

Δ-

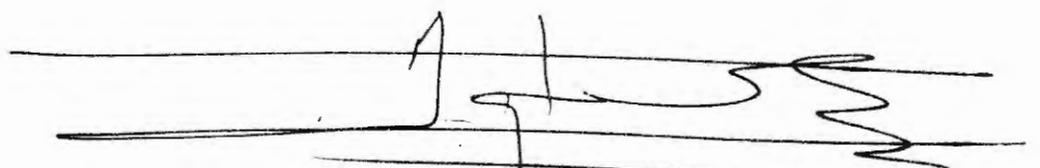
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA  
FACULTAD DE VETERINARIA  
DEPARTAMENTO DE BIOQUIMICA  
CATEDRA DE QUIMICA

PROGRAMA

DE

QUIMICA

CURSOS: 73-73 a 84-85



Dr. D. Ignacio Ferrando Estremera.

Zaragoza, 1984-85.

1) PROGRAMA DE CLASES TEORICAS.

-QUIMICA GENERAL.

TEMA 1.- CONCEPTOS FUNDAMENTALES.

Materia. Estados de agregación. Propiedades físicas y químicas. Sistemas homogéneos y heterogéneos. Sustancias puras: elemento y compuesto. Atomo y molécula. Reacciones químicas: su clasificación. Abundancia de los elementos en la tierra y la materia viva.

TEMA 2.- LEYES GENERALES DE LA COMBINACION QUIMICA.

Leyes estequiométricas. Ley de la conservación de la masa. Ley de las proporciones múltiples. Teoría atómica de Dalton. Leyes de los volúmenes de combinación. Hipótesis de Avogadro. Pesos atómicos y moleculares: concepto de mol. Ley de las proporciones -equivalente: peso equivalente.

TEMA 3.- PARTICULAS FUNDAMENTALES ATOMICAS.

Párculas fundamentales atómicas. El electrón. El protón. El neutrón y teoría atómica de Rutherford.

TEMA 4.- EL NUCLEO ATOMICO.

Isótopos. Estabilidad de los núcleos: defecto de masa. Bomba atómica: fisión. Bomba de hidrógeno: fusión. Radioactividad natural. Leyes del desplazamiento radiactivo.

TEMA 5.- APLICACION DE LOS ISOTOPOS.

Aplicación de los isótopos. Efectos biológicos de las reacciones ionizantes.

TEMA 6.- LA CORTEZA ELECTRONICA DEL ATOMO.

Espectros de emisión. Concepto de onda electromagnética y zonas espectrales. Teoría cuántica de la radiación de Planck y postulados de Bhor: interpretación del espectro del hidrógeno. Teoría de Sommerfeld. Modelo vectorial del átomo: números cuánticos. Orbitales atómicos: principio de incertidumbre de Heisenberg.

TEMA 7.- EL SISTEMA DE PERIODOS.

La tabla de periodos: estructura general y distribución electrónica en átomos polieletrónicos: principio de exclusión de Pauli y regla de Hund de la máxima multiplicidad. Estructuras electrónicas en los periodos 1º, 2º, 3º y 4º. Variación de las propiedades periódicas: radio atómico, potencial de ionización y afinidad electrónica.

TEMA 8.- ENLACE QUIMICO (1).

El enlace químico. Unión iónica: naturaleza del enlace y energía de red. Propiedades de los compuestos iónicos: a) Solubilidad, b) Grado de disociación, c) Electrolisis, d) Conductividad de los electrolitos.

TEMA 9.- ENLACE QUIMICO (2).

Enlace covalente: Teoría de Lewis. Teoría del enlace de valencia. Geometría de las moléculas. Transiciones entre los tipos de enlaces iónicos y covalente: electronegatividad.

TEMA 10.- ENLACE QUIMICO (3).

Enlace por puentes de hidrógeno. Tipos de estructuras del estado sólido. Enlace metálico.

TEMA 11.- ESTADO GASEOSO (1).

Gases: ecuación de estado. Dependencia de  $v$  con  $p$  a  $T = \text{cte}$  (Ley de Boyle-Mariotte). Dependencia de  $v$  con  $T$  a  $p = \text{cte}$  (Ley de Gay-Lussac). Dependencia de  $p$  con  $T$  a  $V = \text{cte}$  (Ley de Charles). Ley de los gases perfectos. Ley de Dalton de las presiones parciales.

TEMA 12.- ESTADO GASEOSO (2).

Teoría cinética de los gases. Gases reales: Ecuación de Van de Waals. Licuación de gases: temperatura crítica.

TEMA 13.- ESTADO LIQUIDO Y SOLIDO.

Estado líquido. Presión de vapor: equilibrio líquido vapor. Estado sólido: fusión y sublimación. Diagrama de equilibrio de los tres estados: punto triple.

TEMA 14.- DISOLUCIONES VERDADERAS.

Disoluciones: disoluciones verdaderas y expresiones de la concentración. Leyes que rigen las disoluciones:  
a) Disoluciones de gases en líquidos: Ley de Henry.  
b) Disoluciones de líquidos en líquidos: Ley de reparto.  
c) Disoluciones de sólidos en líquidos: Curvas de solubilidad. Cristalización y disoluciones sobresaturadas.

TEMA 15.- PROPIEDADES COLIGATIVAS DE LAS DISOLUCIONES.

Propiedades coligativas de las disoluciones. Presión de vapor: Ley de Raoult y deliquesencia. Puntos de congelación y ebullición: crioscopia y ebulloscopia. Presión osmótica. Importancia biológica de la presión osmótica y antagonismo iónico.

TEMA 21.- OXIDACION - REDUCCION.

Concepto de oxidación-reducción: número de oxidación. Células galvánicas. Potenciales electródicos: electrodo normal de hidrógeno y de calomelanos. Relación entre el potencial redox y la concentración: fórmula de Nerst.

-QUIMICA ORGANICA.

TEMA 22.- INTRODUCCION Y PRINCIPIOS GENERALES EN LA QUIMICA ORGANICA.

Conceptos generales en Química Orgánica. Formación de cadenas carbonadas. Función orgánica y clasificación de los compuestos orgánicos. Mecanismos de reacción en Química Orgánica: radicales libres y reactivos - electrofilos y nucleofilos. Polarización en las cadenas: efectos inductivo y mesómero. Su importancia en la acidez y basicidad de los compuestos orgánicos. Tipos de reacciones orgánicas.

TEMA 23.- ISOMERIA.

Concepto de isomería. Isomería de cadenas y de nucleos. Isomería de posición. Isomería de función y tautomería. Estereoisomería: isomería CISTRANS e isomería - óptica.

TEMA 24.- ESTADO COLOIDAL.

Solubilidad de los compuestos orgánicos. Sistemas coloidales: su clasificación. Soles y geles. Precipitación de coloides: coagulación y coacervación. - Coloides protectores. Otras propiedades de los coloides: a) Movimiento Browniano efecto Tybdall, y ultramicroscopio, b) Absorción. Purificación de - coloides: ultrafiltración, diálisis y electrodiálisis.

TEMA 25.- AISLAMIENTO Y PURIFICACION DE LOS COMPUESTOS ORGANICOS  
(1) EXTRACCION, DESTILACION Y SUBLIMACION.

Conceptos generales. Extracción: a) Sólido-Líquido, b) Líquido-Líquido. Destilación: a) Destilación sencilla y fraccionada, b) Estudio termodinámico de las mezclas binarias volátiles: mezclas azeotrópicas; destilación a presión reducida y por arrastre de vapor. Sublimación.

TEMA 26.- AISLAMIENTO Y PURIFICACION DE LOS COMPUESTOS ORGANICOS  
(2). METODOS CROMATOGRAFICOS.

Métodos cromatográficos: Cromatografía de absorción y de reparto. Cromatografía de absorción sobre columna. Cromatografía de absorción en capa fina. Cromatografía de reparto en papel. Cromatografía en fase gaseosa. Cromatografía de filtración sobre gel. Cambio iónico: comportamiento y naturaleza de las resinas de intercambio iónico. Purificación por intercambio iónico: a) Ablandamiento y desmineralización de agua, b) Industrias azucareras y vinícolas, c) desalinización de soluciones de aminoácidos. Cromatografía de intercambio iónico: a) Separación de iones alcalinos, b) Separación de aminoácidos. Aplicaciones del cambio iónico en medicina y bioquímica: a) Almacenamiento de sangre, b) alteración del equilibrio sodio-potasio en sangre, c) Intoxicación por barbitúricos y drogas. - Criterios de pureza.

TEMA 27.- DETERMINACION DE ESTRUCTURAS MOLECULARES.

Métodos instrumentales. Análisis elemental: a) Análisis cualitativo, b) Análisis cuantitativo, c) Determinación de pesos moleculares. Determinación de grupos funcionales: reacciones de degradación. Interacción de la energía radiante con la materia. Espectroabsorción: Ley de Lambert-Beer y espectrómetros. Espectrometría infrarroja. Espectrometría visible y ultravioleta: Determinación de proteínas por colorimetría. Resonancia magnética nuclear.

TEMA 28.- HIDROCARBUROS (1): ALCANOS.

Hidrocarburos: clases de hidrocarburos. Estado natural y fuentes de los alcanos. Propiedades físicas: a) puntos de ebullición, b) puntos de fusión, c) densidad, d) solubilidad. Síntesis de alcanos: Métodos de reducción hidrolisis y electrolisis. Propiedades químicas de los alcanos.

TEMA 29.- HIDROCARBUROS (2): ALCANOS.

Alquenos: constitución. Propiedades físicas. Síntesis de alquenos. Reacciones de los alquenos y otras reacciones: índice de yodo de una grasa. Los pigmentos del ojo: Vitamina A, retinal.

TEMA 30.- HIDROCARBUROS (3) ALQUINOS Y CICLOALCANOS.

Alquinos. Triple enlace. Propiedades físicas de los alquinos. Reacciones de los alquinos. Cicloalcanos: Tensión de anillo y geometría.

TEMA 31.- HIDROCARBUROS (4): HIDROCARBUROS AROMATICOS.

Estructura del benceno: Resonancia y energía de deslocalización. Reacciones de los hidrocarburos aromáticos: a) Reacciones de adición, b) Reacciones de sustitución, mecanismo, tipos de reacciones y orientación de los sustituyentes, c) reacciones de las cadenas laterales. Sulfamidas.

TEMA 32.- DERIVADOS HALOGENADOS DE LOS HIDROCARBUROS.

Derivados halogenados. Propiedades físicas: puntos de ebullición y solubilidad. Reacciones químicas: Reactividad. Pesticidas halogenados.

TEMA 33.- ALCOHOLES y FENOLES.

Constitución. Propiedades físicas. Propiedades químicas de los alcoholes y fenoles: a) Acidez y basicidad, b) otras reacciones. Alcoholes y fenoles más importantes.

TEMA 34.- ENOLES y ETERES.

Enoles. Vitamina C. Eteres. Propiedades físicas de los éteres. Preparación y propiedades químicas. Eter etílico.

TEMA 35.- ALDEHIDOS y CETONAS.

Estructura del grupo carbonilo de los aldehidos y cetonas. Propiedades físicas: a) Puntos de ebullición, b) Solubilidad. Reactividad y propiedades químicas: a) Reacciones de adición, b) Reacciones de condensación, c) Reacciones de oxidación-reducción, d) Halogenación. Formaldehido. Acetaldehido. Quinonas: Vitamina K.

TEMA 36.- ACIDOS CARBOXILICOS Y DERIVADOS.

Constitución. Acidez de los ácidos carboxílicos: Estructura del grupo carboxilo. Propiedades físicas: a) Puntos de fusión y ebullición, b) Solubilidad. Propiedades químicas de los ácidos carboxílicos. Reacciones de los derivados de ácidos. Ácidos carboxílicos más importantes: Derivados.

TEMA 37.- AMINAS Y DERIVADOS.

Constitución. Propiedades físicas. Propiedades químicas: a) Basicidad y formación de sales, b) Alquilación: Sales de amonio cuaternario, c) Acilación: Reacción de Hinsberg, d) Reacciones con ácido nitroso: Diazotación y copulación. Acetil colina.

TEMA 38.- POLIMEROS.

Polímeros: Adición y condensación. Funcionalidad y formación de polímeros. Comportamiento térmico: Polímeros termoplásticos y termoestables. Peso molecular, forma y configuración de un polímero. Mecanismos de la adición y condensación. Polímeros de adición. Polímeros de condensación. Caucho: a) Caucho natural, b) Caucho sintético.

TEMA 39.- HIDRATOS DE CARBONO: GLUCIDOS.

Composición y clasificación. Propiedades generales de los glúcidos. Monosacáridos: a) Actividad óptica, b) Estructura cíclica y mutarrotación, c) Propiedades químicas: Oxidación, formación de osazonas, formación de glicósidos, formación de esteres y acción de ácidos y alcalis. Disacáridos y unión glicosídica: a) Sacarosa b) Maltosa, c) Lactosa. Polisacáridos: Almidón y celulosa.

TEMA 40.- LIPIDOS.

Lípidos: Propiedades generales y clasificación. Acidos grasos: Propiedades. Grasas: a) Estructura, b) Propiedades físicas, c) Reacciones de las grasas. Fosfolípidos: Lecitinas y Cefalinas. Esfingolípidos. Glicolípidos: Cerebrósidos. Esteroides: Colesterol y sales biliares. Vitaminas liposolubles: Vitaminas D y K. Ceras

TEMA 41.- AMINOACIDOS.

Aminoácidos: Constitución y clasificación. Actividad óptica de los aminoácidos. Propiedades anfóteras de los aminoácidos: Ecuación de Henderson-Hasselbach y valoraciones de glicina y aspártico. Reacciones de los aminoácidos: a) Grupo carboxilo, b) Grupo amino, c) Cadenas laterales

TEMA 42.- PROTEINAS.

Polipéptidos. Enlace peptídico: a) Naturaleza, b) Propiedades específicas, c) Propiedades químicas. Estructura de las proteínas: a) Primaria, b) Secundaria, c) Terciaria, d) Cuaternaria. Propiedades de las proteínas. Clasificación de las proteínas: Hemoglobina.

TEMA 43.- ACIDOS NUCLEICOS.

Nucleoproteínas: Constitución. Bases nitrogenadas. Pentosas. Nucleósidos. Nucleótidos. Estructura de los ácidos nucleicos. Significación biológica de los ácidos nucleicos.

TEMA 44.- METABOLISMO DE LOS GLUCIDOS LIPIDOS Y PROTEINAS.

Metabolismo de los glúcidos: a) Degradación, b) Biosíntesis. Metabolismo de los lípidos: a) Degradación, b) Biosíntesis. Metabolismo de las proteínas a) Degradación, b) Destino del amoniaco y ciclo de la urea, c) Biosíntesis de aminoácidos. Metabolismo de los nucleótidos. Biosíntesis de proteínas.

-BIBLIOGRAFIA.

Publicaciones de la Cátedra de Química.

- Ferrando, I., Garcia, M.A. y Cuartero, N. Guiones de Química General. Ed. Universidad de Zaragoza. Zaragoza, 1981.
- Ferrando, I., Garcia M.A. y Cuartero, N. Guiones de Química Orgánica. Ed. Universidad de Zaragoza. Zaragoza, 1981.
- Ferrando, I., Garcia M.A., y Cuartero, N. Química General, Ed. Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 1981.
- Ferrando, I., Garcia, M.A. y Cuartero, N. Química Orgánica. Ed. Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 1981.

Bibliografía general de Química General.

- Ander, P. y Sonnessa, A.J. Principios de Química. Introducción a los conceptos teóricos. Ed. Limusa. Mexico. 1977.
- Babor, J.A. e Ibarz, J.A. Química General Moderna. Ed. Marín Barcelona. 1962.
- Barrow, G.M. Química Física. Ed.Reverte. Barcelona. 1968.
- Charlot, G. Química Analítica General. Ed. Toroy'Masson. Barcelona. 1975.
- Fernandez, M. Introducción a la Química Superior. Tomo I y II. Ed. Anaya. Salamanca. 1973.

- Masterton, W.L. y Slowinski, E.J. Ed. Interamericana. Madrid. 1974.
- Morris, J.G. Fisicoquímica para Biólogos. Ed. Reverte. 1975.
- Negro, J.L. y Esteban, J.M. Cerca de la Química. Ed. Alhambra. Madrid. 1973.
- Routh, J., Eyman, D. y Burton, D. Compendio esencial de Química General Orgánica y Bioquímica. Ed. Reverté. - Barcelona. 1976.
- Sienko, J. Química. Ed. Reverté. Barcelona. 1972.
- Uson, R. Química Universitaria Básica. Ed. Alhambra. Madrid. 1970.

Bibliografía general de Química Orgánica.

- Babor, J.A. e Ibarz, J. Química General Moderna. Ed. Marin Barcelona. 1962.
- Barker, B. Química Orgánica de compuestos biológicos. El. Alhambra. Madrid. 1974.
- Barrow, G. Química Física para las ciencias de la vida. Ed. Reverté. Barcelona. 1976.
- Bonner, W. y Castro, A. Química Orgánica Básica. Ed. Alhambra. Madrid. 1974.
- Fernandez Gonzalez, M. Introducción a la Química Superior. Ed. Anaya. Salamanca. 1973.
- Hansch, C. y Helmkamp, G. Sinopsis de Química Orgánica. Ed. del Castillo. Madrid. 1974.
- Routh, J., Eyman, D., Burton, D. Compendio esencial de Química General Orgánica y Bioquímica. Ed. Reverté. Barcelona. 1976.
- Taylor, G.A. Química Orgánica para estudiantes de Medicina y Biología. Ed. Alhambra. Madrid. 1974.
- Vilarrasa, J. Introducción al Análisis orgánico. Ed. Eunibar. Barcelona. 1975.

- TEMA 5.- Compuestos oxigenados (3). grupo carboxilo: ácidos y derivados.
- TEMA 6.- Compuestos nitrogenados (1). Aminas, sales de amonio cuaternario, hidrazinas e hidroxilaminas.
- TEMA 7.- Compuestos nitrogenados (2). Amidas, nitrilos, isonitrilos y nitroderivados.
- TEMA 8.- Compuestos sulfurados.
- TEMA 9.- Hidrocarburos aromáticos (1). Benceno y derivados.
- TEMA 10.- Hidrocarburos aromáticos (2). Naftaleno y antraceno y derivados.
- TEMA 11.- Derivados aromáticos halogenados y oxigenados.
- TEMA 12.- Derivados aromáticos nitrogenados y sulfurados.

#### Bibliografía.

- Publicaciones de la Cátedra de Química.

- Ferrando, I; Garcia, M.A. y Cuartero, N. Formulación y Nomenclatura de Química Orgánica. Ed. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. 1981.

- Bibliografía general.

- Cuadrenys Obea, J. Formulación y Nomenclatura. Tomo II. Química Orgánica. Ed. Teide. Barcelona. 1977.

- García García, A. y Padilla Carballada, J. Formulación y Nomenclatura de Química Orgánica. Ed. Emege. Barcelona. 1974.

- Hawsch, C. y Helmkamp, G. Síntesis de Química Orgánica. Ed. del Castillo. Madrid. 1974.

- Negro, J. Lenguaje químico. Ed. Alhambra. Madrid. 1975.
- Normas Iupac, J. Am. Chem. Soc. 82, 5517. 1960.
- Nuffield Foundation. Nombres y fórmulas de los compuestos del carbono. Ed. Reverté. Barcelona. 1974.
- Paraira, M. y Parejo, C. Introducción a la formulación química. Ed. Vicens Vives. Barcelona. 1977.
- Peterson, W.R. Formulación y Nomenclatura de Química Orgánica. Eunibar. Barcelona. 1976.

-PROBLEMAS DE QUIMICA.

Programa.

TEMA 1.- DISOLUCIONES.

Introducción. Formas de expresar la concentración de las disoluciones; Gramos por litro; Tanto por ciento; Fracción molar; Molaridad; Normalidad; Molalidad. - Otras relaciones de interés. Propiedades coligativas: Presión de vapor; Punto de ebullición; Punto de congelación; Presión osmótica. Propiedades coligativas de los electrolitos. Ley de distribución o de reparto.

TEMA 2.- REACCIONES DE OXIDACION REDUCCION.

Conceptos generales. Ajuste de reacciones redox. Pesos equivalentes en reacciones redox. Caso particular: agua oxigenada. Potenciales de electrodos y pilas galvánicas.

TEMA 3.- EQUILIBRIO QUIMICO.

Naturaleza del equilibrio. Constante de equilibrio. Desplamamiento del equilibrio. Principio de Le Chate-  
lier.

TEMA 4.- REACCIONES CON TRANSFERENCIA DE PROTONES. EQUILIBRIOS IONICOS.

Equilibrios iónicos de ácidos y bases en solución acuosa: constante de disociación. Disociación iónica del agua. Concepto de pH. Hidrólisis de sales. Indicadores. Soluciones amortiguadoras o reguladoras o tamón.

TEMA 5.- REACCIONES DE PRECIPITACION. PRODUCTO DE SOLUBILIDAD.

Introducción. Producto de solubilidad. Aplicación del producto de solubilidad.

Bibliografía.

-. Publicaciones de la Cátedra de Química.

-Cuartero, N., García, M.A. y Ferrando, I. Problemas de Química. Ed. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. 1981.

-. Bibliografía general.

-Eurtmon, L.S. Análisis Químico cualitativo. Ed. Marin. - Barcelona. 1965.

-Ibarz, J.A. Problemas de Química General. Ed. Marin. Barcelona. 1962.

-Simko, M.J. Problemas de Química Ed. Reverté. Barcelona. 1972.

-Rosenberg. Problemas de Química. Serie Schaum. Ed. MacGraw-Hill. 1975.

2) PROGRAMA DE CLASES PRACTICAS.

-ANALISIS VOLUMETRICO CUANTITATIVO.

Programa.

-Preparaciones de disoluciones en el Análisis volumétrico.

PRACTICA I. Preparación de disoluciones a partir de sólidos:  
hidróxido sódico 0,1 N y 0,01 N.

PRACTICA II. Preparación de disoluciones a partir de líquidos:  
ácido clorhídrico 0,1 N y 0,01 N.

-Volumetrias de neutralización.

PRACTICA III. Valoración de ácido fuerte con base débil:  
ácido clorhídrico 0,1 N con carbonato sódico.

PRACTICA IV. Valoración de una base fuerte con ácido fuerte:  
hidróxido sódico 0,1 N con ácido clorhídrico 0,1 N.

PRACTICA V. Valoración de ácido débil con base fuerte: ácido  
acético 0,1 N con hidróxido sódico 0,1 N.

PRACTICA VI. Valoración conjunta de una mezcla de hidróxido  
sódico y carbonato sódico.

-Volumetrias de precipitación.

PRACTICA VII. Determinación de cloruros en agua por el método  
de Mohr.

-Volumetrias de formación de complejos.

PRACTICA VIII. Determinación de calcio en agua por complexometría  
(dureza cálcica).

PRACTICA IX. Determinación de magnesio conjunta con el calcio  
en agua (dureza total).

-Volumetrias de oxidación-reducción.

PRACTICA X. Valoración de permanganato potásico con ácido de oxálico.

PRACTICA XI. Valoración de iodo con tiosulfato.

Bibliografía.

-Publicación de la Cátedra de Química.

-Ferrando, I.; García, M.A. y Cuartero, N. Prácticas de Química: Análisis volumétrico cuantitativo. Ed. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. 1981.

-Bibliografía general.

-Bermejo, F. Tratado de Química Analítica. Imprenta del Seminario conciliar. Santiago de Compostela. (1974).

-Chartot, G. Química Analítica general. Ed. Toroy-Masson. Barcelona. 1975.

-Cuartero, N. Prácticas de Química para BUP y COU. Copyservic. Zaragoza. 1979.

-Galvez, M. Prácticas de Química. Madrid. 1975.

-Uson, R. Prácticas de Química General. Ed. Librería General. Zaragoza 1977.

-FORMULACION Y NOMENCLATURA DE QUIMICA ORGANICA.

Programa.

TEMA 1.- Hidrocarburos (1). Alcanos.

TEMA 2.- Hidrocarburos (2). Alquenos y alquinos.

TEMA 3.- Compuestos oxigenados (1). Grupo hidroxilo: alcoholes y éteres.

TEMA 4.- Compuestos oxigenados (2). Grupo carbonilo: aldehidos y cetonas.

1) Programa de clases teóricas.

-Química General.

-Química Orgánica.

-Bibliografía.

.Publicaciones de la Cátedra de Química.

.Bibliografía general de Química General.

.Bibliografía general de Química Orgánica.

2) Programa de clases prácticas.

-Análisis volumétrico cuantitativo.

.Programa.

.Bibliografía.

-Publicaciones de la Cátedra de Química.

-Bibliografía general.

-Formulación y Nomenclatura de Química Orgánica.

.Programa.

.Bibliografía.

-Publicaciones de la Cátedra de Química.

-Bibliografía general.

-Problemas de Química.

.Programa.

.Bibliografía.

-Publicaciones de la Cátedra de Química.

-Bibliografía general.