



# Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural 28902 - Química I

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 6.0

---

## Información básica

---

### Profesores

- José Francisco Martínez López jfmarti@unizar.es
- Elena Cerrada Lamuela ecerrada@unizar.es
- María Asunción Luquín Martínez aluquin@unizar.es

### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Dado el carácter teórico-práctico de la asignatura, la realización de ejercicios y casos prácticos, clases de formulación inorgánica y sobre todo la realización de las sesiones prácticas de laboratorio (obligatoria su realización), hacen que sea muy recomendable la asistencia diaria a clases.

### Actividades y fechas clave de la asignatura

Para superar las prácticas de laboratorio se valorará la calidad de los resultados obtenidos tras el desarrollo de las sesiones detalladas en el apartado de actividades y la calidad del informe que se entregará al final de cada sesión, así como su actitud y organización en laboratorio.

Cada alumno realizará un trabajo en grupo, con tutorías del profesor. Se valorarán la calidad del informe escrito, la claridad de exposición del mismo ante el profesor y el resto del grupo y la capacidad de responder a las preguntas que se planteen.

El calendario de entregas de cuestionarios y problemas para la evaluación del trabajo no presencial del alumno correspondiente a problemas y casos, de prácticas y de exposición de trabajos está publicado en el cronograma del último apartado de la guía.

La fecha de la prueba global escrita en las convocatorias oficiales de la EPS puede consultarse [aquí](#).

---

## Inicio

---

## Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

## **El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Conocer la nomenclatura y formulación propia de química inorgánica
- 2:** Conocer y comprender el lenguaje aplicado a las reacciones químicas, siendo capaces de resolver problemas de química básica
- 3:** Adquirir destreza en el manejo del material de laboratorio y en la realización de operaciones básicas
- 4:** Interpretar lo observado en el trabajo de laboratorio relacionándolo con las bases de la química
- 5:** Será capaz de buscar y gestionar fuentes bibliográficas, evaluando la calidad y el rigor científico-técnico de las mismas, trabajar en grupo de manera coordinada sobre una temática relacionadas con un aspecto determinado de la química y exponer de manera clara y rigurosa los aspectos fundamentales del trabajo

## **Introducción**

### **Breve presentación de la asignatura**

Se trata de una de las materias básicas y de carácter general que se imparten en los primeros cursos del grado. Con ella se pretende que el alumno alcance una base de conocimiento de química general que le permita comprender determinados procesos y operaciones realizadas diariamente en el medio agrario.

Sólo así se puede entender la interacción química entre la planta y el medio de cultivo, así como la relevancia de ofrecerle o no determinados aportes o productos fitosanitarios en función del cultivo, el terreno, la climatología, etc...

Algunos de los objetivos de aprendizaje que se pretende conseguir son:

Comprender y ser capaces de aplicar el sistema de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos

Conocer las leyes fundamentales de la termodinámica y la cinética química, siendo capaces de aplicarlas a la resolución de problemas prácticos

Comprender los diferentes procesos de equilibrio en disolución así como la influencia de determinados parámetros como temperatura, presión, presencia de solutos, etc...

Una vez cursada la asignatura el alumno debería ser capaz de responder a cuestiones como ¿por qué tiene tanta importancia el pH del terreno en el que se va a alojar mi cultivo? ¿Qué motivos existen para que una misma cantidad de aporte salino sea suficiente en un campo mientras que en otro sea absolutamente insuficiente? ¿Por qué algunos derivados no pueden ser aplicados conjuntamente? ¿Cómo se cuantifica y por qué es importante la humedad del aire en el medio agropecuario? ¿Qué principios o leyes básicas de la ciencia están detrás de los diversos procesos del ámbito rural?...

---

## **Contexto y competencias**

---

### **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

#### **La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

- Proporcionar los conocimientos básicos sobre la química así como los principios que rigen algunos procesos relacionados con la misma
- Aportar conocimientos sobre los principales equilibrios en disolución así como los parámetros que influyen en los mismos
- Formar en el ámbito del trabajo en el laboratorio.
- Conocer y manejar adecuadamente la formulación y nomenclatura de Química Inorgánica.

- Conocer los principios fundamentales de la termodinámica aplicada a procesos del ámbito agrónomo.
- Diferenciar las características fundamentales de cada estado de agregación de la materia y relacionarlos con sus propiedades, explicando así los fenómenos energéticos ligados a los cambios de fase.

## **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

Desde esta asignatura se pretende proporcionar al alumnado una visión general de los procesos químicos. Esta asignatura supone una base necesaria para comprender materias relacionadas con la interacción entre el medio vegetal y el suelo, así como los métodos de nutrición de la planta.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Aplicar en el ámbito de la Ingeniería los conocimientos básicos adquiridos de química general, química orgánica e inorgánica (CE 4).
- 2:** Poder emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía partiendo de los conocimientos básicos adquiridos y de las habilidades de aprendizaje desarrolladas en su proceso de aprendizaje (CG5).
- 3:** Aplicar conocimientos teóricos a la resolución de problemas (CG2).
- 4:** Aplicar el razonamiento crítico (análisis, síntesis y evaluación) siendo además capaces de obtener e interpretar datos relevantes del ámbito de la química para posteriormente emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas de índole social, científica o ética (CG.3).
- 5:** Utilizar herramientas informáticas básicas (elaborar gráficos, hojas de cálculo, procesadores de texto para elaborar informes, entre otras habilidades), utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (búsqueda bibliográfica, acceso a bases de datos, enciclopedias virtuales, entre otras fuentes). (CG7)
- 6:** Desarrollar aprendizaje autónomo y que sean capaces de trabajar en equipo (CG8 -CG5).
- 7:** Comunicar y argumentar (oralmente o por escrito) cuestiones relacionadas con la química y que puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado (CG4).

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

- Contribuyen al conocimiento de los aspectos básicos de la química y la relación directa entre los procesos químico-físicos que tienen lugar en el medio rural.
- Proporcionan al alumnado una amplia información sobre las técnicas actuales del trabajo en laboratorio para el adecuado uso y/o preparación de diversos compuestos empleados frecuentemente en el ámbito agrícola.
- Se fomenta, mediante el planteamiento y la resolución de cuestiones de carácter práctico y aplicado a situaciones reales, el desarrollo de habilidades de pensamiento relacionadas con el análisis y el razonamiento.
- A través del desarrollo de trabajos tutelados y su posterior presentación ante el resto de la clase se pretende fomentar en el alumnado:
  - La búsqueda y selección de bibliografía relevante de acuerdo a su rigor científico -técnico distinguiendo entre bibliografía referenciada y aquella de dudosa procedencia.
  - El autoaprendizaje del alumnado, es decir que sean capaces de aprender a aprender por sí mismos (autodidactas), saber donde encontrar bibliografía o bases de datos relevantes relacionadas con la química. El fomento de esta habilidad le ayudará durante toda su vida profesional.
  - El saber presentar de forma ordenada y rigurosa un trabajo realizado.

El trabajar en grupo de forma coordinada y eficaz con división de tareas y cumplimiento de la parte asumida por cada integrante del grupo.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

Se llevará a cabo una PRUEBA GLOBAL DE EVALUACIÓN en las fechas marcadas por la EPS para las dos convocatorias oficiales. La asignatura no realiza evaluación continua, aunque algunas partes de la prueba final global se pueden liberar durante el curso académico.

Las actividades de evaluación son:

1. Realizar un examen escrito (según calendario de exámenes de la EPS) que versará sobre los conceptos impartidos en las clases teóricas e incluirá además la resolución de problemas y casos.
2. Realizar y exponer oralmente un trabajo tutorizado sobre temas relacionados con diversos aspectos de la química básica.

Esta actividad podrá ser aprobada durante el semestre, sin perjuicio del derecho del alumno a presentarse en la prueba final global, para aquellos alumnos que presenten y defiendan oralmente un trabajo tutorizado en grupo en una fecha previa al final del semestre fijada por el profesorado.

3. Un examen teórico-práctico sobre las sesiones de laboratorio.

Esta actividad podrá ser aprobada durante el semestre, sin perjuicio del derecho del alumno a presentarse en la prueba final global, para aquellos alumnos que elaboraren un informe (o respondan a cuestiones planteadas) de cada sesión de prácticas en una fecha previa al final del semestre fijada por el profesorado.

4. Una prueba de formulación y nomenclatura química inorgánica. No será obligatorio para aquellos alumnos que hayan superado la actividad de evaluación 1.4 para alumnos presenciales.

Esta actividad podrá ser aprobada durante el semestre, sin perjuicio del derecho del alumno a presentarse en la prueba final global, para aquellos alumnos que realicen una prueba objetiva de formulación y nomenclatura prácticas en una fecha previa al final del semestre fijada por el profesorado.

Se aplicarán los porcentajes especificados en el apartado de criterios de evaluación.

## **Criterios de evaluación**

La ponderación relativa de la calificación final será como sigue:

- 70 % Nota prueba escrita 1
- 15 % Trabajo en grupo tutelado, prueba 2
- 15 % Prácticas de laboratorio, prueba 3

La actividad de evaluación 1 se compone de cuestiones teóricas y problemas y se requiere al menos superar un 20% de cada parte.

La actividad de evaluación 2 (elaboración escrita y presentación/defensa oral del trabajo sobre una temática relacionada con la química general), se califica sobre 10 y supone un 15% de la nota final. Aunque la ejecución del trabajo se realice en grupo sus integrantes podrán obtener calificaciones diferentes.

La actividad de evaluación 3 se califica sobre 10 y suponen un 15% de la nota final de la asignatura. Para aquellos alumnos que la liberen durante el curso se evaluará la exactitud de los resultados obtenidos y de las respuestas a las cuestiones planteadas en los informes así como la calidad de la presentación de los mismos.

En la actividad de evaluación 4 relativa a la nomenclatura y formulación inorgánica se exigirá un mínimo de 5 puntos para aprobarla.

Si no se alcanzan los requisitos mínimos en las pruebas de evaluación (5 en la prueba de formulación y nomenclatura; 20% de la parte de teoría y de la de problemas en la prueba escrita final) la asignatura no se considerará aprobada aunque la calificación final promediada CF, sea igual o superior a 5. En este caso, la nota final que se reflejará en las actas de la asignatura será:

- Si calificación final promediada,  $CF > 4$ , Suspenso, 4.
- Si calificación final promediada,  $CF < 4$ , Suspenso, CF.

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Las sesiones teóricas consistirán, fundamentalmente, en lecciones magistrales participativas.

En las sesiones de problemas y casos se proponen problemas que serán trabajo individual o grupal según el caso. Se promoverá la participación de los alumnos de forma más intensa que en las sesiones dedicadas a la exposición de los contenidos teóricos.

En las prácticas de laboratorio se plantea el manejo y uso del instrumental de laboratorio así como la adecuada interpretación de los resultados experimentales obtenidos. Consistirán en la realización de lo detallado en el guión de prácticas y en la elaboración de un informe conteniendo los resultados obtenidos y las respuestas a las preguntas planteadas.

Por último, dentro de los trabajos tutelados se tratarán diversas temáticas relacionadas con aspectos de la química general. Cada grupo tendrá varias sesiones de tutoría grupal en las que irán presentando al profesor sus avances y las dificultades que les vayan surgiendo. Finalmente, todos los grupos tendrán que realizar una exposición utilizando las aplicaciones informáticas apropiadas ante el profesor y el resto de los alumnos que formularán alguna pregunta relacionada con el trabajo.

### **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos**

## comprende las siguientes actividades...

1:

([Editar Punto](#) / [Borrar](#))

1

Sesiones teóricas y de resolución de problemas y casos enmarcados en los módulos temáticos del programa de la asignatura.

([Editar Punto](#) / [Borrar](#))

2

El trabajo experimental de laboratorio que plantean algunas de las prácticas más comunes en un laboratorio de química.

([Editar Punto](#) / [Borrar](#))

3

Trabajos tutelados que tratarán diversas temáticas relacionadas con aspectos de la química.

([Añadir Punto](#))

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

([Editar Contenido](#))

Cuadro resumen de las actividades de enseñanza-aprendizaje							
Tipo de actividad		Horas presenciales			Horas no presenciales		
Clases de teoría		20			25		
Problemas y casos		15			24		
Prácticas de laboratorio		15			24		
Trabajos tutelados y examen		10			18		
Total		60			91		
					<b>Total: 152</b>		
Actividades y calendario							
	Actividad presencial					Actividad no presencial	Total
Semana	Teoría	Problemas y casos	Prácticas	Trabajo en grupo	Examen	individual + grupo	
1		2	1			6	9
2			4			6	10
3	3	1				6	10
4							
5	2		3			8	13
6			4			6	10
7			1			3	4
8	2		1			5	8
9	1	3				6	10
10	1	1		2		6	10
11		1	2		1	6	10
12							
13	2	2				6	10

14	2	2				6	10
15							
16							
17	1	3				6	10
18	3	1				6	10
19				4		4	8
Período Exámenes					5		5
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>86</b>	<b>147</b>

## Programa de teoría

### Teoría

#### MÓDULO 1. CONCEPTOS PRELIMINARES

Tema 1. Formulación y Nomenclatura de Química Inorgánica.

Nombre y símbolo de los elementos. Número de oxidación. Compuestos binarios. Ácidos. Sales y compuestos salinos. Compuestos de adición.

Tema 2. Estequiometría y ecuaciones químicas.

Ecuaciones Químicas. Reactivo Limitante. Rendimiento. Cálculos estequiométricos.

#### MÓDULO 2. ESTADOS DE LA MATERIA

Tema 3. El estado gaseoso

La presión y la Temperatura en los cambios de estado de la materia. El estado gaseoso. Las leyes de los gases. Los gases ideales. Mezclas de gases y presiones parciales. Los gases reales :desviaciones de comportamiento ideal de los gases. Ecuaciones cúbicas de estado: La ecuación de van der Waals.

Tema 4. El estado líquido

Características del estado líquido. Propiedades de los líquidos: Viscosidad y Tensión superficial. Presión de vapor.

Tema 5 El estado sólido

Características del estado sólido: Estructura cristalina de los sólidos . Cambios de fase y energías asociadas a las distintas transiciones entre los estados de la materia. Diagramas de fase.

#### MÓDULO 3. TERMODINÁMICA Y CINÉTICA QUÍMICA

Tema 6. Termodinámica.

Definiciones básicas: Sistemas y variables de estado termodinámicas. La energía interna , la entalpía y la entropía. Principios de la termodinámica. Termoquímica: Ley de Hess.

Tema 7. Termodinámica Aplicada al estudio de sistemas de interés agrícola

Propiedades termodinámicas del aire. El aire seco y humedad del aire. Presión de vapor y presión de saturación del aire húmedo. Temperatura de rocío. Humedades absoluta, relativa y específica. Entalpía de un aire húmedo. Diagramas psicrométricos: Diagramas de Mollier y de Carrier. Aplicaciones: Calentamiento y enfriamiento del aire. Humidificación del aire.

Tema 8. Cinética química

Factores que influyen en la velocidad de una reacción química. Velocidad de las reacciones químicas. Ecuación de velocidad e integración de ecuaciones cinéticas de ordenes sencillos. Vida media de un reactivo. Temperatura y velocidad de reacción.

Ecuación de Arrhenius. Energía de activación. Catálisis y catalizadores.

#### MÓDULO 4. DISOLUCIONES Y EQUILIBRIOS

Tema 9. Disoluciones

Expresiones de la concentración. Uso de disoluciones en Reacciones Químicas. Relación temperatura-solubilidad. Propiedades coligativas. Coloides.

Tema 10. Equilibrio Químico

Equilibrio Homogéneo. Equilibrio Heterogéneo. Constantes de Equilibrio y cálculos relacionados. Principio de Le Chatelier.

Tema 11. Ácidos y Bases

Concepto de ácido-base de Arrhenius. Concepto de ácido-base de Bronsted. Propiedades ácido-base del agua. Producto iónico del agua. Concepto de pH. Electrolitos fuertes y débiles. Constantes de ionización. Resolución de problemas de ionización y pH. Propiedades ácido-base de las sales. Hidrólisis.

Tema 12. Equilibrios ácido-base

Efecto del ion común. Disolución amortiguadora. Valoraciones. Indicadores.

Tema 13. Equilibrios de Solubilidad.

Concepto de solubilidad y modos de expresarla. Efecto del ion común en la solubilidad. pH y solubilidad. Equilibrio ion complejo y solubilidad.

Tema 14. Equilibrios Rédox.

Reacciones rédox y equilibrios. Potencial estándar de electrodo. Celdas electroquímicas. Espontaneidad en las reacciones rédox.

Baterías. Corrosión. Electrólisis

## **Programa de prácticas**

### **Prácticas**

Práctica 1. Determinación de la dureza de un agua.

Práctica 2. Conductividad de electrolitos. Ley de Kohlraush.

Práctica 3. Cinética de una reacción química.

Práctica 4. Disoluciones. Preparación de una disolución. Concentración de las disoluciones.

Práctica 5. Destilación de un vino comercial. Determinación del grado alcohólico.

Práctica 6. Equilibrios ácido-base en disolución. Indicadores. Reacciones ácido-base.

### **Bibliografía**

- Raymond Chang "Química" (9ª Edición) Editorial: McGraw-Hill. 2007.
- Ralph H. Petrucci, William S. Harwood, F. Geoffrey Herring "Química General (8ª Edición)" Editorial: McGraw-Hill. 2002.
- Kennet W. Whitten. Kennet D. Gailey, Raymond E. Davis "Química General (3ª Edición)" Editorial: McGraw-Hill.
- Brown LeMay Bursten "Química La Ciencia Central. (9ª Edición) Editorial: Pearson Prentice Hall
- P. Amigo Martín "Termotecnia. Aplicaciones Agroindustriales" Ediciones Mundi-Prensa 2000

### **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**



- Amigo Martín, Pablo. Termotecnia : aplicaciones agroindustriales / Pablo Amigo Martín . Madrid [etc.] : Mundi-Prensa, 2000
- Brown, Theodore L.. Química : La ciencia central / Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten ; traducción Héctor Javier Escalona y García, M. en C. Roberto Escalona ; Revisión técnica Ma. del Carmen Doria Serrano . 3a ed. en español México [etc.] : Prentice-Hall Hispanoamericana, cop.199
- Chang, Raymond. Química / Raymond Chang; revisión técnica, Rodolfo Álvarez Manzo, Silvia Ponce López, Rosa Zugazagoitia Herranz ; [traducción, Erika Jasso Hernán D' Bourneville] . 10ª ed. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2010
- Petrucci, Ralph H.. Química general / Ralph H. Petrucci, William S. Harwood, F. Geoffrey Herring ; traducción, Concepción Pardo Gª Pumarino, Nerea Iza Cabo . 8ª ed. Madrid : Prentice Hall, cop. 2003
- Whitten, Kenneth W.. Química general / Kenneth W. Whitten, Raymond E. Davis, M. Larry Peck ; con la colaboración con ensayos de Ronald A. DeLorenzo, Middle Georgia College ; traducción, Eduardo Gayoso Andrade, José Manuel Vila Abad . 5ª ed., (3ª ed. en español) Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 1998