



## QUIMICA ORGANICA

260 - 10

### PROGRAMA ANALÍTICO

PLAN DE ESTUDIOS 2005

ORDENANZA CSU. N° 1028

OBLIGATORIA

•

ELECTIVA

ANUAL

•

PRIMER CUATRIMESTRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE

NIVEL / AÑO

II

HORAS CÁTEDRA SEMANALES

6

#### OBJETIVO GENERAL

Profundizar los conocimientos básicos de la Química y sus leyes, interpretar los compuestos y materiales orgánicos, sus propiedades y comportamiento físico y químico, desde los fundamentos estructurales hacia su aplicación profesional.

Introducir la metodología de obtención y síntesis y en los tratamientos de efluentes de tipo orgánico.

#### CONTENIDOS SINTÉTICOS

- Estructura y propiedades.
- Isomería. Clasificación funcional. Nomenclatura. Mecanismos de reacción.
- Alcanos. Alquenos. Alquinos.
- Hidrocarburos aromáticos. Haluros de alquilo.
- Alcoholes. Fenoles. Éteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos. Ésteres.
- Nitro derivados. Ácidos sulfónicos. Aminas y amidas. Sales de diazonio. Estero isomería.
- Glúcidos. Compuestos heterocíclicos. Proteínas. Contaminantes orgánicos y tratamientos





## OBJETIVOS ESPECÍFICOS y CONTENIDOS ANALÍTICOS 60 - 10

### UNIDAD TEMÁTICA 1 Estructura y Propiedades Físicas.

#### OBJETIVOS

- Caracterizar los Compuestos Orgánicos.
- Diferenciar los tipos de hibridación que se presentan en el átomo de carbono.
- Analizar las estructuras de los compuestos orgánicos.
- Predecir las propiedades generales de las sustancias orgánicas en función de la estructura.
- Reconocer los procedimientos de fraccionamiento y separación de mezclas en las que participan los compuestos orgánicos.

#### CONTENIDOS

La química de los compuestos orgánicos. Conceptos generales. El enlace químico en los compuestos del carbono. Los orbitales atómicos y moleculares. Hibridación del carbono. La polaridad en las moléculas orgánicas. Momentos dipolares. Fuerzas intra e intermoleculares. Fuerzas de Van der Waals. Atracción dipolo-dipolo. Puente de hidrógeno. Las propiedades físicas de los compuestos orgánicos en función de su estructura. Punto de fusión. Punto de ebullición. Solubilidad. Los métodos de aislamiento y purificación de las sustancias orgánicas. Fundamentos de la Extracción, Destilación y Cristalización. Ejercicios teórico-prácticos.

**Ensayo de Laboratorio TP N° 1** Extracción Líquido-Líquido.

**Ensayo de Laboratorio TP N° 2** Cristalización.

TIEMPO ASIGNADO 6 horas.

### UNIDAD TEMÁTICA 2 Estructura y Reactividad.

#### OBJETIVOS

- Reconocer los tipos generales de reacción.
- Analizar las distintas etapas de una reacción química.
- Predecir las estabilidades de las especies intermedias de una reacción química en función de la energía de disociación de enlace.
- Realizar cálculos para determinar el calor de reacción.

#### CONTENIDOS

Como se conducen las reacciones en Química Orgánica. Conceptos generales. La ruptura del enlace covalente y las energías de disociación de enlace. La estabilidad de las especies intermedias. Radicales, Carbaniones, Carbocationes. El calor de reacción.





TIEMPO ASIGNADO: 6 horas

### UNIDAD TEMÁTICA 3 Nomenclatura, Isomería y Estereoisomería.

#### OBJETIVOS

- Diferenciar las funciones químicas.
- Reconocer las estructuras de los principales Compuestos Orgánicos.
- Nombrar los principales compuestos orgánicos utilizando el sistema IUPAC.
- Diferenciar los isómeros estructurales y los estereoisómeros.
- Representar las estructuras y las configuraciones espaciales de los principales compuestos orgánicos.

#### CONTENIDOS

Grupos funcionales y familia de compuestos. Nomenclatura. Sistema I.U.P.A.C.. Nombres comunes. Alcanos. Cicloalcanos. Alquenos. Alquinos. Isomería. Alcoholes. Aldehídos. Cetonas. Isomería. Ejercicios teórico-prácticos. Ácidos Carboxílicos. Anhídridos de Ácido. Halogenuros de Acilo. Ésteres. Amidas. Isomería. Estereoisomería. Conceptos de quiralidad. Moléculas quirales. Carbono quiral. Planos de simetría. Enantiómeros. Nomenclatura sistema R-S. Propiedades. Actividad óptica. Polarímetro. Modificaciones racémicas. Diasterómeros. Nomenclatura. Forma meso. Configuraciones absolutas y relativas. Ejercicios teórico-prácticos.

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

### UNIDAD TEMÁTICA 4 Reacciones de Sustitución de los Hidrocarburos Saturados.

#### OBJETIVOS

- Describir el comportamiento químico de un hidrocarburo saturado analizando su estructura.
- Desarrollar mecanismos de sustitución en hidrocarburos saturados.
- Fundamentar las reacciones más importantes de aplicación en procesos industriales.

#### CONTENIDOS

Estructura de los hidrocarburos saturados. Reacciones de sustitución de los alcanos. Mecanismo. Halogenación. Craqueo. Isomerización. Alquifación (formación de isoctano). Ejercicios teórico-prácticos.

TIEMPO ASIGNADO 12 horas





**UNIDAD TEMÁTICA 5** Reacciones de Adición de los Hidrocarburos No Saturados. Sustitución del Hidrógeno Acetilénico.

#### OBJETIVOS

- Describir el comportamiento de los hidrocarburos no saturados analizando sus estructuras.
- Desarrollar los mecanismos de adición al doble y triple enlace.
- Analizar las características, reactividad del acetileno.
- Fundamentar los mecanismos de polimerización.
- Reconocer los monómeros industrialmente importantes y la utilidad de los productos poliméricos.

#### CONTENIDOS

Hidrocarburos no saturados. Propiedades físicas. Estructura electrónica. Reacciones de adición a los alquenos y alquinos. Adición según Markownikow. Oxidación de los hidrocarburos no saturados. Reacciones del hidrógeno acetilénico. Polimerización de olefinas. Monómeros principales no saturados. Polimerización por adición. Polímeros iso, sindio y atácticos. Las olefinas en la Petroquímica. Polietileno. Polipropileno. Poliestireno. Poliácridonitrilo. Usos. Ejercicios teórico-prácticos.

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

**UNIDAD TEMÁTICA 6** Métodos de Obtención de Hidrocarburos. Uso del Reactivo de Grignard.

#### OBJETIVOS

- Reconocer la importancia de los compuestos organometálicos como intermedio de síntesis.
- Aplicar los conceptos de reactividad química en los compuestos orgánicos, a los métodos de obtención de hidrocarburos y a los procedimientos tecnológicos que involucran a los mismos.

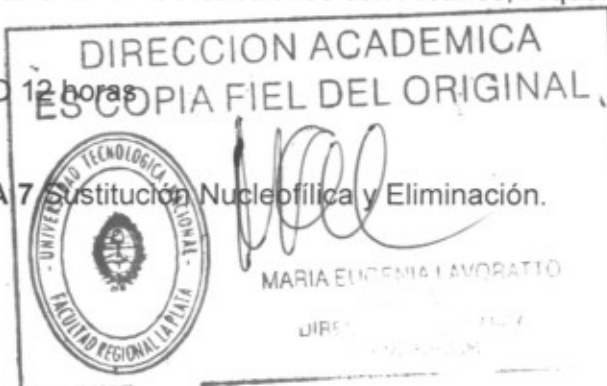
#### CONTENIDOS

Métodos de obtención de alcanos, alquenos y alquinos. Conceptos generales para utilizar el Reactivo de Grignard y otros compuestos organometálicos. Ejercicios teórico-prácticos. Tecnología de los hidrocarburos. Extracción y refinación del Petróleo. Obtención de cortes combustibles y lubricantes. Número de octano y número de cetano.

**Ensayo de Laboratorio TP N° 3** Reacciones con Alcanos, Alquenos y Alquinos.

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

**UNIDAD TEMÁTICA 7** Sustitución Nucleofílica y Eliminación.





## OBJETIVOS

- Interpretar el concepto de sustitución nucleofílica.
- Analizar las condiciones de las reacciones de sustitución nucleofílica y su competencia con la eliminación.
- Predecir la formación de los productos de reacción considerando las características de las sustancias reaccionantes y la de las variables en las condiciones de reacción.

## CONTENIDOS

Mecanismos  $SN_1$  y  $SN_2$ . Influencia de la temperatura, la concentración del reactivo y la nucleofilidad del mismo. Estructura del sustrato y del solvente. Utilización en síntesis. Mecanismo  $E_1$  y  $E_2$ . Influencia de la temperatura. Factores que afectan la eliminación. Competencia entre la sustitución nucleofílica y la eliminación. Ejercicios teórico-prácticos.

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

**UNIDAD TEMÁTICA 8** Carácter Aromático. Sustitución Electrofílica. Reacciones de la Cadena Lateral.

## OBJETIVOS

- Explicar los conceptos teóricos involucrados en las reacciones de sustitución electrofílica en el benceno en relación con el carácter aromático.
- Predecir la formación de los productos disustituídos durante la sustitución electrofílica aromática.
- Desarrollar los mecanismos de las reacciones que se producen en la sustitución electrofílica aromática.
- Interpretar las reacciones de sustitución y adición en la cadena lateral de un compuesto aromático.
- Reconocer los principales productos petroquímicos.

## CONTENIDOS

Benceno. Estructura. Estabilidad. Aromaticidad. Resonancia. Orbital molecular del benceno. Mecanismo de la sustitución electrofílica. Efecto de los grupos. Reactividad relativa. Orientación. Aromáticos en la Petroquímica. Nitración. Sulfonación. Halogenación. Alquilación. Acetilación de Friedel y Craft. Limitaciones. Reacciones de sustitución y oxidación en la cadena lateral saturada. Reacciones de adición, oxidación y polimerización en la cadena lateral no saturada. Mecanismos en las reacciones de la cadena lateral. Carbono bencílico. Ejercicios teórico-prácticos.

TIEMPO ASIGNADO 12 horas





**UNIDAD TEMÁTICA 9 Alcoholes.**

260-10

**OBJETIVOS**

- Desarrollar métodos de síntesis para obtener alcoholes.
- Interpretar el comportamiento químico de un alcohol en función de su estructura.
- Desarrollar los mecanismos de reacción de S.N. que ocurren en los alcoholes.
- Diferenciar los alcoholes a través de la oxidación.
- Reconocer los principales productos industriales que pueden obtenerse a partir de los alcoholes.
- Diferenciar las propiedades de los alcoholes aromáticos y los fenoles.

**CONTENIDOS**

Fuente industrial. Aplicación de las reacciones de adición, sustitución y síntesis de Grignard. Obtención por fermentación. Concepto. (Se abordará nuevamente en el estudio de los glúcidos). Reacciones químicas que involucran ruptura de enlace oxidrilo y oxígeno-hidrógeno. Oxidación. Alcoholes como ácidos y como bases. Síntesis a partir de alcoholes. Preparación de éteres. MTBE y TAME. Ejercicios teórico-prácticos.

**Ensayo de Laboratorio TP N° 4 Reacciones de los Alcoholes.**

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

**UNIDAD TEMÁTICA 10 Aldehídos y Cetonas.**

**OBJETIVOS**

- Desarrollar métodos de síntesis para obtener aldehídos y cetonas.
- Interpretar el comportamiento químico de los aldehídos y cetonas en función de su estructura.
- Desarrollar los mecanismos de reacción de adición nucleofílica al grupo carbonilo.
- Aplicar las reacciones redox en la diferenciación de aldehídos y cetonas.

**CONTENIDOS**

Recopilación de los métodos de obtención utilizados en reacciones químicas vistas anteriormente. Adición nucleofílica a los compuestos carbonílicos catalizados por ácidos y por bases. Identificación y diferenciación de aldehídos y cetonas. Conceptos Generales de reacciones de oxidación y reducción. Reacción de Cannizzaro. Reacción de Aldol. Ejercicios teórico-prácticos.

**Ensayo de Laboratorio TP N° 5 Reacciones de los Aldehídos y las Cetonas.**

TIEMPO ASIGNADO 12 horas







## UNIDAD TEMÁTICA 11 Ácidos Carboxílicos y Derivados de Ácido.

### OBJETIVOS

- Desarrollar métodos de síntesis para obtener ácidos carboxílicos y los correspondientes derivados de ácido.
- Interpretar el comportamiento químico de los ácidos carboxílicos y derivados en función de su estructura.
- Desarrollar los mecanismos de reacción que involucran la formación de los derivados acílicos.
- Aplicar los conceptos de reactividad de los ácidos y derivados de ácido a las reacciones de polimerización por condensación.

### CONTENIDOS

Ácidos alifáticos y aromáticos. Ácido Benzoico. Ácido ftálico. Preparación. Acidez. Reacciones de conversión. Reacción de Hell-Volhard-Zelinsky. Sustitución electrofílica. Reducción. Mecanismos. Ácidos dicarboxílicos. Derivados de ácido. Comparación de su reactividad relativa. Sustitución nucleofílica del acilo. Reacciones de conversión. Anhídridos cíclicos. Anhídrido succínico. Anhídrido ftálico. Anhídrido Maleico en la Petroquímica. Ftalimida. Mecanismos. Esterificación. Características. Condiciones de la reacción. Mecanismo. Transesterificación. Reducción de halogenuros de acilo y de ésteres. Conceptos generales de polímeros de condensación, poliéster y poliamida. Estructuras. Ejercicios teórico-prácticos.

### Ensayo de Laboratorio TP N° 6 Ensayos con Derivados de Ácido.

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

## UNIDAD TEMÁTICA 12 Aminas y Sales de Diazonio.

### OBJETIVOS

- Desarrollar métodos de síntesis que permitan obtener aminas alifáticas y aromáticas.
- Interpretar el comportamiento químico de las aminas en función de su estructura.
- Desarrollar los mecanismos de reacción que involucran a las aminas como bases en la sustitución nucleofílica.
- Aplicar los conceptos de reactividad de las sales de diazonio al desarrollo de métodos de obtención de productos de sustitución y colorantes azoicos.

### CONTENIDOS

Nomenclatura. Basicidad de las aminas alifáticas y aromáticas. Obtención. Método de la ftalimida. Método de Hoffmann. Formación de sales. Reacciones con el ácido nitroso. Reacciones de sustitución nucleofílica. Reacciones de las aminas aromáticas. Reacciones en el grupo y en el anillo. Ácido sulfanílico. Sales de diazonio. Reacciones principales. Sustitución del





grupo diazoico y copulación. Drogas sulfas y colorantes azoicos. Conceptos. Ejercicios teórico-prácticos. <sup>260-10</sup>

**Ensayo de Laboratorio TP N° 7 Ensayos con Aminas.**

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

**UNIDAD TEMÁTICA 13 Lípidos.**

**OBJETIVOS**

- Diferenciar los lípidos saponificables de los no saponificables.
- Analizar el comportamiento químico de las grasas y aceites.
- Desarrollar métodos de preparación de jabones y detergentes.
- Diferenciar los distintos tipos de detergentes.
- Fundamentar la acción de los jabones y detergentes como agentes de limpieza.

**CONTENIDOS**

Nomenclatura. Características generales. Clasificación. Diferencias estructurales. Análisis estructural. Índices de tipificación de los glicéridos. Enranciamiento oxidativo e hidrolítico. Otras alteraciones. Hidrogenación de aceites. Jabones. Detergentes catiónicos, aniónicos, neutros y anfóteros. Conceptos de esteroides, colesterol y hormonas sexuales. Seminario.

**Ensayo de Laboratorio TP N° 8 Grasas y Aceites.**

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

**UNIDAD TEMÁTICA 14 Glúcidos.**

**OBJETIVOS**

- Desarrollar las estructuras cíclicas de los mono y disacáridos.
- Clasificar los Glúcidos.
- Interpretar las propiedades ópticas de los mono y disacáridos.
- Diferenciar los glúcidos analizando sus propiedades químicas.
- Reconocer los productos de hidrólisis de los principales di y polisacáridos

**CONTENIDOS**

Nomenclatura. Estructura. Clasificación. Monosacáridos. Enlace hemiacetálico. Estructura cíclica de Haworth. Disacáridos. Maltosa. Lactosa. Sacarosa. Celobiosa.







Polisacáridos. Almidón. Celulosa. Reacciones químicas de los azúcares reductores y no reductores. Glúcidos hidrolizables. Usos industriales del almidón y de la celulosa. Ejercicios teórico-prácticos.

**Ensayo de Laboratorio TP N° 9 Glúcidos.**

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

**UNIDAD TEMÁTICA 15 Aminoácidos, Péptidos y Proteínas.**

**OBJETIVOS**

- Interpretar las estructuras de los aminoácidos, péptidos y proteínas.
- Analizar las características del enlace peptídico.
- Diferenciar las estructuras primarias, secundarias y terciarias de una proteína.
- Fundamentar los procedimientos de separación de aminoácidos, péptidos y proteínas.
- Interpretar las funciones de las proteínas en los organismos vivos.
- Analizar el mecanismo general de una actividad enzimática en función de las variables que pueden afectarla.
- Relacionar los procesos enzimáticos con algunos procesos de degradación y de síntesis.

**CONTENIDOS**

Nomenclatura. Estructura de aminoácidos. Clasificación. Ion dipolar. Punto isoelectrico. Conceptos para la separación de aminoácidos por electroforesis. Péptidos y proteínas. Hidrólisis. Secuencia de aminoácidos. Método de Edmann. Método de Sanger. Método de la carboxipeptidasa. Hidrólisis parcial. Conceptos de las estructuras primarias, secundarias y terciarias de las proteínas. Enzimas. Actividad enzimática. Factores que afectan a la actividad enzimática. Degradación de la materia orgánica nitrogenada. Ciclo del nitrógeno. Transformaciones aeróbicas y anaeróbicas. Conceptos. Seminario.

**Ensayo de Laboratorio TP N° 10 Obtención de un Derivado Polihalogenado – Iodoformo.**

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

**BIBLIOGRAFÍA**

- Química Orgánica – Solomons T. Limusa – 1999  
Química Orgánica – Morrison and Boyd – Addison Wesley – 1998  
Química Orgánica – Wade – Prentice Hall – 1993  
Química Orgánica – Streitweiser – Sudamericana – 1986





## FORMACIÓN PRÁCTICA

FORMACIÓN EXPERIMENTAL: 30 HS

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE INGENIERÍA: -

ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO: -

### CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

#### DESCRIPCIÓN

Se desarrollan clases de exposición y diálogo, clases tipo seminario y resolución de guías de ejercicios prácticos. Durante los Trabajos Prácticos de Laboratorio y realización de experiencias, se realizan informes escritos que resumen las actividades

#### MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA

Se realizan:

- Clases expositivas.
- Técnicas grupales con desarrollo de seminarios (40 horas reloj).
- Trabajos Prácticos de Laboratorio.
- Informes grupales.

#### EVALUACIÓN

Para la aprobación de la materia el alumno debe rendir satisfactoriamente un examen final. Para acceder a dicha evaluación debe haber aprobado previamente tres exámenes parciales, debe tener visada la carpeta de seminarios y de trabajos prácticos de laboratorio.

Las fechas de los exámenes parciales se fijan a principio del ciclo lectivo y se desarrollan en forma individual, oral y escrita. Tendrá como objetivo principal valorar el desempeño en la resolución de problemas, empleo de terminología específica e integración de los contenidos conceptuales.

