



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Resistencia

French 414
3500- Resistencia
Chaco

Departamento de Ingeniería Química

TE-Fax: 0362-4432928

e-mail:

departamentoiq@frre.utn.edu.ar

Res N° 269/05

CARRERA: Ingeniería Química

MATERIA: **QUÍMICA ORGÁNICA**

NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN: 2do Nivel

DEPARTAMENTO: Ingeniería Química

ÁREA: Tecnologías Básicas

CARGA HORARIA: 12 hs/semana

RÉGIMEN DE CURSADO: Anual

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

Para cursar:

Tener Regularizada: QUÍMICA GENERAL

Para Rendir:

Tener Aprobada: QUÍMICA GENERAL

1. OBJETIVOS:

- Profundizar los conocimientos básicos de la Química y sus leyes.
- Interpretar los compuestos y materiales orgánicos, sus propiedades y comportamiento y químico, desde los fundamentos estructurales hacia su aplicación profesional.
- Introducir en la metodología de obtención y síntesis y en los tratamientos de efluentes tipo orgánico.

2. PROGRAMA ANALÍTICO

PRIMERA PARTE: ESTRUCTURA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

UNIDAD N°1: LA QUÍMICA ORGÁNICA.

Definición. Fuentes de compuestos orgánicos. Uniones químicas: iónica, covalente y coordinada. Carga Formal. Orbitales atómicos y moleculares. Hibridaciones del átomo de carbono. Momento dipolar. Nomenclatura.

UNIDAD N°2: ESTRUCTURA Y PROPIEDADES.

Fuerzas intra e intermoleculares: Efectos electrónicos, fuerzas electrostáticas y de Van der Waals, unión puente hidrógeno. Radios covalentes y de Van der Waals. Relación entre la estructura y las propiedades físicas de los compuestos: Punto de ebullición y punto de fusión.

UNIDAD N°3: HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Resistencia

French 414
3500- Resistencia
Chaco

Departamento de Ingeniería Química

TE-Fax: 0362-4432928

e-mail:

departamentoiq@frre.utn.edu.ar

Alcanos: Estructura. Propiedades físicas y químicas. Fuentes Naturales. **Alquenos:** Estructura. Propiedades físicas y químicas. Reactivos Nucleofílicos y electrofílicos. **Alquinos:** Estructura. Propiedades físicas y químicas. Acetileno. Usos. **Hidrocarburos alicíclicos:** Fuentes naturales. Ciclohexano y derivados.

UNIDAD N°4: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS.

Benceno, estructura, energía de resonancia, aromaticidad, regla de Hückel. Propiedades físicas y químicas. Hidrocarburos aromáticos polinucleares: Naftaleno. Antraceno. Fenantreno. Estructuras. Reactividad.

UNIDAD N°5: GRUPOS FUNCIONALES OXIGENADOS.

Compuestos que contienen Oxígeno con hibridación Sp^3 : Alcoholes: Clasificación. Propiedades físicas y químicas. Polialcoholes. Alcoholes grasos. **Fenoles:** Estructura. Propiedades físicas y químicas. Fenol: usos e importancia industrial. **Eteres:** Estructura. Propiedades físicas y químicas. Epóxidos.

Compuestos que contienen Oxígeno con hibridación Sp^2 : *Compuestos carbonílicos.*

Estructura. Propiedades físicas y químicas. *Ácidos monocarboxílicos.* Estructura. Propiedades físicas y químicas. *Ácidos aromáticos.* *Ácidos dicarboxílicos:* Propiedades físicas y químicas. *Ácidos oxálico y malónico.* *Derivados de ácidos:* Haluros de ácidos, anhídridos de ácidos, amidas y ésteres. Ester malónico.

UNIDAD N°6: GRUPOS FUNCIONALES NITROGENADOS, HALOGENADOS, DERIVADOS DEL AZUFRE Y HETEROCÍCLICOS.

Compuestos que contienen Nitrógeno con hibridación Sp^3 : *Aminas:* Alifáticas, nomenclatura, propiedades físicas. Clasificación y diferenciación de aminas. Aminas aromáticas, anilina. Acidez y Basicidad de la aminas.

Compuestos que contienen Nitrógeno con hibridación Sp^2 y Sp : *Iminas, Nitrilos y Sales de Diazonio.*

Compuestos que contienen Halógenos: *Halogenuros de Alquilo y Arilo.* Propiedades físicas y químicas. Derivados polihalogenados.

Compuestos que contienen Azufre: *Nociones sobre Tioderivados:* Tioles, Tioéteres, y Xantatos. Importancia. *Ácidos sulfónicos:* Alifáticos, nomenclatura, ácido sulfanílico y sulfanilamida. Importancia.

Compuestos aromáticos con heteroátomos. Clasificación. *Heterociclos pentagonales.* Furano, tiofeno, pirrol. Propiedades. Furfural. Método industrial de obtención. Propiedades, importancia, usos. *Heterociclos hexagonales.* Piridina: preparación; Usos. Piranos y pironas. Estructuras. *Heterociclos de núcleos condensados:* quinolina e isoquinolina. Indol y derivados.

UNIDAD N°7: DETERMINACIÓN DE ESTRUCTURAS.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Resistencia

French 414
3500- Resistencia
Chaco
TE-Fax:0362-4432928

Departamento de Ingeniería Química

e-mail:
departamentoiq@frre.utn.edu.ar

Técnicas de aislamiento y purificación. Nociones de análisis elemental cualitativo. **Cromatografía:** Clasificación. Cromatografía de líquidos en columnas estacionarias. Cromatografía en papel y capa delgada. Cromatografía de Gases y Líquida de alta resolución. **Espectroscopia:** Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear de ^{13}C y de ^1H . Espectroscopia Infrarroja, Ultravioleta y Visible. Espectroscopia de Masas.

UNIDAD N° 8: ESTEREOISOMERÍA.

Análisis conformacional en torno al enlace sigma: Proyecciones de Newman. Conformaciones del Etano y Butano. Conformaciones *gauche* y *anti*.

Análisis conformacional de los cicloalcanos: Teoría de las Tensiones de Baeyer. Conformaciones de los anillos de tres, cuatro y cinco miembros. Conformaciones del Ciclohexano. Proyecciones de silla y bote. Estabilidades. Ciclohexanos sustituidos.

Isomería geométrica: Isomería geométrica en los alquenos. Aspectos energéticos. Isomerización.

Quiralidad. Configuración absoluta. Isomería Óptica.

SEGUNDA PARTE: REACTIVIDAD DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

UNIDAD N° 9: MECANISMOS DE LAS REACCIONES ORGÁNICAS.

Aspectos termodinámicos y Cinéticos de las reacciones. Equilibrio y velocidad de reacción. Factores que intervienen. Constantes de velocidad. Tipos de reacciones Orgánicas: adición, Sustitución, eliminación, condensación, reordenamientos, oxidación y reducción. Ejemplos.

UNIDAD N° 10: REACCIONES DE SUSTITUCIÓN EN EL CARBONO SP³.

Sustitución por Radicales libre. Mecanismo general. Halogenación. Nitración. *Sustitución nucleofílica.* Mecanismos SN₁, SN₂, S_Ni, factores determinantes. Sustitución de halógenos para formar alcoholes, éteres, aminas. Sustitución de alcoholes para obtener halogenuros de alquilo. Preparación de nucleófilos de carbono: Ión cianuro y acetiluro, ión enolato, reactivo de Grignard.

UNIDAD N° 11: REACCIONES DE SUSTITUCIÓN EN EL ANILLO AROMÁTICO.

Sustitución electrofílica aromática: mecanismo. Halogenación. Nitración. Sulfonación. Alquilación y Acilación de Friedel-Crafts. Efecto de los sustituyentes en la reactividad y orientación. Ataque electrofílico sobre compuestos policíclicos aromáticos. Sustitución electrofílica aromática en anillos con heteroátomos. Reacción de copulación de sales de diazonio con aminas y fenoles. Reacciones de sustitución nucleofílica aromática. Efecto labilizador del grupo Nitro.

UNIDAD N° 12: REACCIONES DE ELIMINACIÓN.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Resistencia

French 414
3500- Resistencia
Chaco
TE-Fax:0362-4432928

Departamento de Ingeniería Química

e-mail:
departamentoiq@frre.utn.edu.ar

Reacciones de eliminación: mecanismos E_1 y E_2 . Deshidratación de alcoholes; Deshidrohalogenación de halogenuros de alquilo. Eliminación de halógenos. Oxidación y deshidrogenación. Competencia entre sustitución y eliminación.

UNIDAD N°13: REACCIONES DE ADICIÓN.

Reacciones de Adición a enlaces múltiples carbono-carbono: Adición electrofílica de HCl, HBr y H₂O. Hidratación de nitrilos. Adición de Halógenos. Adición de HBr por Radicales Libres. Reacciones de Cicloadición. Hidrogenación catalítica. **Reacciones de Adición Nucleofílica en grupos carbonilo:** Adición de H₂O y alcoholes. Adición de Aminas y otros nucleófilos de nitrógeno. Adición de nucleófilos de Carbono: ion cianuro, reactivos de Grignard, etc.

UNIDAD N°14: REACCIONES DE CONDENSACIÓN.

Reacción de Esterificación. Reacciones de Condensación Carbono-Carbono: Aldolica, Claisen y Perkin. Reacciones de Condensación Carbono-Nitrógeno: Obtención de Bases de Schiff.

TERCERA PARTE: COMPUESTOS ORGÁNICOS NATURALES

UNIDAD N°15: COMPUESTOS OXIGENADOS NATURALES.

Lípidos. Ceras, Grasas y Aceites. Terpenos y Esteroides. **Hidratos de carbono.** Definición. Clasificación. Monosacáridos. Estructura, configuración. Aldohexosas. Glucosa, Estructuras cíclicas. Mutarrotación, epimerización, oxidación, osazonas, metilación. Cetoheptosas. Fructosa, estructura. Disacáridos. Maltosa, Celobiosa, Lactosa, Sacarosa. Oligosacáridos. Polisacáridos. Almidón, estructura, fracciones. Celulosa, derivados.

UNIDAD N°16: COMPUESTOS NITROGENADOS NATURALES.

Aminoácidos y Proteínas. Aminoácidos. Configuración. Aminoácidos más importantes. Aminoácidos esenciales. Los aminoácidos como ácidos y como bases. Punto isoeléctrico. Uniones peptídicas. Péptidos y polipéptidos. Proteínas, clasificación. Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas. Las proteínas como fuente de aminoácidos, hidrólisis. **Ácidos Nucleicos.** Estructura. Clasificación. Bases de los ácidos nucleicos. Unión de la base con el azúcar. Unión del azúcar con el fosfato. **Alcaloides.**

UNIDAD N°17: NOCIONES DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS Y TRATAMIENTOS.

Contaminación: definición, clasificación. Contaminantes de origen orgánico: clasificación. Fuentes de contaminantes orgánicos de la zona: desagües cloacales, curtiembres, tanineras, mataderos, depósitos de hidrocarburos, industrias alimenticias, pesticidas, otros. Efecto sobre el medio ambiente. Tratamientos.

3. BIBLIOGRAFÍA:



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Resistencia

Departamento de Ingeniería Química

French 414
3500- Resistencia
Chaco
TE-Fax:0362-4432928
e-mail:
departamentoiq@frre.utn.edu.ar

1. Noller C. R. "Química de los compuestos de carbono". Editorial Médico-Quirúrgica, Buenos Aires, 1978.-
2. Noller C. R. "Química Orgánica". Editorial Interamericana, Madrid, 1978.-
3. Morrinson - Boyd. "Química Orgánica". ADISON-WESLEY IBEROAMERICANA, Wilmington (USA), 1990.-
4. Allinger, Cava y otros. "Química Orgánica". Tomos I y II. Editorial Reverté S. A., Barcelona, 1988.-
5. Pine, Hendrickson, Cram, Hammond. "Química Orgánica". Ed. McGraw Hill, México, 1992.-
6. Sykes, P. "Mecanismos de reacciones en Química Orgánica". Grijalbo, 1974.-
7. Streitwieser, A. Heathcock C. H. "Química Orgánica", 3er. Interamericana, Madrid, 1986.-
8. Finar, I.L. "Química Orgánica I. Principios Fundamentales". Ed. Alhambra, Madrid, 1975.-
9. Finar, I.L. "Química Orgánica II. Estereoquímica y química de los productos naturales". Ed. Alhambra, Madrid, 1975.-
10. Brewster, R.; Vanderwerf, C.; Mc Ewen, W.; "Química Orgánica". Médico Quirúrgica, Buenos Aires, 1975.-
11. Corbitt, R., "Standard Handbook of ENVIRONMENTAL ENGINEERING" Ed. McGraw Hill, New York, 1990.-
12. Dellamea, N. Maestría en ecología y Gestión Ambiental, UNNE, Tema: "Evaluación cuali-cuantitativa de un recurso natural: EL AGUA DEL RIO NEGRO". 1995.-
13. "Contaminantes Orgánicos de diferentes orígenes". Monografías realizadas por alumnos de la Cátedra de Química Orgánica año 1997.-
14. Brewster, R.; Vanderwerf, C.; Mc Ewen, W.; "Curso práctico de química orgánica" Ed. Alhambra, Madrid, 1979.-
15. Vogel, A.; "A text-book of Practical Organic Chemistry" Ed. Longmans, Londres, 1964.-
16. Lydia Galagovsky Kurman "Química Orgánica: Fundamentos teóricos prácticos para el laboratorio" EUDEBA, Buenos Aires, 1995.-
17. Chamorro E., Monografía "Química orgánica: origen y consecuencia de la retorta" del curso Historia y Desarrollo del Pensamiento Científico. Una Introducción a la Epistemología 1999.-