



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud

Programa de la Cátedra

QUÍMICA

Carrera

Técnico Universitario en Saneamiento
Ambiental

Año

2011

EQUIPO DE CATEDRA

Lic. Adriana Orlandi
Bioq. Rossana Bruera

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

La naturaleza de la química es compleja y muy variada, y así son sus efectos. En cada área y aspecto de la vida material, alimentos, salud, transporte, vestimenta, etc., la química ha logrado un mejoramiento notable de la calidad de vida. A su vez, la industria química está considerada como una de las más altamente contaminantes del planeta. No obstante, desde esta disciplina se ha puesto mayor énfasis en el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan un crecimiento sostenido y no contaminante para el medio ambiente, tema inherente a la currícula del Licenciado en Saneamiento y Protección Ambiental.

Los conocimientos de la Química están estrechamente relacionados a la Química Ambiental y son de fundamental importancia para situar los objetivos de protección y cuidado del ambiente en la máxima prioridad internacional.

El desarrollo del programa de Química (Química General y Orgánica) se fundamenta en el estudio de la estructura de las moléculas, desde las más simples a las más complejas, y la relación con sus propiedades físicas y químicas. Estos conocimientos básicos permitirán, en asignaturas correlativas y posteriormente en el ejercicio de la actividad profesional, estimar el potencial tóxico de compuestos químicos contaminantes en base a su estructura, predecir causales de riesgo ambiental y tomar las decisiones adecuadas para proteger el ambiente y la calidad de vida.

Lograr que el alumno adquiera conocimientos sobre la naturaleza, estructura y comportamiento de las sustancias químicas inorgánicas, elementos, compuestos y derivados y su relación con el ambiente. Capacitar al alumno para relacionar las propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos, a escala molecular, partiendo del conocimiento de sus estructuras y su relación con el ambiente. Profundizar en los aspectos ambientales donde la química es una herramienta para comprender los cambios que se producen en nuestro entorno.

CONTENIDOS BASICOS SEGÚN EL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA:

Materia. Estructura de la Materia. Sistema Periódico, ordenamiento electrónico. Enlace Químico. Combinaciones. Estequiometría. Reacciones de óxido-reducción. Soluciones. Cinética química. Equilibrio químico. Equilibrio iónico. Funciones Químicas Orgánicas: Clasificación. Nomenclatura. Propiedades Físicas y Químicas de: Hidrocarburos, Compuestos Oxigenados, Compuestos Nitrogenados, Funciones Mixtas.

PROGRAMA SINTETICO de la MATERIA

Unidad I:	Composición y Propiedades de la Materia
Unidad II:	Estructura Atómica y Ordenamiento Periódico de los Elementos.
Unidad III:	Reacciones Químicas. Estequiometría.
Unidad IV:	Termodinámica.
Unidad V:	Gases.
Unidad VI:	Enlace Químico.
Unidad VII:	Soluciones.
Unidad VIII:	Cinética Química.
Unidad IX:	Equilibrio químico
Unidad X:	Química Orgánica .Definiciones. Nomenclatura. Teoría Estructural. Isomería.
Unidad XI:	Mecanismos de reacción.
Unidad XII:	Alcanos. Alquenos. Alquinos. Cicloalcanos.
Unidad XIII:	Hidrocarburos Aromáticos.
Unidad XIV:	Alcoholes. Fenoles. Éteres.
Unidad XV:	Aldehídos y Cetonas. Ácidos Carboxílicos.
Unidad XVI:	Funciones Mixtas: Carbohidratos
Unidad XVII:	Derivados de ácidos Carboxílicos
Unidad XVIII:	Funciones Orgánicas Nitrogenadas.
Unidad XIX:	Carbohidratos. Lípidos. Proteínas.
Unidad: XX:	Productos químicos contaminantes. Química Sustentable, Química Fina.

PROGRAMA ANALÍTICO y de EXAMEN de la MATERIA

Unidad I: Composición y Propiedades de la Materia

Introducción a la Química. Sistemas Materiales, propiedades y clasificación. Dispersiones. Propiedades y Clasificación de los Sistemas Coloidales, Composición Centesimal de Sistemas Materiales. Métodos de Separación de Fases. Métodos de Fraccionamiento. Estados de la Materia, Caracterización de los Estados Sólido, Líquido y Gaseoso. Mezclas, Características y Modos de separación. Sustancias Simples y Compuestos Químicos, Características y Propiedades. Elementos y Símbolos, Alótropos. Fórmulas Químicas.

Unidad II: Estructura Atómica y Ordenamiento Periódico de los Elementos.

Estructura Atómica. Número Atómico. Número Másico. Orbitales Atómicos. Configuración Electrónica. Isóbaros. Isótopos. Radiactividad. Tabla Periódica de los Elementos. Propiedades Periódicas. Radio Atómico. Energía de Ionización. Radio Iónico. Configuración Electrónica de Iones. Electronegatividad. Masa Atómica. Número de Avogadro. Masa Molar de un Elemento. Masa Molecular. Volumen Molar. Composición Porcentual de los compuestos.

Unidad III: Reacciones Químicas. Estequiometría. Reacciones Red-ox

Reacciones y Ecuaciones Químicas. Formación de Compuestos. Ecuaciones Moleculares y Ecuaciones Iónicas. Tipos de Reacciones Químicas. Ley de Conservación de la Masa. Estequiometría. Cantidades de Reactivos y Productos. Reactivo Limitante. Rendimiento de Reacción. Reacciones Red-ox. Número de Oxidación. Balanceo de Ecuaciones Red-ox.

Unidad IV: Termodinámica.

Energía. Tipos de Energía. Procesos Exotérmicos y Endotérmicos. Entalpía. Ecuaciones Termoquímicas. Calorimetría. Calor Específico. Capacidad Calorífica. Sistema, Entorno y Universo. Calor y Trabajo. Primer Principio de la Termodinámica. Entropía. Energía Libre de Gibbs. Predicción de la Espontaneidad de una reacción.

Unidad V: Gases.

Gases Ideales y Reales. Leyes de Boyle-Mariotte, Charles, Gay Lussac. Hipótesis de Avogadro. Teoría Cinética de los Gases. Ecuación General de los Gases. Mezcla de Gases. Ley de Dalton.

Unidad VI: Enlace Químico.

Enlaces Interatómicos. Representación de Lewis. Enlace iónico. Propiedades de los Compuestos Iónicos. Enlace Covalente. Estructuras de Lewis. Concepto de Resonancia. Polaridad de Enlace. Geometría Molecular. Polaridad de las Moléculas. Propiedades de los Compuestos Covalentes. Teoría de Enlace de Valencia. Hibridación de Orbitales Atómicos. Enlace Metálico. Propiedades de los Metales. Uniones Intermoleculares. Fuerzas de Van der Waals. Puente Hidrógeno. Propiedades de los Líquidos. Cambios de fase.

Unidad VII: Soluciones.

Soluciones: Características y Clasificación. Concentración: Formas Físicas y Químicas de expresar la Concentración. Proceso de Disolución. Afinidad de distintos compuestos por solventes polares o no polares. Curvas de Solubilidad. Propiedades Coligativas de las disoluciones. Disoluciones ácidas, neutras y básicas. pH. Reacciones ácido-base. Valoración de Soluciones. Indicadores ácido-base.

Unidad VIII: Cinética Química.

Velocidad de una Reacción. La Ley de Velocidad. La Teoría de las Colisiones. Energía de Activación. Factores que afectan la Velocidad de una Reacción. Catálisis. Mecanismos de Reacción.

Unidad IX: Equilibrio químico

Equilibrio Químico. Constante de Equilibrio. Principio de Le Chatelier. Equilibrio ácido-base. Producto iónico del agua. Ácidos y bases débiles. Concepto de Soluciones Buffer. Equilibrio de Solubilidad. Efecto de Ión Común.

Unidad X: Química Orgánica - Definiciones. Nomenclatura. Teoría Estructural. Isomería

Química Orgánica: Definición actual. Objetivos fundamentales. Su vinculación con causas de riesgo ambiental. El análisis orgánico: Métodos de aislamiento y purificación. Criterios de pureza. Nomenclatura: Nomenclatura de hidrocarburos, IUPAC y trivial. Grupos alquilo. Principales familias de compuestos orgánicos, grupos funcionales. La teoría estructural. El carbono en la clasificación periódica. Enlaces: iónico, covalente y de coordinación. Polaridad de los enlaces, momento dipolar. Orbitales atómicos. Hibridación de orbitales: tetragonal o sp^3 , trigonal o sp^2 , digonal o sp . Orbitales moleculares Sigma y Pi. Características de los enlaces: longitudes, ángulos y energías. Propiedades relacionadas con la estructura de las moléculas orgánicas. Concepto de resonancia. Efectos electrónicos. Isomería: Isómeros. Clasificación. Isomería plana. Estereoisomería: óptica y geométrica.

Unidad XI: Mecanismos de Reacción

Mecanismos de reacción: Definición. Factores que los determinan: factores estereoquímicos y factores cinéticos. Factores estereoquímicos: Naturaleza de los reactivos orgánicos, reactivos electrofílicos y nucleofílicos. Formas de activación de las moléculas orgánicas, efecto inductivo, efecto mesomérico o de resonancia. Factores cinéticos: Velocidad de reacción. Cinética de las reacciones orgánicas, diagramas de energía, energía de activación, estado de transición. Reacciones concertadas y reacciones en etapas, intermediarios. Fisión: Homólisis, concepto de radical libre, estabilidad relativa. Heterólisis, carbaniones y carbocationes, estabilidad relativa. Principales mecanismos de reacción de los compuestos orgánicos: Reacciones de sustitución: la sustitución nucleofílica bimolecular (SN_2) y unimolecular (SN_1), factores determinantes. Reacciones de sustitución por radicales libres. Reacciones de eliminación bimoleculares (E_2) y unimolecular (E_1). Reacciones de adición electrofílica (AE) y nucleofílica (AN).

Unidad XII: Hidrocarburos

Hidrocarburos. Alcanos y cicloalcanos: Fuentes industriales, el petróleo y el gas natural. Concepto de homología. Libre rotación en torno al enlace carbono – carbono, conformación y configuración. Principales propiedades físicas. Propiedades químicas: estabilidad; reacciones de sustitución por radicales libres, reacciones en cadena; halogenación; combustión, cracking.

Halogenuros de Alquilo: Propiedades físicas y químicas. Reacciones por Sustitución Nucleofílica uni- y bimolecular. Reacciones de Eliminación. Alquenos: Fuente industrial. Preparación: Hidrogenación catalítica de alquinos. Reacciones de eliminación con catálisis ácida: deshidratación de alcoholes, subproductos. Propiedades físicas. Propiedades químicas: Reacciones de Adición Electrofílica, Regla de Markovnikov; reacciones de oxidación. Alquinos: Fuente industrial. Preparación a partir de derivados di y tetrahalogenados. Preparación industrial del acetileno: hidrólisis del carburo de calcio.

Propiedades físicas. Propiedades químicas: adición a la triple ligadura carbono-carbono; tautomería; reacciones de oxidación; reacciones del hidrógeno acetilénico, carácter ácido, formación de acetiluros, alargamiento de cadenas.

Unidad XIII: Hidrocarburos Aromáticos

Hidrocarburos aromáticos: Estructura del benceno y aromaticidad. Estabilidad del anillo bencénico. Resonancia y aromaticidad. Nomenclatura de los principales compuestos aromáticos. Fuente industrial: reforming. Principales propiedades físicas y químicas. Reacciones de sustitución electrofílica aromática. Nitración, sulfonación, alquilación, acilación y halogenación. Reactividad y orientación: efecto y clasificación de los sustituyentes. Homólogos del benceno: Fuente industrial. Reacciones en el núcleo y en la cadena, oxidación y halogenación selectiva. Hidrocarburos polinucleados y heterociclos, representantes más importantes. Persistencia y toxicidad.

Unidad XIV: Alcoholes, fenoles y éteres

Alcoholes: Propiedades físicas. Métodos de preparación: partiendo de halogenuros de alquilo, hidratación de alquenos. Propiedades químicas: los alcoholes como ácidos, reacción con sodio metálico, los iones alcóxido; los alcoholes como bases, reacción de Lucas, reacciones de deshidratación. Oxidación de alcoholes. Alcoholes no saturados: Enoles, tautomería, estabilidad. Alcoholes polihidroxilados: Glicoles, etilenglicol, glicerina. Fenoles: Estructura. Propiedades físicas. Propiedades químicas: carácter ácido, activación del anillo aromático, reacciones de identificación con tricloruro férrico. Usos del fenol: herbicidas, aspirina, detergentes no-iónicos. Éteres: Estructura. Preparación: la síntesis de Williamson. Propiedades físicas. Propiedades químicas: estabilidad, sales de oxonio. Usos como solventes.

Unidad XV: Aldehídos y Cetonas

Aldehídos y cetonas: Estructura. Preparación. Propiedades físicas. Propiedades químicas: reacciones de adición al grupo carbonilo, mecanismo de la adición nucleofílica, reacciones más importantes. Reacción del haloformo. Reacciones de oxidación: Fehling y Tollens. Reducción de aldehídos y cetonas. Aldehídos y cetonas en la naturaleza: glúcidos, aceites esenciales.

Unidad XVI: Ácidos Carboxílicos y sus derivados.

Ácidos carboxílicos: Fuente industrial. Preparación: reacciones de oxidación, saponificación, hidrólisis de nitrilos. Propiedades físicas. Propiedades químicas: estructura, acidez, efecto de los sustituyentes. Los ácidos grasos, estructura, propiedades físicas, importancia. Sustitución Nucleofílica Acílica. Principales derivados funcionales de los ácidos carboxílicos: Sales de ácidos, aplicaciones. Halogenuros de ácido: estructura y propiedades químicas. Amidas: estructura y propiedades químicas. Anhídridos de ácido: estructura, usos. Ésteres: estructura. Propiedades físicas y químicas. Los ésteres en la naturaleza.

Unidad XVII: Compuestos Nitrogenados

Compuestos nitrogenados. Aminas: Clasificación. Estructura. Productos naturales con función amina. Preparación: reducción de nitroderivados. Propiedades físicas. Propiedades químicas: estructura y basicidad, efecto de los sustituyentes, formación de sales. Reacciones con el ácido nitroso. Protección del grupo amino. Sales de amonio cuaternarias, detergentes catiónicos.

Unidad XVIII: Carbohidratos

Carbohidratos: Estado Natural. Clasificación. Importancia biológica. Monosacáridos: Estructura, relaciones estereoquímicas, anómeros, epímeros, familias D y L. Reacciones químicas: acción de los álcalis, oxidación, reacción de Killiani, formación de osazonas, formación de acetales. Glicósidos, enlace glicosídico. Estructuras cíclicas o hemiacetálicas, fórmulas de proyección de Fischer y de Haworth. Anómeros. Mutarrotación. Disacáridos: Clasificación. Disacáridos reductores: maltosa, celobiosa, lactosa. Disacáridos no reductores: sacarosa, azúcar invertido. Fórmulas estructurales: enlace glicosídico. Polisacáridos: De reserva: almidón, glucógeno. Composición y fórmulas estructurales. Reacciones de caracterización. Polisacáridos estructurales: celulosa, pectinas, quitinas.

Unidad XIX: Lípidos

Lípidos: Definición, estado natural, clasificación. Importancia biológica. Lípidos simples: Ácidos grasos. Prostaglandinas. Triglicéridos, nomenclatura, grasas y aceites naturales, fórmulas estructurales. Propiedades físicas y químicas. Índices de iodo y de saponificación, utilidad. Enranciamiento. Jabones y detergentes sintéticos. Ceras: concepto, fórmulas estructurales y nomenclatura, propiedades. Fosfolípidos y fosfoglicéridos: Fórmulas estructurales, polaridad, importancia biológica. Terpenos y esteroides: Propiedades, clasificación, ejemplos, importancia. Lípidos complejos: Concepto, importancia.

Unidad XX: Proteínas

Aminoácidos: Concepto y estado natural. α -aminoácidos: importancia biológica, clasificaciones, aminoácidos esenciales, configuración y actividad óptica, estructura bipolar y comportamiento anfotérico: punto isoeléctrico. Propiedades ácido base. Péptidos: Clasificación. Enlace peptídico, características estructurales. Proteínas: Concepto. Clasificación. Niveles de organización estructural. Propiedades físicas. Propiedades químicas y reacciones de caracterización. Funciones biológicas. Desnaturalización.

Unidad XXI: Productos Químicos Contaminantes

Productos orgánicos contaminantes: Compuestos orgánicos derivados de la industria petrolera y agroquímica en la zona del Comahue. Estructura, propiedades fisicoquímicas y toxicidad relacionada con su estructura molecular: agroquímicos, hidrocarburos totales y aromáticos polinucleares del petróleo, compuestos orgánicos persistentes, compuestos contaminantes de uso cotidiano. Conceptos de "Química Verde" o "Química Sustentable", "Química Fina": fundamentos, aplicación y su relación con las Ciencias Ambientales. Fuentes renovables. Recursos renovables aplicados a la síntesis de productos químicos.

CARGA HORARIA

Horas Semanales de Clases Teórico Prácticas	6
Régimen	Anual
Semanas de clases	32
Horas Totales Asignadas por año	192

TRABAJOS PRACTICOS

Primer cuatrimestre: Unidades I a IX

- ✓ Trabajo Práctico N° 1: Unidades de medidas - Mol
- ✓ Trabajo Práctico N° 2: Reacciones Químicas y Estequiometría
- ✓ Trabajo Práctico N° 3: Gases
- ✓ Trabajo Práctico N° 4: Soluciones – Propiedades Coligativas
- ✓ Trabajo Práctico N° 5: Velocidad de Reacción

Segundo Cuatrimestre: Unidades X a XIX

- ✓ Trabajo Práctico N° 6: Separación y Purificación de Compuestos Orgánicos
- ✓ Trabajo Práctico N° 7: Hidrocarburos.
- ✓ Trabajo Práctico N° 8: Compuestos Oxigenados.
- ✓ Trabajo Práctico N° 9: Productos Naturales.

BIBLIOGRAFÍA

Título	Autor	Editorial	ISBN
Química General	Chang, Raymond	Mc Graw Hill	84-481-0816-7
Temas de Química General	Angelini	Eudeba	950-23-0549-3
Química General	Whitten,	Mc Grow - Hill	84-481-1386-1
Fundamentos de Química	Brescia	Cecsa	
Química y Ambiente	Cárdenas	Mc Grow - Hill	958-600-795-2
Química Orgánica	Morrison - Boyd	F.E.Interamericana	968-858-043-0
Química Orgánica	Francis Carey	Mc Grow - Hill	84-481-2426-X
Química General, Orgánica y Bio	Drew Wolfe	Mc Grow - Hill	0-074-071415-0
Química Orgánica	Wade	Mc Grow - Hill	
Fundamentos y Problemas de Química Orgánica	Xorge Dominguez	Limusa Noriega	968-18-0055-9
Química Orgánica	Mary Ann Fox, James Whitesell	Addison Wesley Longman, S. A	968-444-335-8
Aprendiendo Química Orgánica	Fernández Cirelli,	Eudeba	950-23-0611-2
Química Orgánica	Solomons, Graham	Limusa Noriega	968- 18-0982-3
Química y Ambiente I	Cárdenas, F, Gelves, C	Mc Grow - Hill	958-600-378-7
Química y Ambiente II	Cárdenas, F, Gelves, C	Mc Grow - Hill	958-600-379-5

Química Mediamanbiental	Spiro, T; Stigliani, W	Perarson	84-205-3905-8
Química Orgánica Fundamental	Xorge Dominguez	Limusa Noriega	968-18-1179-8
Contaminación Ambiental: Una visión desde la Química	C. Orozco Barrenetxea, A. Perez Serrano, etc	Thomson	84-9732-178-2
Química Ambiental	Colin Baird	Reverté S.A.	84-291-7902-X

MODALIDAD DE CURSADO

✓ Clases Teóricas-Prácticas:

Se desarrollarán dos clases semanales.

Las clases revisten carácter obligatorio.

Se recomienda la resolución de las Guías de Estudio, correspondientes a cada una de las unidades, antes de la Resolución de Problemas. Los docentes responderán las consultas que surjan en la resolución y resolverán algunos de los Ejercicios que pudieran presentar mayor complejidad. Así mismo será necesario consultar la bibliografía, durante las clases a fin de completar los aspectos teóricos que sean necesarios en cada situación. Se llevará a cabo un cierre teórico para cada unidad.

✓ Trabajos Prácticos de laboratorio

Se llevarán a cabo en los Laboratorios de la FACIAS y son obligatorios. Para poder acceder al Laboratorio, el alumno deberá: entregar un esquema del TP a realizar, de una extensión no mayor a una página A4 y, aprobar un parcialito en el cual se evaluarán Fundamentos, Técnicas y Normas de Seguridad correspondientes a cada trabajo práctico.

Se deberá entregar un Informe del Trabajo Práctico, el cual es de carácter INDIVIDUAL, que será recibido, en los 7 (siete) días corridos posteriores a la realización del trabajo práctico, por los docentes. Es condición indispensable para poder rendir los Exámenes Parciales, contar con todos los Trabajos Prácticos correspondientes (100%) incluyendo el informe aprobado.

Se podrá recuperar un (uno) Trabajo Práctico, por inasistencia o desaprobación, antes de cada Examen Parcial.

✓ Exámenes Parciales:

Serán 6 (seis), tres durante el primer cuatrimestre y tres en el segundo cuatrimestre.

Para poder rendir cada Examen Parcial, el alumno deberá contar con las Asistencias señaladas por la cátedra y los Informes de Laboratorio APROBADOS.

Los tres primeros parciales se recuperarán en forma conjunta, en un solo examen. Si la suma de los puntajes de los parciales es igual o superior a 180 puntos sobre 300 y el alumno logra una nota igual o superior a los 60 puntos en el tercer parcial, se considerarán aprobados los exámenes parciales. Si la suma de las notas resultase inferior a 180 puntos, el alumno deberá rendir el Examen Recuperatorio, de aquellos parciales en que hubiera obtenido una nota inferior a 60 puntos sobre 100, que deberá ser aprobado con una nota mínima de 60 puntos sobre 100.

Cuarto, quinto y sexto parcial: ídem para los tres primeros.

✓ De las Inasistencias a los Exámenes Parciales, Recuperatorios y Trabajos Prácticos de Laboratorio:

En caso de inasistencia a algún trabajo práctico obligatorio por enfermedad, para que la misma quede debidamente justificada, deberá presentar certificado médico atendiendo la Resolución N° 106 del 24/02/2009 implementada por Dirección de la Facultad.

MODALIDAD DE APROBACIÓN

✓ Aprobación por Promoción

Podrán optar por esta modalidad todos aquellos alumnos que hayan aprobado el segundo, tercero, quinto y sexto Examen Parcial con una nota igual o superior a 60 puntos sobre 100.

Para acreditar la materia, dado que en esta modalidad no se rinde examen final, el alumno deberá rendir un Coloquio, consistente en un examen de integración teórico práctica, luego del Examen Parcial 2 (dos), 3 (tres), 5 (cinco) y 6(seis), en horario a determinar.

✓ Aprobación con Examen Final

Para poder rendir el Examen Final, el alumno deberá tener cursada la materia, cuya validez es de 3 (tres) años.

✓ Aprobación con Examen Libre

Para poder rendir el Examen Final en calidad de Libre, el alumno deberá tener aprobadas las asignaturas correlativas correspondientes. Se evaluarán aspectos Teóricos y Prácticos de la asignatura. Deberá aprobar 3 (tres) instancias, en un acto único y continuado en el tiempo: un examen escrito sobre aspectos Prácticos (Problemas y Trabajos Prácticos), la realización y evaluación de un Trabajos Prácticos en el Laboratorio y un Examen Final de Integración Teórico-Práctico. La aprobación de cada instancia es requisito para acceder a la siguiente. Para aprobar la asignatura deberá aprobar las tres evaluaciones.

HORARIOS DE CONSULTA: se informarán oportunamente, en la cartelera.



Lic. Adriana Orlandi
ASD/AC Química TUSA