

# Grado en Química

## Curso Primero

### 1. Identificación de la asignatura

<b>NOMBRE</b>	Química General	<b>CÓDIGO</b>	GQUIMI01-1-001
<b>TITULACIÓN</b>	Graduado o Graduada en Química	<b>CENTRO</b>	Facultad de Química
<b>TIPO</b>	Formación Básica	<b>Nº TOTAL DE CREDITOS</b>	12.0
<b>PERIODO</b>	Anual	<b>IDIOMA</b>	Español Inglés
<b>COORDINADOR/ES</b>		<b>EMAIL</b>	
Fernández Colinas José Manuel		jmfc@uniovi.es	
<b>PROFESORADO</b>		<b>EMAIL</b>	
Lastra Bengochea María Elena		elb@uniovi.es (English Group)	
GONZALEZ FERNANDEZ FRANCISCO JAVIER		fjgf@uniovi.es	
BADIA LAIÑO ROSANA		rbadia@uniovi.es	
Amo Sanchez Vicente del		vdelamo@uniovi.es (English Group)	
Fernández Colinas José Manuel		jmfc@uniovi.es	
BORGE ALVAREZ JOSE JAVIER		jborge@uniovi.es	
Recio Muñiz José Manuel		jmrecio@uniovi.es (English Group)	

### 2. Contextualización

La asignatura Química General completa, junto con la asignatura Operaciones Básicas de Laboratorio y Herramientas Informáticas, la materia Química del Módulo Básico que se imparte en el **primer curso** del Grado en Química. Se trata de una asignatura anual de 12 ECTS (6 ECTS por semestre), de carácter introductorio al estudio de la Química. Como el resto de las asignaturas del Módulo Básico, la Química General permite completar los conocimientos adquiridos por el estudiante en los cursos pre-universitarios para abordar con éxito las materias del Módulo Fundamental. **Es requisito necesario, por este motivo, haber superado esta asignatura para cursar las asignaturas del Módulo Fundamental.** Además, dado su carácter eminentemente teórico, supone un buen soporte para el desarrollo y logro de los objetivos propuestos en la asignatura Operaciones Básicas de Laboratorio y Herramientas Informáticas que se imparte en el segundo semestre del primer curso. No se exige ningún requisito previo para cursar esta asignatura, aunque sí es muy recomendable que el alumno haya cursado todas las asignaturas de Química, Física y

Matemáticas ofertadas en los estudios de Bachillerato. Al tratarse de la primera asignatura de Química del Grado, su impartición persigue: (i) homogeneizar los conocimientos químicos de los estudiantes que acceden a este Título, (ii) que todos los alumnos conozcan los hechos, conceptos y principios esenciales de la Química y sepan utilizarlos adecuadamente en diversas situaciones, y (iii) dotar al alumno de las capacidades y destrezas necesarias para abordar el estudio posterior de otras materias. En la asignatura se presentarán los conceptos básicos que permitan al alumno comprender, desde una concepción microscópica, la naturaleza de la materia, pasando de los átomos a las moléculas y de éstas, introduciendo las fuerzas intermoleculares, a los estados de agregación (gases, líquidos y sólidos). Se aportarán los fundamentos necesarios de Cinética y Termodinámica para poder comprender los equilibrios químicos y de fases. Un objetivo general importante es el de fomentar en el alumno un interés por el aprendizaje de la Química e instruirle en el papel que la Química desempeña en la Naturaleza y en la sociedad actual. La asignatura será impartida por profesores pertenecientes a las cuatro áreas de conocimiento de los Departamentos de Química Física y Analítica y de Química Orgánica e Inorgánica de la Facultad de Química. Concretamente:

1. El Prof. Francisco Javier González Fernández, del área de Química Orgánica del Departamento de Química Orgánica e Inorgánica, será el responsable de impartir la docencia correspondiente a las clases expositivas, prácticas de aula y las tutorías grupales correspondientes al grupo A (CEA, PA1, TG1, TG2, TG3, TG4) durante el primer semestre.
2. El Prof. Javier Borge Álvarez, del área de Química Física del Departamento de Química Física y Analítica, será el responsable de impartir la docencia correspondiente a las clases expositivas, las prácticas de aula y las tutorías grupales correspondientes al grupo B (CEB, PA2, TG5, TG6 y TG7) durante el primer semestre.
3. El Prof. José Manuel Fernández Colinas, del área de Química Inorgánica del Departamento de Química Orgánica e Inorgánica, será el responsable de impartir la docencia correspondiente a las clases expositivas, las prácticas de aula y las tutorías grupales correspondientes al grupo A (CEA, PA1, TG1, TG2, TG3, TG4), durante el segundo semestre.
4. La Prof. Rosana Badía Laiño, del área de Química Analítica del Departamento de Química Física y Analítica, será la responsable de impartir la docencia correspondiente a las clases expositivas del grupo B (CEB) durante el segundo semestre. Las prácticas de aula y las tutorías grupales correspondientes al grupo B (PA2, TG5, TG6 y TG7) en el segundo semestre, serán impartidas por un profesor/a, a determinar, del mismo área de conocimiento.

### 3. Requisitos

Como se indica en el epígrafe anterior, por tratarse de una asignatura de primer curso, ésta no tiene ningún prerrequisito administrativo o académico, aunque es muy recomendable que los estudiantes hayan cursado las asignaturas de Matemáticas, Física y Química que se ofertan en los cursos pre-universitarios. A modo de guía orientativa, se lista a continuación un conjunto de conceptos químicos que los alumnos deberían manejar con soltura al comenzar esta asignatura:

- |       |                                    |               |          |                   |          |            |             |    |     |                 |
|-------|------------------------------------|---------------|----------|-------------------|----------|------------|-------------|----|-----|-----------------|
| (i)   |                                    |               |          | Nomenclatura      |          |            |             |    |     | química,        |
| (ii)  |                                    | Determinación |          | de                |          | fórmulas   |             |    |     | químicas,       |
| (iii) | Disoluciones.                      |               | Formas   | de                | expresar | su         |             |    |     | concentración,  |
| (iv)  | Ecuaciones                         | químicas.     | Cálculos | estequiométricos. | Reactivo | limitante. | Rendimiento | de | una | reacción,       |
| (v)   |                                    |               |          | Equilibrio        |          |            |             |    |     | químico,        |
| (vi)  |                                    | Ácidos        |          | y                 |          | bases.     |             |    |     | Neutralización, |
| (vii) | Reacciones de oxidación-reducción. |               |          |                   |          |            |             |    |     |                 |

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias (saber):

1. Consolidar el conocimiento de los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades. (CE-1)
2. Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas constituyentes de la materia. (CE-2)
3. Reconocer la variación de las propiedades periódicas de los elementos químicos. (CE-3)
4. Identificar las características de los diferentes estados de agregación y las teorías utilizadas para describirlas. (CE-4)
5. Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas. (CE-5)

Habilidades (saber hacer):

1. Resolver problemas cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados. (CE-20)
2. Aplicar los principios de la Termodinámica y sus aplicaciones en Química. (CE-7)
3. Procesar y computar datos en relación con la información y datos químicos. (CG-3, CE-24)
4. Utilizar correctamente los métodos inductivo y deductivo en el ámbito de la Química. (CE-32)
5. Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria. (CE-33)
6. Realizar, presentar y defender informes científicos tanto de forma escrita como oral ante una audiencia. (CG-8, CG-20, CE-36)
7. Relacionar la Química con otras disciplinas. (CE-34)

Actitudes (ser):

1. Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis. (CG-1)
2. Resolver problemas de forma efectiva. (CG2)
3. Desarrollar el razonamiento crítico. Basándose en sus conocimientos y en la información que obtengan de la bibliografía, los alumnos serán capaces de juzgar sus resultados y los procedimientos utilizados para llegar a ellos. (CG-17)
4. Aprender de forma autónoma. (CG-9)
5. Sensibilizarse con los temas vinculados con el medio ambiente. (CG-12)
6. Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química. (CE-22)
7. Trabajar en equipo. (CG-18)

Estas competencias se traducen en los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Elaborar y presentar correctamente un informe tanto de forma oral como escrita. En las actividades transversales propuestas los estudiantes deberán leer un texto de divulgación relacionado con la Química, o sobre temas medioambientales, y elaborar una ficha resumen que expondrán de forma oral ante sus compañeros y el equipo docente. También deberán realizar, en grupo, un trabajo sobre un tema propuesto por el equipo docente. El resumen del trabajo se recogerá en un póster que los estudiantes deberán exponer y defender ante sus compañeros.
2. Plantear y resolver problemas del ámbito de la Química. El desarrollo de las tutorías grupales en las que se proponen problemas para que el estudiante resuelva, de manera independiente o en grupo, fuera de las clases presenciales, así como la realización de exámenes que incluyan problemas, permitirá evaluar la adecuación del resultado de aprendizaje a las competencias propuestas.
3. Demostrar sensibilidad y respeto hacia el medio ambiente. Dentro de las actividades transversales, los estudiantes visitarán industrias de la región y deberán elaborar un informe acorde con las directrices marcadas por el equipo docente. Estas directrices prestarán especial atención a las implicaciones medioambientales de la actividad industrial objeto de la visita.
4. Demostrar y utilizar con soltura los conocimientos científicos básicos que se adquieren en esta asignatura. Este resultado de aprendizaje se evaluará a partir de la realización de exámenes, y de la participación de los estudiantes en las prácticas de aula y en las tutorías grupales.
5. Utilizar correctamente la terminología básica química, expresando las ideas con la precisión requerida en el ámbito científico, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos. Este resultado de aprendizaje se evaluará mediante la realización de exámenes.
6. Predecir el comportamiento químico de los elementos y compuestos en razón de su composición y de la estructura de sus átomos y moléculas. Se evaluará mediante la realización de exámenes y mediante la propuesta de ejercicios y cuestiones a desarrollar en las prácticas de aula y en las tutorías grupales.
7. Explicar los cambios de estado de la materia y su fundamento termodinámico. Se evaluará mediante la realización de exámenes y mediante la propuesta de ejercicios y cuestiones a desarrollar en las prácticas de aula y en las tutorías grupales.

8. Aplicar a las reacciones químicas los conceptos relativos a composición de la materia y los principios termodinámicos y cinéticos básicos. Se evaluará mediante la realización de exámenes y mediante la propuesta de ejercicios y cuestiones a desarrollar en las prácticas de aula y en las tutorías grupales.
9. Utilizar los conceptos de equilibrio químico con especial énfasis en los equilibrios en disolución. Se evaluará mediante la realización de exámenes y mediante la propuesta de ejercicios y cuestiones a desarrollar en las prácticas de aula y en las tutorías grupales.

## **5. Contenidos**

### **PRIMER SEMESTRE**

#### **1. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA. EL LENGUAJE DE LA QUÍMICA**

- 1.1 Ciencia y Método científico.
- 1.2 Objeto de la Química y su relación con la Física y otras Ciencias básicas.
- 1.3 Visión Macro- y Microscópica de la Materia.
- 1.4 Materia, Radiación y Energía. Interacciones Fundamentales en la Naturaleza
- 1.5 Estados y Propiedades de la materia. Elementos y compuestos.

### **BLOQUE I: ESTRUCTURA MICROSCÓPICA DE LA MATERIA**

#### **2. EL ÁTOMO: ESTRUCTURA NUCLEAR Y QUÍMICA NUCLEAR**

- 2.1 Evidencias experimentales de la existencia y estructura interna del átomo.
- 2.2 Experimento de Thomson: descubrimiento del electrón.
- 2.3 Experimento de Rutherford: descubrimiento del núcleo atómico.
- 2.4 Descripción microscópica de la materia: Electrones, Protones y Neutrones.
- 2.5 Los elementos químicos: concepto, número atómico y número másico. Los Isótopos.
- 2.6 El fenómeno de la Radiactividad. Radiactividad natural. Series radiactivas.
- 2.7 Velocidad de desintegración radiactiva.

2.8 Estabilidad del núcleo atómico y Energía de enlace nuclear.

2.9 Reacciones nucleares de bombardeo. Preparación de Radioelementos.

2.10 Fisión y Fusión nucleares. El origen de los elementos químicos.

2.11 Aplicaciones de los isótopos y los radioisótopos.

### **3. EL ÁTOMO: ESTRUCTURA ELECTRÓNICA.**

3.1 El modelo atómico de Bohr.

3.2 Evidencia experimental de la Naturaleza Cuántica de la Materia y la Radiación.

3.3 Radiación electromagnética. Interacción entre Radiación y Materia: Espectros atómicos.

3.4 Radiación del cuerpo negro. Efecto fotoeléctrico.

3.5 Comportamiento dual de ondas y partículas. Principio de incertidumbre.

3.6 La ecuación de Schrödinger. La partícula en la caja.

3.7 La ecuación de Schrödinger para el átomo de hidrógeno. Partes radial y angular de los orbitales atómicos.

3.8 Niveles energéticos. Números cuánticos. Funciones de densidad de probabilidad.

3.9 Átomos polielectrónicos. El principio de exclusión. Configuración electrónica.

3.10 Principio de Aufbau y regla de máxima multiplicidad de Hund.

3.11 Estructura electrónica y Tabla periódica. Periodicidad de propiedades atómicas.

### **4. MOLÉCULAS: ESTRUCTURA ELECTRÓNICA Y ENLACE.**

4.1. Introducción al enlace químico. Tipos de enlace.

4.2. Modelo de Lewis. Resonancia. Regla del octeto y excepciones.

4.3. Teoría de la repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia.

4.4. Enlaces covalentes polares. Electronegatividad.

4.5. Orden, longitud y fuerza de los enlaces.

4.6. Teoría de enlace de valencia.

4.7. Teoría de orbitales moleculares

## **5. FUERZAS INTERMOLECULARES**

5.1. Naturaleza y tipos de fuerzas intermoleculares.

5.2. Enlace de hidrógeno. Relevancia del enlace de hidrógeno: el agua y la vida.

## **BLOQUE II: ESTRUCTURA MACROSCÓPICA DE LA MATERIA Y ESTADOS DE AGREGACIÓN**

### **6. LAS PROPIEDADES DE LOS GASES**

6.1. Teoría cinético-molecular de los gases.

6.2. Propiedades macroscópicas de los gases: presión del gas, Leyes de Boyle y Charles.

6.3. Ecuación de los gases ideales.

6.4. Mezclas de gases. Ley de Dalton.

6.5. Difusión y efusión. Ley de Graham.

6.6. Gases reales. Ecuación de van der Waals.

### **7. LÍQUIDOS Y SÓLIDOS**

7.1. Propiedades de los líquidos: tensión superficial, capilaridad y viscosidad.

7.2. Los sólidos: enlace y propiedades.

7.3. Concepto de presión de vapor de una sustancia.

7.4. Diagrama de fases. Regla de las fases.

7.5. Cambios de estado. Variaciones energéticas que acompañan a los cambios de estado.

7.6. Licuefacción de los gases. Temperatura crítica.

## **8. DISOLUCIONES: CONCEPTOS BÁSICOS Y PROPIEDADES COLIGATIVAS**

8.1 Disoluciones y coloides.

8.2 Fuerzas intermoleculares y procesos de disolución.

8.3 El equilibrio en los procesos de disolución. Disolución saturada. Solubilidad. Curvas de solubilidad.

8.4 Disoluciones gas-líquido. Ley de Henry.

8.5 Disoluciones líquido-líquido.

8.6 Distribución de un soluto entre dos disolventes no miscibles. Coeficiente de reparto.

8.7 Presión de vapor de las disoluciones. Ley de Raoult.

8.8 Elevación del punto de ebullición y descenso del punto de congelación.

8.9 Ósmosis. Presión osmótica.

8.10 Presión de vapor de mezclas líquidas binarias.

8.11 Destilación fraccionada. Azeótropos.

8.12 Disoluciones de electrolitos. Factor de van't Hoff.

## **SEGUNDO SEMESTRE**

### **BLOQUE III: TERMODINÁMICA, EQUILIBRIO QUÍMICO Y CINÉTICA QUÍMICA**

#### **9. CONCEPTOS BÁSICOS Y PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA**

9.1 Conceptos básicos en Termodinámica.

9.2 Energía, calor y trabajo.

9.3 Primer principio de la Termodinámica. Energía interna.

9.4 Cálculo de magnitudes incluidas en el primer principio.

9.5 Entalpía de reacción. Estados estándar.

9.6 Leyes de la termoquímica. Calorimetría.

9.7 Entalpía de formación estándar.

## **10. EL SEGUNDO Y TERCER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA. CONDICIONES DE EQUILIBRIO Y ESPONTANEIDAD**

10.1 Procesos espontáneos y no espontáneos.

10.2 Concepto de entropía. Segundo principio de la Termodinámica.

10.3 Tercer principio de la Termodinámica. Entropías absolutas.

10.4 Energía libre. Condiciones de equilibrio y espontaneidad.

10.5 Energía libre estándar de reacción. Energía libre estándar de formación.

## **11. ASPECTOS GENERALES DEL EQUILIBRIO QUÍMICO**

11.1 Equilibrio dinámico y constante de equilibrio.

11.2 Relación entre  $K_C$  y la ecuación química ajustada.

11.3 Constante de equilibrio de reacciones entre gases.

11.4 Equilibrios heterogéneos.

11.5 El cociente de reacción. Predicción de la evolución de la reacción.

11.6 Energía libre de Gibbs estándar de reacción y constante de equilibrio.

11.7 Modificación de las condiciones de equilibrio. Principio de Le Châtelier.

## **12. CINÉTICA QUÍMICA**



- 12.1. La velocidad de las reacciones químicas.
- 12.2. Ley de velocidad y orden de la reacción.
- 12.3. Modelos teóricos de la cinética de las reacciones químicas.
- 12.4. Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción.
- 12.5. Mecanismos de las reacciones químicas. Molecularidad.
- 12.6. Catálisis.

### **13. EQUILIBRIO DE TRANSFERENCIA DE PROTONES**

- 13.1. Concepto ácido-base de Brønsted-Lowry.
- 13.2. La autoionización del agua.
- 13.3. Fuerza de los ácidos y de las bases (de acuerdo con la definición de Brønsted-Lowry). El efecto nivelador del disolvente.
- 13.4. Concepto de pH. Cálculo del pH de ácidos y bases fuertes y débiles.
- 13.5. El pH de las disoluciones salina
- 13.6. Disoluciones reguladoras.
- 13.7. Ácidos y bases de Lewis

### **14. EQUILIBRIOS DE SOLUBILIDAD Y COMPLEJACIÓN**

- 14.1. Solubilidad. La constante del equilibrio de solubilidad.
- 14.2. Predicción del grado de saturación de una disolución.
- 14.3. Relación entre la solubilidad y la constante del equilibrio de solubilidad.
- 14.4. Efecto del ión común.
- 14.5. Precipitación fraccionada.

14.6. Efecto del pH en la solubilidad.

14.7. El equilibrio de formación de complejos. Solubilidad y complejación.

## 15. CÉLULAS GALVÁNICAS Y EQUILIBRIO DE TRANSFERENCIA DE ELECTRONES

15.1. El equilibrio de oxidación-reducción: conceptos básicos.

15.2. Celdas voltaicas o galvánicas. Esquema de una celda.

15.3. Potencial de celda.

15.4. Potencial estándar de electrodo. La serie electroquímica.

15.5. Relación entre la constante de equilibrio y el potencial de celda.

15.6. Ecuación de Nernst. Aplicaciones.

15.7. Pilas, Baterías y Células de Combustible.

15.8. Corrosión. Una celda voltaica no deseada.

15.9. Electrolisis: Procesos industriales.

## 6. Metodología y plan de trabajo

Para la consecución de los objetivos y competencias propuestos, se utilizarán diferentes metodologías:

a) **clases expositivas:** basadas fundamentalmente en la lección magistral. En dichas clases el profesor presentará y discutirá la materia objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos más novedosos o de especial complejidad, integrando tanto los aspectos teóricos como los ejemplos que faciliten el razonamiento y análisis de la materia expuesta. Por ello, es muy recomendable la asistencia regular a dichas clases expositivas. También es necesario que el alumno complete el estudio de la materia con la lectura de la bibliografía recomendada, para contrastar y ampliar los conocimientos transmitidos en la clase.

b) **prácticas de aula:** En estas clases se llevará a cabo la aplicación específica de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido en las clases expositivas. Los estudiantes dispondrán con anterioridad de las cuestiones o problemas que en ellos se vayan a resolver, y deberán, previamente, haberlos trabajado para proceder al análisis y discusión, de forma individual y colectiva, de los mismos.

c) **tutorías grupales:** Las sesiones se desarrollarán en grupos reducidos de alumnos. En las sesiones de tutoría los alumnos aclararán con el profesor sus dudas y se estimulará el análisis y razonamiento crítico. Para ello se propondrá con antelación a los alumnos una serie de cuestiones y ejercicios que deberán resolver previamente fuera del aula y presentar en estas sesiones presenciales. Serán evaluadas por el profesor responsable.

d) **actividades conjuntas con otras asignaturas.** Junto con otras asignaturas del curso, los alumnos de la asignatura de Química participarán en las siguientes actividades comunes: visitas y conferencias, taller de lectura, Semana de la Ciencia y seminario interdisciplinar.

Todos los materiales que se emplean en el desarrollo de las distintas actividades de que consta la asignatura (tablas, gráficas, series de ejercicios, etc.) están a disposición de los alumnos bien como fotocopias o en formato electrónico (material publicado en el Campus Virtual).

Al comienzo del curso se realizará una prueba de nivel anónima y no evaluable, con el objeto de tener una estimación de los conocimientos previos sobre Química de los estudiantes y que, además, permitirá detectar aquellas áreas en las que es necesario un repaso.

En el siguiente cuadro se muestra la dedicación de un estudiante a esta asignatura:

	Presencial	No Presencial	TOTAL	
Clases Magistrales	84	100	184	
Prácticas de Aula	14	24	38	
Tutorías grupales	8	16	24	
Actividades transversales	8	10	18	
Exámenes y evaluación	6	30	36	
TOTAL	120	180	300	

(Nota): Para la metodología de las actividades conjuntas ver la guía de cada una de dichas actividades.

La distribución temporal del desarrollo de las actividades de clases magistrales, prácticas de aula y tutorías grupales de la asignatura se recoge en la siguiente tabla.

TEMAS	HORAS TOTALES	TRABAJO PRESENCIAL				TRABAJO NO PRESENCIAL			
		CE	PA	TG	TOTAL	CE	PA	TG	TOTAL
<b>1.- INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA. EL LENGUAJE DE LA QUÍMICA.</b>	3,4	1	0,25	0,25	1,5	1,3	0,3	0,3	1,9
<b>2. EL ÁTOMO: ESTRUCTURA NUCLEAR Y QUÍMICA NUCLEAR.</b>	9,4	3	0,5	0,5	4	4	0,7	0,7	5,4
<b>3. EL ÁTOMO: ESTRUCTURA ELECTRÓNICA.</b>	22	8	1	0,5	9,5	150,5	1,3	0,7	12,5
<b>4. MOLÉCULAS: ESTRUCTURA ELECTRÓNICA Y ENLACE</b>	34,7	13	1,25	0,75	15	17	1,7	1	19,7
<b>5. FUERZAS INTERMOLECULARES</b>	10,5	3	1	0,5	4,5	4	1,3	0,7	6
<b>6. LAS PROPIEDADES DE LOS GASES</b>	10,5	3	1	0,5	4,5	4	1,3	0,7	6
<b>7. LÍQUIDOS Y SÓLIDOS.</b>	12,8	4	1	0,5	5,5	5,3	1,3	0,7	7,3
<b>8. DISOLUCIONES: CONCEPTOS BÁSICOS Y PROPIEDADES COLIGATIVAS</b>	19,7	7	1	0,5	8,5	9,2	1,3	0,7	11,2
<b>9. CONCEPTOS BÁSICOS Y PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA.</b>	18	6	1	0,75	7,8	7,9	1,3	1	10,2
<b>10. SEGUNDO Y TERCER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA. CONDICIONES DE EQUILIBRIO Y ESPONTANEIDAD.</b>	19,3	7	1	0,75	7,8	9,2	1,3	1	11,5
<b>11. ASPECTOS GENERALES DEL EQUILIBRIO QUÍMICO</b>	15,1	5	1	0,5	6,5	6,6	1,3	0,7	8,6
<b>12. CINÉTICA QUÍMICA</b>	15,1	5	1	0,5	6,5	6,6	1,3	0,7	8,6
<b>13. EQUILIBRIO DE TRANSFERENCIA DE PROTONES</b>	15,1	5	1	0,5	6,5	6,6	1,3	0,7	8,6
<b>14. EQUILIBRIOS DE SOLUBILIDAD Y COMPLEJACIÓN</b>	17,5	6	1	0,5	7,5	8	1,3	0,7	10
<b>15. CÉLULAS GALVÁNICAS Y EQUILIBRIO DE TRANSFERENCIA DE ELECTRONES</b>	22	8	1	0,5	9,5	10,5	1,3	0,7	12,5
<b>TOTAL</b>	246	<b>84</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>106</b>	<b>110,7</b>	<b>18,3</b>	<b>11</b>	<b>140</b>

Nota: en la tabla anterior no se recogen las horas correspondientes a exámenes y evaluación (6 horas presenciales y 30 horas no presenciales) y a actividades transversales

(8 horas presenciales y 10 horas no presenciales).

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Aspecto	Criterios	Instrumento	Peso
Contenidos de los temas 1 a 8.	Resolver problemas numéricos y responder cuestiones relativas a los contenidos citados. Estos criterios deben ajustarse al grado de consecución de los objetivos planteados	Prueba escrita  (Primer parcial)	35%
Contenidos de los temas 9 a 15.	Resolver problemas numéricos y responder cuestiones relativas a los contenidos citados. Estos criterios deben ajustarse al grado de consecución de los objetivos planteados.	Prueba escrita  (Segundo parcial)	35%
Tutorías grupales	Se valorará la participación activa del alumno en las sesiones de tutoría, la preparación del material a tratar en las sesiones y la resolución de los problemas y/o ejercicios que le solicite el profesor.	Intervenciones del alumno en las sesiones presenciales y la presentación, oral o escrita, de algunos de los problemas y/o ejercicios propuestos.	20%
Actividades transversales	Ver guía de actividades	Ver guía de actividades	10%
Contenido de todos los temas	Resolver problemas numéricos y explicar cuestiones relativas a los contenidos del temario de la asignatura. Estos criterios deben ajustarse al grado de consecución de los objetivos generales planteados para la asignatura	Prueba escrita  (Examen final de la <b>convocatoria ordinaria</b> )	70%
Contenidos globales de la asignatura	Resolver problemas numéricos y explicar cuestiones relativas a los contenidos del temario de la asignatura. Estos criterios deben ajustarse al	Prueba escrita  (Examen final de <b>convocatorias</b> )	100%

	grado de consecución de los objetivos generales planteados para la asignatura	extraordinarias)	
--	---	------------------	--

Para superar la asignatura en la **convocatoria ordinaria** es preciso obtener una calificación mínima de **5** sobre **10** en todos los aspectos evaluables, excepto en las actividades transversales:

En cada examen parcial debe obtenerse una calificación numérica igual o superior a **4** sobre **10** y la media aritmética entre las calificaciones obtenidas en los dos parciales deberá de ser igual o superior a **5**.

En el examen final de la convocatoria ordinaria, la calificación numérica deberá ser igual o superior a **5** sobre **10**.

En las tutorías grupales debe obtenerse una calificación igual o superior a **5** sobre **10**.

La nota final obtenida como suma ponderada de los tres aspectos evaluables debe ser igual o superior a **5** sobre **10**.

En el caso de que no se pueda otorgar una calificación ponderada porque alguna de las calificaciones de los apartados ponderados no alcance el límite exigido, la calificación otorgada coincidirá con la más alta de las que no cumplen con este límite e imposibilitan la ponderación.

Para superar la asignatura en una **convocatoria extraordinaria** es preciso obtener una calificación igual o superior a **5** sobre **10** en la prueba escrita correspondiente. Esta calificación representa el 100 % de la calificación final.

## **8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria**

Cuando sea necesario, las actividades presenciales se llevarán a cabo utilizando el cañón de proyección. Los profesores colocarán en el Campus Virtual diversos documentos de apoyo a las clases, así como las series de ejercicios correspondientes a cada tema.

En cuanto a la bibliografía, se seguirán principalmente los dos textos siguientes:

1.- **Química General**, Ralph H. Petrucci, William S. Harwood, F. Geoffrey Herring. Pearson Prentice Hall, 8ª edición 2003 y ediciones posteriores.

2.- **Principios de Química. Los caminos del descubrimiento**, Peter Atkins, Loretta Jones. Editorial Médica Panamericana, 3ª edición 2006 y ediciones posteriores.

