sales de amonio cuaternarias y óxidos de aminas. Iminas, enaminas e isocianatos. Nitrilos. Amidas. Estructura. Nomenclatura. Propiedades físicas. Basicidad. Síntesis. Reacciones.

Unidad Didáctica N°4 Otros compuestos nitrogenados

Nitrocompuestos. Isocianatos, carbamatos y ureas. Azidas. Azocompuestos. Sales de diazonio aromáticas. Diazoalcanos. Azidas.

Unidad Didáctica N°5 Compuestos del Azufre Y del Fósforo

Tioles y sulfuros. Preparación de tioles y sulfuros. Reacciones de tioles y sulfuros. Sulfonas. Sales de sulfonio. Esteres sulfato. Ácidos sulfónicos. Compuestos tiocarbonílicos. Fosfinas y sales de fosfonio. Esteres fosfato y fosfonato. Carbaniones estabilizados por azufre y fósforo. Los compuestos del fósforo como nucleófilos.

Unidad Didáctica N°6 Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares

Nomenclatura. Bifenilo. Naftaleno. Antraceno y fenantreno. Hidrocarburos polibencenoides superiores.

Unidad Didáctica N°8 Compuestos Heterocíclicos

Introducción. Heterociclos no aromáticos. Furano, pirrol y tiofeno. Furanos, tiofenos y pirroles condensados. Azoles. Piridina. Quinolina e isoquinolina. Diazinas.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Teórico-Práctico:

El dictado de la asignatura corresponde a un curso teórico práctico de 8 horas semanales de cursada. Todos los docentes cumplen 8 horas frente a alumnos. La preparación de los trabajos prácticos es realizada por los ayudantes (supervisados por el JT) en horario extra al de la Cátedra. La preparación de los seminarios y clases de consulta están a cargo del Profesor y del Jefe de TP (en horario extra al que concurren los alumnos).

Se trata de un curso teórico-práctico, en el cual, se dictan clases teóricas a cargo del Profesor, las que se intercalan con el desarrollo de los seminarios de manera tal que se conviertan en coloquios con el profesor y no en una mera exposición del mismo. Algunos temas especiales



han sido preparados y expuestos por los alumnos, lo que supone un entrenamiento de los mismos en exposición oral.

Tanto en las clases de seminario como en el TP la totalidad del personal docente se encuentra trabajando con los alumnos, ya que uno de los objetivos planteados por la cátedra, es la adquisición de habilidad manual en el laboratorio, siendo la primera vez que los alumnos están realizando trabajo individual experimental. De esta manera queda una relación docente:alumno de 0,35, relación muy buena para el tipo de enseñanza personalizada que se desea impartir en el grupo de alumnos de la Licenciatura en Química.

Las actividades a desarrollar son

- teorías seminarios a cargo del profesor, en las cuales se desarrollan los contenidos del programa, intercalado con la explicación de los problemas fundamentales de los seminarios
- resolución de los problemas por parte de los alumnos contando para ello con la guía del profesor y de los docentes auxiliares
- explicación del trabajo práctico a realizar en la próxima clase

Las clases teóricas no tienen un horario fijo (se dictan 2 horas semanales), sino que se intercalan en el horario del teórico-práctico de acuerdo al transcurso del tema; las mismas se desarrollan de manera interactiva, de modo tal que los estudiantes tengan participación real, ya sea a través de interrogantes planteados por el profesor, o a través de la preparación y exposición de clases por parte de los alumnos.

Una vez finalizada la exposición (sea por parte del profesor o de los alumnos) se desarrollan problemas del tema abordado, en estas clases de seminario (2 horas semanales) los alumnos cuentan con material bibliográfico suministrado por la cátedra, y se entablan discusiones grupales (2-3 alumnos) entre ellos, con un docente que actúa como coordinador.

Por otro lado, de cada eje central se lleva a cabo un trabajo práctico, el que se realiza en forma individual (4 horas por semana). Es necesario recalcar que es la primera vez en la carrera que los alumnos trabajan de este modo, de allí la importancia de la presencia de la totalidad del plantel docente (profesor, JTP y ayudantes) durante la totalidad de la carga horaria.

Los alumnos llevarán a cabo trabajos experimentales y resolución de problemas (de la totalidad de los temas), así como también preparación y exposición de algunos ejes temáticos.

Es de destacar la alta calidad y formación de los docentes auxiliares, quienes se involucraron en la formación de los alumnos brindando sus conocimientos de manera incondicional.

Clases de consulta:

Las mismas requirieron un esfuerzo extra por parte del personal docente. Tanto el profesor como los docentes auxiliares contaron con horarios de consulta fuera del horario de cátedra.



Los ejes centrales sobre los que girará el desarrollo teórico y práctico de la asignatura son:

- Compuestos carbonílicos, carboxílicos y derivados: estructura y reactividad.
- Compuestos nitrogenados: estructura y reactividad
- Compuestos del azufre, fósforo y arsénico: estructura y reactividad
- Hidrocarburos polinucleares: estructura y reactividad
- Heterociclos: estructura y reactividad.

De cada eje central se llevan a cabo clases teóricas, de resolución de problemas y un trabajo práctico, el que se realiza en forma individual. La materia consta de 8 horas semanales, 128 horas totales, de las cuales 4 horas semanales (64 horas totales) corresponden a trabajos de laboratorio y 2 horas semanales (32 horas totales) a resolución de problemas. Las 2 horas semanales restantes se dedican a clases teóricas.

Trabajos prácticos realizados:

Compuestos carbonílicos

Condensación aldólica:

Benzaldehído y cinamaldehído con:

Propanona y acetofenona (4 reacciones, comparación entre ellas)

Compuestos carboxílicos

Preparación de ácido benzoico (Grignard)

Hidrólisis de:

Benzamida, benzonitrilo, benzoato de metilo, para obtener ácido benzoico.

Compuestos del nitrógeno y Otros compuestos nitrogenados

Preparación de un colorante azoico por diazotación

Hidrocarburos polinucleados

Preparación de nitronaftaleno por sustitución electrofílica aromática

Heterociclos

Preparación de quinoleína por síntesis de Skraup



EVALUACIÓN

La evaluación es, por un lado, escrita sobre desarrollos teórico-prácticos que integran las distintas temáticas (exámenes parciales) y por otro, constante a lo largo del curso, que también fue tenida en cuenta en la nota final.

La evaluación constante fue registrada en un cuaderno, donde figuró en cada hoja el nombre de un alumno, y día a día se realizaron las anotaciones correspondientes en cuanto a su desempeño en el laboratorio si se trató de un trabajo práctico, o de sus conocimientos a nivel teórico en caso de un seminario o clase de problemas.

Todos los docentes (ayudantes, JTP y profesor) tienen trato constante con los alumnos, de modo tal que todos, sin excepción, volcaron el concepto de cada alumno en el cuaderno, lo que, sumado a las charlas generales entre los docentes, evitó la subjetividad en la evaluación.

Consta de dos parciales, cada uno de ellos con un recuperatorio y un flotante.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

“Química Orgánica”, Stretwieser y C. H. Heathcock, Tercera Edición, 1986. Ed. Sudamericana, Madrid.

“Química Orgánica”, S. L. Pine, J. b. Hendrickson, J. Cram y G. S. Hammond. Cuarta Edición, 1982, Mc Graw-Hill, México.

“Química Orgánica”, T. W. Graham-Solomons, 1979, Ed. Limusa, México.

“Química Orgánica”, N. L. Allinger et al., Ed. Reverté, Argentina, 1976.

“Química Orgánica”, John McMurry, Quinta Edición, International Thomson Editores, 2000.

“Química Orgánica”, Morrison y Boyd,

Práctica

IUPAC, “Nomenclature of organic chemistry”, Sección A, B, C, D, E, F, H.

Pasto y Johnson, “Determinación de estructuras orgánicas”

Brewster, “Curso Práctico de Química Orgánica”

Vogel, “A text-book of practical organic chemistry”

Cis, “Semimicro experimental organic chemistry”

Fieser, “Experimentos de química orgánica”

Universidad Nacional de La Plata.
Facultad de Ciencias Exactas.
Calle 47 y 115 (1900) La Plata - Argentina
Tel.: (0054) (0221) 422-6977 - Fax (0054) (0221) 422-6947



Abbot y Andrews, "Introducción a la cromatografía"

Lederer y Lederer, "Cromatografía"