

	CURSO 2006-2007 INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA	
	Asignaturas	
1º	Química General	Troncal

ÁREA DE CONOCIMIENTO: Edafología y Química Agrícola.

DEPARTAMENTO: Ciencia y Tecnología Agroforestal

CARÁCTER: TRONCAL.

CARGA LECTIVA: 7,5 créditos

Teórica: 5 créditos. Práctica: 2,5 créditos.

Equivalente: 5 horas/semana.

CURSO: 1º

CUATRIMESTRE: 1º

PROFESORADO:

Dr. D. Gonzalo L. Alonso Díaz-Marta

Dra. Da. Amaya Zalacain Aramburu

TÉCNICO DE LABORATORIO:

D. Antonio Alfaro Fernández

OBJETIVO

Conocer y comprender los conceptos básicos de Química necesarios para la titulación de Ingeniero Técnico Agrícola y para el ejercicio de su profesión

OBJETIVOS GENERALES

- Conocer y comprender los fundamentos científicos básicos de la Química que sean de aplicación a otras asignaturas de Ingeniería Técnica Agrícola y en el ejercicio de la profesión.
- Comprender el Método Científico en sus vías inductiva y deductiva a través de los Fundamentos Químicos de la Ingeniería.
- Adquirir habilidad en la resolución y cálculo de problemas numéricos.
- Familiarizarse con el lenguaje científico y técnico de la Química.
- Adquirir conocimientos relativos a la estructura y comportamiento de los compuestos orgánicos clasificados en grupos funcionales.
- Desarrollar la creatividad mediante ejercicios de predicción del comportamiento químico en supuestos prácticos y diseño de los métodos de preparación de compuestos a partir de otros más sencillos.
- Adquirir destreza en la utilización de los métodos usuales de trabajo experimental de laboratorio.

- Saber utilizar tablas y gráficas conteniendo información científica y técnica.
- Desarrollar el espíritu crítico.

CONTENIDO

Hemos distinguido dos unidades didácticas: Química Fundamental y Química Orgánica, teniendo en cuenta el descriptor que aparece en el plan de estudio y el distinto conocimiento previo que el alumno medio tiene de cada una de estas unidades didácticas. La metodología aplicada a cada una de ellas es ligeramente distinta y se especificará más adelante.

U. D. 1.- QUÍMICA FUNDAMENTAL

Los temas de esta unidad didáctica los hemos agrupado en tres bloques: Descripción de la Materia, Generalidades de las Reacciones Químicas y Reacciones Químicas en Disolución Acuosa.

BLOQUE I: Descripción de la Materia

Tema 1.- DEFINICIÓN Y OBJETO DE LA QUÍMICA

Tema 2.- SUSTANCIAS QUÍMICAS PURAS I. ELEMENTOS
El Núcleo.- Corteza Electrónica.- Sistema Periódico

Tema 3.- SUSTANCIAS QUÍMICAS PURAS II. COMPUESTOS
Enlace iónico.- Enlace covalente.- Enlace metálico.- Fuerzas intermoleculares

Tema 4.- ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA
Introducción.- Estado gaseoso.- Estado líquido.- Estado sólido.- Equilibrios físicos.- Regla de las fases.- Diagramas de fases.- Aplicación del Principio de Le Chatelier para equilibrios físicos.- Cuestiones y problemas.

Tema 5.- DISOLUCIONES. PROPIEDADES COLIGATIVAS
Introducción.- El proceso de disolución. Tipos.- Formas de expresar la concentración.- Disoluciones de sólidos en líquidos. Disolución saturada. Curvas de solubilidad.- Purificación de sustancias por disolución y recristalización.- Disoluciones de líquidos en líquidos.- Ley de distribución o de reparto. Extracción.- Disoluciones de gases en líquidos. Ley de Henry.- Disoluciones de gases en sólidos y sólidos en sólidos.- Propiedades coligativas de las disoluciones.- Electrolitos. Propiedades coligativas.- Cuestiones y problemas.

Tema 6.- DISOLUCIONES COLOIDALES
Introducción.- Tipos de disoluciones coloidales.- Propiedades de las disoluciones coloidales.- Preparación de coloides.- Estabilidad de las disoluciones coloidales.- Jabones y detergentes.- Coagulación de disoluciones coloidales.- Coloides del suelo.- Cuestiones.

Práctica 1.- NORMAS DE SEGURIDAD Y CONOCIMIENTO DE MATERIALES Y REACTIVOS

Práctica 2.- MEDIDAS DE MASAS Y VOLÚMENES. PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES.

Práctica 3.- FILTRACIÓN. CENTRIFUGACIÓN. CRISTALIZACIÓN.

Práctica 4.- DISOLUCIONES COLOIDALES. PROPIEDADES DE UN JABÓN.

Práctica 5.- DESTILACIÓN A PRESIÓN ORDINARIA.

Práctica 6.- EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO.

Práctica 7.- TINTRODUCCIÓN A LA COLORIMETRÍA.

BLOQUE II: Generalidades de las Reacciones Químicas

Tema 7.- TERMODINÁMICA QUÍMICA

Introducción.- Estados y funciones de estado.- Primer principio de la Termodinámica: trabajo, calor y energía interna; variación de energía interna en una reacción química; entalpía; ley de Hess; entalpías de formación; energías de enlace; ciclo de Born-Haber; cálculo de energías de hidratación.- Capacidades caloríficas.- Variaciones de incremento de entalpía con la temperatura.- Segundo principio de la Termodinámica: entropía. Procesos reversibles e irreversibles; interpretación molecular de la entropía; variación de la entropía con la temperatura; tercer principio de la Termodinámica; cambios de entropía en las reacciones químicas; energía libre. Criterio de espontaneidad.

Tema 8.- CINÉTICA QUÍMICA

Introducción.- Velocidades de las reacciones químicas.- Factores que afectan a la velocidad de reacción.- Naturaleza de los reactivos.- Efecto de las concentraciones: leyes diferenciales de la velocidad; leyes integradas de la velocidad; reacciones de orden cero, uno y dos; orden y molecularidad.- Efecto de la Temperatura. Ley de Arrhenius.- Teoría de colisiones y teoría del estado de transición.- Mecanismo de reacción.- Catálisis.

Tema 9.- EQUILIBRIO QUÍMICO

Introducción.- Naturaleza del equilibrio químico.- Constante de equilibrio.- Predicción de la dirección de una reacción.- Equilibrios heterogéneos.- Relación entre energía libre estándar y constante de equilibrio.- Variación de la constante de equilibrio con la temperatura.- Factores que afectan a la composición de un equilibrio químico. Ley de Le Chatelier: efecto de la temperatura; efecto de un cambio en las concentraciones de las sustancias reaccionantes; efecto de la variación del volumen; efecto de la variación de la presión; efecto de los catalizadores.

BLOQUE III: Reacciones Químicas en Disolución Acuosa

Tema 10.- ÁCIDOS Y BASES

Introducción.- Definiciones de ácidos y bases.- Ionización del agua y escala de pH.

4.- Disociación de ácidos y bases. Concepto de pKa.- Hidrólisis: hidrólisis de sal de ácido fuerte y base fuerte; hidrólisis de sal de ácido débil y base fuerte; hidrólisis de sal de ácido fuerte y base débil; hidrólisis de sal de ácido débil y base débil.- Disoluciones amortiguadoras.- Determinación experimental del pH. Indicadores: químicos y determinación electrométrica de pH.- Valoración de ácidos y bases.

Tema 11.- OXIDACIÓN Y REDUCCIÓN. ELECTROQUÍMICA

Introducción.- Concepto electrónica de oxidación-reducción. Número de oxidación.- Igualación de reacciones redox. Indicadores redox.- Valoraciones redox.- Pilas galvánicas. Fuerza electromotriz de una pila y calor de reacción.- Potenciales de reducción. Electrodo normal de hidrógeno.- Ecuación de Nernst.- Leyes de Faraday.- Clases de electrodos.- Determinación electrométrica del pH.- Pilas de concentración.- Pilas de utilización técnica. Acumuladores.

Tema 12.- SOLUBILIDAD Y PRECIPITACIÓN. COMPLEJACIÓN

Introducción.- Solubilidad. Factores que influyen en la solubilidad de los compuestos iónicos.- Producto de solubilidad.- Complejos. Constantes de formación.- Desplazamiento del equilibrio de solubilidad: hacia la formación de más precipitado (efecto del ion común, precipitación fraccionada); hacia la disolución de precipitados (formación de ácidos y bases débiles, por un proceso redox, formación de iones complejos, efecto salino, formación de otro compuesto más insoluble).- Análisis gravimétrico. Volumetrías de precipitación.- Complexometrías.

Tema 13.- COMPUESTOS DE COORDINACIÓN

Introducción.- Nomenclatura.- Isomería.- Enlaces: Teoría de enlace de valencia y teoría del campo cristalino: color de los complejos y energía de estabilización.

Práctica 8.- VOLUMETRÍAS ÁCIDO-BASE. POTENCIOMETRÍA.

Práctica 9.- PILAS.

Práctica 10.- VOLUMETRÍAS REDOX.

Práctica 11.- VOLUMETRÍA DE COMPLEJACIÓN.

U. D. 2.- QUÍMICA ORGÁNICA

Esta segunda UD proporciona al alumno conocimientos básicos y aplicados sobre la constitución de la materia que conforma la química del carbono. Estos conceptos son fundamentales para su formación académica básica y le permitirán la mejor comprensión y asimilación significativa de conceptos en asignaturas de cursos superiores. No es una materia que pueda ser aprendida de memoria, por tanto un dominio correcto de la asignatura requiere trabajo y un estudio coherente.

Para su estudio la hemos separado en dos bloques de temas: el primero trata, además de la Introducción, los temas relacionados con los hidrocarburos en donde solo hay enlaces C-C, en el segundo bloque se estudian los compuestos en donde hay enlaces entre el carbono y otros elementos.

BLOQUE IV: Introducción y compuestos Carbono-Carbono

Tema 14: ESTRUCTURA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

Introducción.- Tipos de enlace que puede formar el carbono.- Estructuras de Lewis.- El enlace covalente polar.- Desplazamiento electrónico.- Isomería.- Reacción química.- Grupos funcionales.- Formulación de los compuestos orgánicos.

Tema 15: HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS

Alcanos: Características generales.-Propiedades físicas.- Síntesis.- Reactividad.

Alquenos: Características generales.-Propiedades físicas.- Síntesis.- Reactividad.

Alquinos: Características generales.-Propiedades físicas.- Síntesis.- Reactividad.

Tema 16: HIDROCARBUROS AROMÁTICOS

Estructura del benceno.- Concepto de aromaticidad. Regla de Hückel.- Estado natural y fuentes industriales de los hidrocarburos aromáticos.- Reacciones de sustitución aromática electrofílica en el benceno y en bencenos sustituidos.- Reacciones de sustitución aromática nucleofílica.

BLOQUE V: Compuestos Carbono-Heteroátomo.

Tema 17: DERIVADOS HALOGENADOS Y REACTIVOS DE GRIGNARD

Estructura y reactividad del enlace C-X.- Propiedades físicas y aplicaciones.- Preparación.- Sustituciones nucleofílicas: mecanismos SN1 y SN2.- Reacciones de eliminación: mecanismos E1 y E2. Reactivos de Grignard.

Tema 18: ALCOHOLES

Estructura y propiedades físicas.- Preparación industrial.- Métodos generales de síntesis.- Reacciones con rotura del enlace C-O.- Reacciones con rotura del enlace C-H.

Tema 19: ALDEHÍDOS Y CETONAS

Estructura del grupo carbonilo.- Propiedades físicas de aldehídos y cetonas.- Preparación industrial.- Métodos generales de preparación.- Reacciones de oxidación-reducción.- Reacciones de adición nucleofílica al carbonilo.- Equilibrio ceto-enólico.- Acidez de los H en α . Condensación aldólica.- Reacción de Wittig.

Tema 20: ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

Estructura y propiedades físicas.- Preparación industrial.- Métodos generales de preparación.- Acidez y formación de sales.- Reacciones. Formación de derivados de ácido: ésteres, cloruros de ácido, amidas.

Tema 21: AMINAS

Estructura y propiedades físicas de las aminas.- Basicidad de las aminas.- Fuente industrial y métodos generales de preparación de aminas.- Reacciones de las aminas.

Práctica 12.- RECONOCIMIENTO DE FUNCIONES ORGÁNICAS.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de las dos UD se hará por separado.

- U.D. 1 Química Fundamental: La evaluación de la Unidad Didáctica Química Fundamental se realizará por medio de tres controles de cada uno de los bloques en que se han agrupado los temas. Para poder realizar los controles es necesario que el alumno haya asistido al 90 % de las actividades presenciales programadas para cada bloque. El trabajo del alumno en actividades presenciales supondrá un 10% de la calificación para cada bloque. La calificación final de la U.D. 1 resultará de realizar la media de las calificaciones de cada bloque siempre y cuando se hayan aprobado como mínimo dos bloques. En el caso de suspender un bloque la calificación debe ser superior a 4,0 para realizar la media con la calificación de los otros dos bloques.

- U.D. 2 Química Orgánica: la calificación de la U.D. 2 se obtendrá de los siguientes sumandos:

- 1.- Prueba Control de Formulación: Obligatorio aprobarla. Máximo hasta 0,5 puntos sobre la nota final.
- 2.- Calificación obtenida en la realización del trabajo de laboratorio. Máximo hasta 0,5 puntos sobre la nota final.
- 3.- Calificación obtenida en el control del Bloque IV. Supondrá el 30% de la calificación final de la U.D.
- 4.- Calificación obtenida en el control del Bloque V. Supondrá el 70% de la calificación final de la U.D.

Nota: Es necesario obtener por lo menos un 4 en las dos últimos controles para hacer media.

La calificación final de la asignatura Química General se obtendrá realizando una media ponderada de las dos U.D., valorándose con el 60 % de la calificación la U.D. Química Fundamental y con el 40 % la U.D. Química Orgánica. Para poder realizar la media es necesario haber superado la dos U.D., o sea su calificación debe ser superior a 5 en ambas U.D.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica para la U.D. Química Fundamental:

- WHITTEN, K.W., DAVIS, R. y PECK, M.L. 1998. Química General. 5ª ed. Ed.: McGraw Hill. Madrid.
- PETRUCCI, HARWOOD y HERRING. 2003. "Química General". 8º ed. Ed.: Prentice. Madrid.
- PEIDRO, J. 1988. Química General en cuestiones con respuestas múltiples. Ed.: Alhambra Universidad. Madrid.
- FERNÁNDEZ, M. R. y FIDALGO, J.A. 1995. 1000 problemas de Química General. 4ª ed. Ed.: Everest. León.

Bibliografía básica para la U.D. Química Orgánica:

- W.R.PETERSON. 1993. Formulación y Nomenclatura de Química orgánica. 15ª ed. Barcelona.
- K.P.C. VOLLHARDT. 1994. Química Orgánica. Ed.: Omega. Barcelona.

Bibliografía de consulta y otros:

- ATKINS, P.W. 1998. Química General, 3ª Edición. Omega. Barcelona.
- ATKINS PETER y JONES LORETTA. "Chemical Principles". Second Edition, 2002.
- BONNER, W.A. y CASTRO, A.J. 1989. Química Orgánica. 4ª Edición. Alhambra. Madrid.
- CHANG R., Química, 7a Ed, Trad., McGraw-Hill Interamericana Editores S. A. de C. V., Méjico D. F., 2003.
- CLIMENT MORATÓ, M.D., DE FEZ PUJOL, S., MAQUIEIRA CATALÁ, A. PUCHADES PLÁ, R., HERRERO VILLÉN, M.A., GARCÍA SÁINZ, M.T. y PÉREZ GOMIS, A. 1989. Prácticas de Química General y Analítica. Servicio de Publicaciones. Universidad politécnica de Valencia.
- ESTEBAN SANTOS, S. y NAVARRO DELGADO, R. 5ª ed. 1991, 9ª reimp. diciembre 2003. Química General. 2 Volúmenes. UNED. Madrid.

- GARCÍA GÓMEZ, C., RAMÓN, V., CARRASCAL, I., BAÑÓN M. y PÉREZ DÍAZ, M.A. 1990. Química General en Cuestiones. Addison Wesley Iberoamericana. Madrid.
- LÓPEZ CANCIO, J. A.: «Problemas de Química. Cuestiones y ejercicios.», 1.a, Prentice Hall (2000).
- QUÍNOA, E. y RIGUERA, R. 2004. Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica. McGraw Hill/Interamericana de España. Madrid.
- MORCILLO, J. 1983. Temas Básicos de Química. 2ª Edición. Alhambra. Madrid.
- MORRISON, R.T. y BOYD, R.N. 1999. Química Orgánica. Editorial Alambra Mexicana.
- PETERSON, W.R. 1996. Formulación y Nomenclatura de Química Inorgánica. 16ª Edición. Edunsa. Barcelona.
- PETERSON, W.R. 1996. Formulación y Nomenclatura de Química Orgánica. 16ª Edición. Edunsa. Barcelona.
- PRIMO YÚFERA, E. 1995. Química Orgánica Básica y Aplicada: de la Molécula a la Industria. 2 Volúmenes. Ed.: Reverté. Barcelona.
- VALE, J., C. FERNÁNDEZ, M. PIÑERO, M. ALCALDE, R. VILLEGAS, L. VÍLCHEZ, B. NAVARRETE y A. GARCÍA. 2004. Problemas resueltos de Química para Ingeniería. Paso a Paso. Ed.: Thonsom. Madrid.

METODOLOGÍA DOCENTE EMPLEADA

La metodología a emplear en la docencia de la asignatura de Química General se expone a continuación explicando la transformación a los créditos ECTS, siguiendo las directrices de la EEES.

Los créditos actuales de la asignatura son de 7,5, su correspondencia en créditos ECTS es de 6. Si cada crédito ECTS en la ETSIA hemos tomado que supone una dedicación de 25 horas, la dedicación total a la asignatura es de 150 horas.

El contenido de la Química General lo hemos dividido en dos unidades didácticas: Química Fundamental y Química Orgánica. Por sus diferencias y al no ser igual el nivel de conocimientos previos del alumnado se aplica a cada unidad didáctica una metodología ligeramente distinta.

A la Química Fundamental se le dedicarán 4 créditos ECTS (100 horas de dedicación) y a la Química Orgánica 2 créditos ECTS (50 horas de dedicación).

Química Fundamental

Para el aprendizaje de la Química Fundamental se seguirá el siguiente plan de trabajo en cada uno de los temas a estudiar:

- 1.- En una primera sesión, de cada tema, el profesor hará una presentación especificando los objetivos que se pretende conseguir, distribuirá material docente e indicará de donde encontrar la bibliografía y herramientas de aprendizaje necesarias. También orientará la forma de estudiar los conceptos más importantes del tema.
- 2.- En la siguiente sesión el alumno realizará las prácticas correspondientes al tema de estudio, en donde realizará las observaciones necesarias y adquirirá las destrezas necesarias. Estas prácticas se realizarán en el Laboratorio en grupos de dos alumnos y no más de ocho grupos (16 alumnos) por sesión. En el Bloque II no se realizarán prácticas.

- 3.- En este momento el alumno debe dedicar al menos el 25% del trabajo marcado como individual en el estudio del tema.
- 4.- En la tercera sesión del tema se realizará en el aula con todos los alumnos. Se explicarán los conceptos más difíciles de entender o con más trascendencia para el resto de asignaturas de la ITA, esta explicación se realizará tanto por el profesor o por un grupo de alumnos.
- 5.- Antes de la siguiente sesión el alumno debe dedicar un 25 % del trabajo individual a intentar resolver las cuestiones y problemas propuestos y distribuidos por el profesor en la primera sesión.
- 6.- En la cuarta sesión se resolverán y discutirán por grupos en el aula las cuestiones propuestas, dando una solución definitiva a cada una de ellas.
- 7.- En la quinta sesión se resolverán problemas numéricos relacionados con el tema.
- 8.- Para finalizar el aprendizaje, el alumno debe dedicar el 50% del trabajo individual marcado.

Química Orgánica

-La U.D. como segunda parte del conjunto de materia que se cursa como Química General, proporciona al alumno conocimientos básicos y aplicados sobre la constitución de la materia que conforma la química del carbono. Estos conceptos son fundamentales para su formación académica básica y le permitirán la mejor comprensión y asimilación significativa de conceptos en asignaturas de cursos superiores.

-No es una materia que pueda ser aprendida de memoria, por tanto un dominio correcto de la asignatura requiere trabajo y un estudio coherente.

-Para el aprendizaje de la Química Orgánica se seguirá el siguiente plan de trabajo en cada uno de los temas a estudiar:

- 1.- Al inicio de cada tema, el profesor hará una presentación especificando los objetivos que se pretende conseguir, distribuirá material docente e indicará donde encontrar la bibliografía y herramientas de aprendizaje necesarias. Se realizará una explicación de los conceptos y orientará la forma de estudiar los conceptos más importantes del tema.
- 2.- En este momento el alumno debe dedicar al menos el 50% del trabajo marcado como individual en el estudio del tema realizando las cuestiones y problemas asignados.
- 3.- En la siguiente sesión, los alumnos realizarán los problemas del correspondiente tema y el profesor explicará las posibles dudas relacionadas con el tema.
- 4.- Una vez finalizado los 8 temas, se realizará una práctica en el Laboratorio en grupos de dos alumnos y no más de ocho grupos (16 alumnos) por sesión donde se realizará una identificación de los grupos funcionales más importantes.
- 5.- Finalmente, se realizará una sesión llamada “síntesis” donde se resolverán dudas generales de toda la materia, es decir, se mezclarán todas las reacciones estudiadas en los 8 temas. Esta sesión es de gran importancia como se puede observar en la Tabla 2, por el tiempo dedicado.

La dedicación media por alumno en horas de esta metodología se puede observar en la Tabla 1.

Tabla 1.- Dedicación media por alumno expresada en horas en el aprendizaje de la asignatura Química General de 1º de Ingeniería Técnica Agrícola en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Albacete.

Nº Tema	Presentación : objetivos y contenido	Explicación conceptos. Alumno/Prof	Suma Anteriores (TEORIA)	Resolución problemas	Prácticas	Trabajo tutorado	Ejercicios control	TOTAL horas presencial en la ETSIA	Estudio Individualizado
1,2,3	2	1	3,0	0	2	0	1	5	6
4	0,5	1	1,5	1	1	1		4,5	5
5	0,5	0,5	1,0	0	1,5	1		3,5	3
6	0,5	0,5	1,0	0	1,5	1		4,5	3
Bloque I	3,5	3	6,5	1	6	3	1	17,5 (10,5+6)	17
7	0,5	1	1,5	1	0	1	1	3,5	4
8	0,5	1	1,5	1	0	1		3,5	4
9	0,5	1	1,5	1	0	1		4,5	3
Bloque II	1,5	3	4,5	3	0	3	1	11,5 (11,5+0)	11
10	0,5	2	2,5	2	2	1	2	7,5	9
11	0,5	2	2,5	1	1	2		6,5	7
12 y 13	0,5	2	2,5	1	0,5	1		7,0	6
Bloque III	1,5	6	7,5	4	3,5	4	2	21,0 (17,5+3,5)	22
14	1	1,2	2,2	1,5	1	0	0,5	4,07	3,5
15	0,2	0,8	1	1,5		0		2,87	3,5
16	0,2	0,8	1	1		0		2,37	2,5
17	0,2	0,8	1	1		0		2,37	2,0
Bloque IV	1,6	3,6	5,2	5	1	0	0,5	11,7 (10,7+1)	11,5
18	0,2	0,8	1	1	1	0	0,5	2,3	1,7
19	0,2	1,2	1,4	1,5		0		3,2	3,5
20	0,2	0,8	1	1		0		2,3	1,3
21	0,2	0,8	1	0,5		0		1,8	1,0
Síntesis	0,0	0,0	0,0	3,4		0		3,7	6,0
Bloque V	0,8	3,6	4,4	7,4	1	0	0,5	13,3 (12,7+1)	13,5
TOTAL	8,9	19,2	28,1	20,4	11,5	10	5	75	75
								TOTAL 150 horas	

NOTA: No se incluye el examen final (tiempo estimado: 3h 30 min en la semana 16).