



POLITÉCNICA

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	Química I
MATERIA:	---
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
CARÁCTER:	Básica (según <i>REAL DECRETO 1393/2007</i> , página 44048)
TITULACIÓN:	<ul style="list-style-type: none">• Graduado en Ingeniería de la Energía• Graduado en Ingeniería en Tecnología Minera• Graduado en Ingeniería de los Recursos, Energéticos, Combustibles y Explosivos• Graduado en Ingeniería Geológica
CURSO/SEMESTRE	Semestre
ESPECIALIDAD:	---

CURSO ACADÉMICO	2102-2013		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero		Febrero - Junio
	x		
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	x		

DEPARTAMENTO:	Ingeniería Química y Combustibles	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Laureano Canoira López	439 (M3)	laureano.canoira.lopez@upm.es
M ^a del Carmen Clemente Jul	421 (M3)	carmen.clemente@upm.es
Santiago del Barrio Martín	420 (M3)	s.delbarrio@igme.es
M ^a Jesús García Martínez	426 (M3)	mj.garcía@pm.es
Pedro García Moreno (C)*	417 (M3)	pedro.garciamoreno@upm.es
Alberto Llamas Lois (C)*	422 (M3)	alberto.llamas@upm.es
Liliana Medic Pejic	424 (M3)	liliana.medic@upm.es
Alberto Navarro Izquierdo (C)*	412 (M3)	albertocayetano.navarro@upm.es
Marcelo Ortega Romero	427 (M3)	marcelo.ortega@qyc.upm.es
Pablo Segarra Catusus	425 (M3)	pablo.segarra@upm.es
Gonzalo Álvarez de Diego	Laboratorio (M1)	gonzalo.adediego@upm.es

*: C = coordinador

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	---
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Conocimientos básicos generales de Química, incluyendo, como mínimo, conocimientos de formulación-nomenclatura química, ajuste de reacciones y cálculos estequiométricos, Sistema Internacional de unidades y su aplicación.
	Conocimientos básicos generales de física y matemáticas.

Conocimientos previos recomendados

- Todo alumno que quiera cursar la asignatura de *Química I* debe tener unos conocimientos previos de formulación y nomenclatura química. El nivel de estos

conocimientos está fijado en los apuntes "*Formulación química inorgánica V3*" y "*Formulación química orgánica V1*", ambos disponibles, en versión electrónica, en la plataforma Moodle de la asignatura. Los citados apuntes pueden servir de guía de aprendizaje, que, en su caso, el alumno completará utilizando cualquier texto de bachillerato, o de Química General Universitaria, o bien libros específicos, entre los que se encuentran:

- Quiñoá, E., Riguera, R. y Vila, J.M. (2006): "*Nomenclatura y formulación de los compuestos inorgánicos*". Ed. Mc. Graw-Hill, 142 pp.
- Quiñoá, E., (2005): "*Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos*", Ed. Mc. Graw-Hill, 264 pp.
- Todo alumno que quiera cursar la asignatura de *Química I* debe tener unos conocimientos previos del Sistema Internacional de Unidades, incluyendo la conversión de unidades de magnitudes físicas y químicas comunes, y la utilización de factores de conversión. El alumno podrá utilizar los documentos originales del SI "El Sistema Internacional de Unidades, 8ª edición, 2006" y "Resumen del Sistema Internacional de Unidades, a la 8ª edición, 2006", ambos disponibles, en versión electrónica, en la plataforma Moodle de la asignatura. Asimismo el alumno podrá completar sus conocimientos utilizando textos de bachillerato, o de Química General Universitaria.

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG 1	Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería.	Conocimiento
CG 2	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la Ingeniería, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.	Aplicación
CG 3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.	Análisis, Síntesis
CG 5	Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades	Análisis, Síntesis
CG 6	Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.	Aplicación
CG 10	Creatividad.	Síntesis
CE5	Aplicar los conocimientos generales de química a problemas en Ingeniería	Aplicación
F10 (CE5)	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y de la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería. Transferencia de calor y materia y máquinas térmicas.	Análisis, Aplicación
F11 (CE5)	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales	Conocimiento Aplicación
F18 GIG (CE5)	Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.	Aplicación

Los *Resultados de Aprendizaje Globales* de la asignatura son los siguientes:

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RAG1	Aplicar los conocimientos generales de Química a la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería en Tecnología Minera, Ingeniería Geológica e Ingeniería de la Energía
RAG2	Aplicar métodos químicos experimentales y deducir resultados de experimentos
RAG3	Relacionar datos experimentales con teorías y conceptos de química en situaciones sencillas

Estos resultados globales se desarrollan de manera concreta en los siguientes

Resultados de Aprendizaje Evaluables:

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	Razonar cuestiones y resolver problemas de estequiometría y reactividad química utilizando el mol como unidad de cantidad de sustancia. Aplicación a reacciones con intervención de sólidos, líquidos y gases puros, así como a sus mezclas y disoluciones.
RA2	Aplicar RA1 a situaciones con dos o más reacciones simultáneas en que hay, como mínimo, un reactivo común y/o un producto común
RA3	Razonar cuestiones conceptuales en referencia a Q , W , ΔU , ΔH^0 , ΔS^0 , ΔG^0 y ΔT de reacciones y procesos, y/o datos tabulados de ΔH_f^0 , S^0 , ΔG_f^0 , c_p c_v de sustancias
RA4	Relacionar cuantitativamente Q , W , ΔU , ΔH^0 , ΔS^0 , ΔG^0 y ΔT de reacciones y procesos con datos tabulados de ΔH_f^0 , S^0 , ΔG_f^0 , c_p c_v y de las masas o cantidades de las sustancias implicadas
RA5	Predecir cuantitativamente la espontaneidad de las reacciones y procesos. Calcular la temperatura a la que un proceso deja de ser espontáneo
RA6	Conocer y aplicar el comportamiento cuántico de la radiación electromagnética (REM), y la relación de De Broglie a REM y corpúsculos materiales
RA7	Relacionar los cambios de energía total y cinética de electrones libres y ligados, en átomos e iones gaseosos y sólidos, con la energía de los fotones intercambiados
RA8	Conocer la teoría cuántica y aplicarla a la estructura atómica y a las propiedades periódicas, y a la predicción de propiedades físicas y químicas de los elementos
RA9	Predecir el tipo de solapamiento, la fortaleza y geometría de los enlaces covalentes, y la estructura molecular de moléculas discretas

RA10	Conocer las características y cualidades de los diferentes tipos de enlaces en los sólidos, y relacionarlos con sus propiedades físicas y químicas y con la posición en el sistema periódico de los elementos participantes
RA11	Conocer las estructuras cristalinas sencillas, sus empaquetamientos y su aplicación a los diferentes tipos de sólidos, relacionando el tipo de enlace y las propiedades físicas
RA12	Relacionar las fuerzas de los enlaces con las propiedades físico químicas de los líquidos
RA13	Relacionar los cambios de fases con sus ΔH , ΔS , ΔT , y con la presión de vapor. Utilizar de forma comprensiva diagramas de fases de sustancias puras
RA14	Relacionar, a la luz de la teoría cinética de los gases, las consecuencias del comportamiento ideal de los gases en sus propiedades cinéticas, térmicas y de efusión y difusión, así como su comportamiento no ideal con su licuefacción
RA15	Utilizar las propiedades coligativas de las disoluciones, para relacionar éstas con la concentración o riqueza, masa molar, etc

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1. Estequiometría Cálculos con cantidades de sustancia	1. Unidades de medida en Química	I1
	2. Preparación de disoluciones y cambios de unidades de concentración	I1
	3. Composición centesimal y fórmula molecular	I1
	4. Balances de materia en reacciones	I2
Tema 2. Termoquímica y espontaneidad	1. Generalidades: sistemas, procesos, magnitudes termodinámicas, unidades	I3
	2. Calor, trabajo y primer principio	I3, I4
	3. Entalpía	I3, I4
	4. Capacidades caloríficas	I3, I4
	5. ΔH_f° , ΔH_{comb}° , ΔH° cambio estado. Ley de Hess	I3, I4
	6. Segundo principio. Entropía. Tercer principio	I3, I4, I5
	7. Espontaneidad de los procesos. G y ΔG	I3, I4, I5
Tema 3. Estructura atómica	1. Radiación electromagnética y espectro electromagnético. Tipos de espectros	I6
	2. Teoría cuántica: radiación del cuerpo negro, efecto fotoeléctrico, dualidad onda-corpúsculo	I6, I7
	3. Introducción a la mecánica cuántica	---
	4. Sistemas hidrogenoides. Espectros	I6, I7
	5. Átomos polieletrónicos	I8
	6. Sistema periódico y propiedades periódicas	I8
	7. Química nuclear: radiactividad y reacciones nucleares	---
Tema 4. Enlace químico	1. Generalidades. Enlace iónico y covalente. Polaridad de enlace. Electronegatividad	I9
	2. Estructuras de Lewis. Cargas formales. Resonancia	I9
	3. TRPECV y Teoría de Enlace de Valencia	I9
	4. Teoría de Orbitales Moleculares	I9
Tema 5. Cristalografía y enlace en los sólidos	1. Cristalografía. Empaquetamientos compactos y de redes sencillas. Propiedades físicas. Difracción de rayos X	I11

	2. Enlace iónico	I10, I11
	3. Enlace covalente	I10, I11
	4. Enlace metálico. Semiconductores y aislantes. Propiedades físicas	I10, I11
	5. Enlaces débiles	I10, I11
Tema 6. Estados de agregación de la materia	1. Propiedades de los líquidos	I12
	2. Presión de vapor de líquidos y sólidos. Cambios de estado	I13
	3. Diagramas de fases de sustancias puras	I13
	4. Propiedades de los gases no ideales	I14
	5. Teoría cinética de los gases. Distribución de velocidades moleculares	I14
	6. Efusión y difusión	I14
Tema 7. Propiedades de las disoluciones	1. Tipos de disoluciones. Emulsiones y geles	I15
	2. Solubilidad y termodinámica	I15
	3. Propiedades coligativas de no electrolitos y de electrolitos	I15
	4. Destilación simple y fraccionada. Azeótropos.	I15
	5. Ley de Henry	I15

El orden de exposición no necesariamente coincidirá con el orden temático.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

CLASES DE TEORÍA	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición magistral con intercalación de técnicas grupales. Las clases se consideran teórico-prácticas por entenderse que los fundamentos químicos de la ingeniería deben enseñarse en un contexto práctico. Esto significa que los conceptos teóricos vendrán acompañados por ejemplos y aplicaciones prácticas en todo momento. • Minimización de exposiciones descriptivas y aumento de explicaciones, interpretaciones, significados y análisis conceptuales. • La mayoría de los contenidos (~90 %) estarán totalmente determinados por escrito en libros de referencia. El resumen esquemático (que luego se utilizará como presentaciones PPT) estará disponible en la plataforma Moodle institucional de la UPM, con anterioridad al desarrollo de los temas. El alumno deberá tomar apuntes de las explicaciones y casuística desarrollada por el profesor, convirtiéndose así en un elemento activo, que plasma sus notas personales.
CLASES DE PROBLEMAS	<ul style="list-style-type: none"> • No habrá en el calendario clases específicas de teoría o de problemas, sino que los problemas irán intercalados con los conocimientos teóricos. • Al principio del curso estará disponible en la plataforma Moodle una colección de enunciados de problemas y de exámenes resueltos de cursos anteriores. Parte de estos problemas se solucionarán en clase, y el resto quedará como trabajo personal del alumno. • Explicación del profesor de problemas tipo. Variación y/o ampliación in situ de enunciados, para facilitar la comprensión de dudas surgidas en el aula.
PRÁCTICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de 6 prácticas (individuales o en parejas), de dos horas de duración, en las que el alumno realizará experimentos y tomará medidas, con las que elaborará una hoja de resultados. Previamente, en clase de aula, habrá recibido la información teórica pertinente. Libro de prácticas, que se debe adquirir en el servicio de publicaciones de la ETSI de Minas, que contiene los fundamentos y los guiones experimentales de las prácticas, y que el alumno debe estudiar y conocer previamente a la realización de cada práctica. • En cada práctica se evaluará en base a la hoja de resultados, realización de prueba escrita individual, y destreza e interés. • La realización de todas las prácticas es obligatoria, y condicionante previo para aprobar. Todo alumno que realice esta actividad no deberá repetirla, aun cuando tuviera que repetir la asignatura.

<p>TRABAJOS AUTÓNOMOS</p>	<p><i>Autoevaluación mediante resolución de cuestionarios teórico-prácticos. Cuestionarios Moodle</i></p> <p>Cada alumno resolverá problemas numéricos que ejemplifiquen la resolución de cuestiones o problemas de naturaleza química. Se propondrán varios problemas semanales. Los datos del problema estarán personalizados, de forma que la solución será distinta para cada alumno. El alumno obtendrá de forma inmediata la calificación de sus contestaciones y las respuestas correctas dadas por los profesores, que deberá comparar con las suyas.</p> <p>Los problemas son de un nivel de exigencia similar a los que se propongan en los exámenes de evaluación continua, pero con enunciados más cortos.</p> <p><i>Estudio y trabajo autónomo individual</i></p> <p>Constituye la aportación que el alumno deberá realizar imprescindiblemente para obtener una evaluación satisfactoria. En el cuadro de créditos se da una cifra mínima orientativa del número de horas que el alumno medio deberá dedicar. Esta cifra es solo orientativa, dado que cada alumno tiene un ritmo personal de asimilación y un rendimiento intelectual diferente.</p>
<p>TRABAJOS EN GRUPO</p>	<p>Se realizarán trabajos en pequeños grupos en aspectos prácticos de laboratorio</p>
<p>TUTORÍAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El alumno podrá acudir a realizar consultas a su profesor, solicitando aclaraciones a dudas, explicaciones complementarias, o aquellas otras que considere necesarias para mejorar su evaluación. • El alumno deberá traer pensadas y mentalizadas las preguntas que va a formular, de la forma más concreta posible. Para dudas sobre ejercicios concretos el alumno deberá traer su enunciado y los intentos de resolución que haya realizado.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Chang, R., (2010): " <i>Química</i> ", 10ª edición, Ed. McGraw-Hill, 1152 pp.
	Atkins, P.W., (2006): " <i>Química General</i> ", 3ª edición, Ed. Panamericana, 910 pp
	Brown, T.L., Le May, H.E. y Bursten, B.E., (2009): " <i>Química. La Ciencia Central</i> ", 9ª edición, Ed. Los libros de Homero, 1240 pp.
	Masterton, W.L., Hurley, C.N., (2003): " <i>Química: principios y reacciones</i> ", 4ª edición, Ed. Thomson-Paraninfo, 715 pp.
	Petrucci, R.H., Hardwood, W.S., y Herring, F.G., (2003): " <i>Química General. Principios y aplicaciones modernas</i> ", 8ª edición, Ed. Prentice Hall, 1160 pp.
	Reboiras, M.D., (2006): " <i>Química, la ciencia básica</i> ", 1ª edición, Ed. Thomson, 1233 pp.
	López Cancio, J.A., (2000): " <i>Problemas de Química. Cuestiones y ejercicios</i> ", 1ª edición, Ed. Prentice Hall, 240 pp.
	Reboiras, M.D., (2007): " <i>Problemas Resueltos de Química. La Ciencia Básica</i> ", 1ª edición, Ed. Thomson, 529 pp.
	Rosenberg J.L., Epstein, L.M., (1995): " <i>Química General</i> ", Schaum, 7ª edición, Ed. McGraw-Hill, 422 pp.
	Vale Parapar, J. y otros (2004): " <i>Problemas Resueltos de Química para Ingeniería</i> ", 1ª edición, Ed. Thomson-Paraninfo, 351 pp.
Navarro, A., Canoira, L., (2010): " <i>Prácticas de Química</i> ", Fundación Gómez Pardo.	
RECURSOS WEB	Plataforma Moodle: asignatura "Química I". En la misma se hace referencia y vínculos a otros recursos web.
EQUIPAMIENTO	Material de laboratorio diverso: vasos de precipitados, matraces de diversos tipos, embudos, pipetas, buretas, equipo de destilación completo de material esmerilado, termómetros, alcoholímetros, ...
	Placas de calefacción, centrifugadoras, balanzas electrónicas, espectroscopios, espectrofotómetros portátiles,
	Juegos de enlaces de esferas y varillas, juegos de esferas para empaquetamientos y coordinaciones en sólidos

Distribución de dedicación de los 6 créditos ECTS

equivalentes a 60 (6×10) horas presenciales, y 156 (6×26) horas totales

TIPO DE ACTIVIDAD	Nº horas	Carácter: Presencial / No Presencial
A. Clases teórico-prácticas y evaluación continua en aula	45 (≈ 21 teoría + ≈ 24 problemas)	P
B. Sesiones de laboratorio y evaluación en laboratorio	12	P
C. Autoevaluación con cuestionarios teórico-prácticos Moodle	15	NP
E. Estudio y trabajo individual (preparación y repaso de clases y laboratorio)	81	NP
F. Exámenes de bloque de evaluación continua*	3	P
TOTAL	156	----

* : Estas 3 h consisten en 3 exámenes de bloques temáticos, de aproximadamente 1 h cada uno.

Cronograma simplificado

HORAS DE DEDICACIÓN PRESENCIAL DEL ALUMNO				
BLOQUE	TEMA	Teórico-prácticas	Laboratorio	Total
I	Presentación de la asignatura	1	2	13
	Tema 1. Estequiometría. Cálculos con cantidades de sustancia	10		
II	Tema 2. Termoquímica y espontaneidad	7	2	9
III	Tema 3. Estructura atómica	7	2	9
IV	Tema 4. Enlace químico + Tema 5. Cristalografía y enlace en los sólidos	9	2	11
V	Tema 6. Estados de agregación de la materia + Tema 7. Propiedades de las disoluciones	10	4	14
Exámenes de bloque		3*	-	3
Imprevistos (desfases, elecciones, prueba nivel entrada UPM, huelgas transportes, colapso general,...)		1	-	1
TOTAL		48	12	60

*: Estas 3 h consisten en 3 exámenes de bloques temáticos, de aproximadamente 1 h cada uno.

CALENDARIO DE PRACTICAS			
SESION	TITULO	BLOQUE / TEMA	FECHAS
1	Operaciones básicas de laboratorio	I / 1	17-21 septiembre
1	Disoluciones	I / 1	17-21 septiembre
2	Termoquímica	II / 2	8-11 octubre
3	Espectros atómicos, efecto fotoeléctrico y espectrofotometría de absorción	III / 3	22-26 octubre
4	Modelos moleculares y estructuras de sólidos	IV / 4 y 5	12-16 noviembre
5	Propiedades coligativas de las disoluciones	V / 6	26-30 noviembre
6	Destilación	V / 7	10-14 diciembre
RECUPERACION DE FALTAS JUSTIFICADAS (1, 2 y 3)		---	31 de octubre
RECUPERACION DE FALTAS JUSTIFICADAS (4, 5 y 6)		---	19 diciembre

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Actividades Evaluación	Autoevaluación Plataforma Moodle	Otros	Total
1	4 h teoría-problemas		5 h preparación y repaso		1h		
2	4 h teoría-problemas		5 h preparación y repaso		1h		
3	2 h teoría-problemas	2 h práctica-evaluación	5,5 h preparación y repaso	0,3 h**	1h		
4	4 h teoría-problemas		5 h preparación y repaso		1h		
5	4 h teoría-problemas		5,5 h preparación y repaso		1h		
6	2 h teoría-problemas-ECB*	2 h práctica-evaluación	5,5 h preparación y repaso	0,3 h** +1 h	1h		
7	4 h teoría-problemas		6 h preparación y repaso		1h		
8	2 h teoría-problemas	2 h práctica-evaluación	5,5 h preparación y repaso	0,3 h**	1h		
9	4 h teoría-problemas		5 h preparación y repaso		1h		
10	4 h teoría-problemas		5,5 h preparación y repaso		1h		
11	2 h teoría-problemas-ECB*	2 h práctica-evaluación	6 h preparación y repaso	0,3 h** +1 h	1h		
12	4 h teoría-problemas		5 h preparación y repaso		1h		
13	2 h teoría-problemas	2 h práctica-evaluación	5 h preparación y repaso	0,3 h**	1h		
14	2 h teoría-problemas	2 h práctica-evaluación	5,5 h preparación y repaso	0,3 h**	1h		
15	Recuperaciones		6 h preparación y repaso		1h		
Ex. Fin.	---	---	---	1 h	---		
Total	45 h	12 h	81 h	3 h	15 h		156

* : ECB : Evaluación Continua de Bloques

** : horas presenciales que ya están incluidas entre las actividades presenciales de laboratorio.

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	RA
I1	Razonar cuestiones y resolver problemas de estequiometría y reactividad química utilizando el mol como unidad de cantidad de sustancia. Aplicación a reacciones con intervención de sólidos, líquidos y gases puros, así como a sus mezclas y disoluciones.	RA1
I2	Aplicar RA1 a situaciones con dos o más reacciones simultáneas en que hay, como mínimo, un reactivo común y/o un producto común	RA2
I3	Razonar cuestiones conceptuales en referencia a Q , W , ΔU , ΔH^0 , ΔS^0 , ΔG^0 y ΔT de reacciones y procesos, y/o datos tabulados de ΔH_f^0 , S^0 , ΔG_f^0 , c_p c_v de sustancias	RA3
I4	Relacionar cuantitativamente Q , W , ΔU , ΔH^0 , ΔS^0 , ΔG^0 y ΔT de reacciones y procesos con datos tabulados de ΔH_f^0 , S^0 , ΔG_f^0 , c_p c_v y de las masas o cantidades de las sustancias implicadas	RA4
I5	Predecir cuantitativamente la espontaneidad de las reacciones y procesos. Calcular la temperatura a la que un proceso deja de ser espontáneo	RA5
I6	Conocer y aplicar el comportamiento cuántico de la radiación electromagnética (REM), y la relación de De Broglie a REM y corpúsculos materiales	RA6
I7	Relacionar los cambios de energía total y cinética de electrones libres y ligados, en átomos e iones gaseosos, y sólidos, con la energía de los fotones intercambiados	RA7
I8	Conocer la teoría cuántica y aplicarla a la estructura atómica y a las propiedades periódicas, y a la predicción de propiedades físicas y químicas de los elementos	RA8
I9	Predecir el tipo de solapamiento, la fortaleza y geometría de los enlaces covalentes, y la estructura molecular de moléculas discretas	RA9
I10	Conocer las características y cualidades de los diferentes tipos de enlaces en los sólidos, y relacionarlos con sus propiedades físicas y químicas y con la posición en el sistema periódico de los elementos participantes	RA10
I11	Conocer las estructuras cristalinas sencillas, sus empaquetamientos y su aplicación a los diferentes tipos de sólidos, relacionando el tipo de enlace y las propiedades físicas	RA11
I12	Relacionar las fuerzas de los enlaces con las propiedades físico químicas de los líquidos	RA12
I13	Relacionar los cambios de fases con sus ΔH , ΔS , ΔT , y con la presión de vapor. Utilizar de forma comprensiva diagramas de fases de sustancias puras	RA13

I14	Relacionar, a la luz de la teoría cinética de los gases, las consecuencias del comportamiento ideal de los gases en sus propiedades cinéticas, térmicas y de efusión y difusión, así como su comportamiento no ideal con su licuefacción	RA14
I15	Utilizar las propiedades coligativas de las disoluciones, para relacionar éstas con la concentración o riqueza, masa molar, etc.	RA15

Evaluación continua

La evaluación continua, se compone de las siguientes partidas.

EVALUACION CONTINUA SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Asistencia a clase y entregas	1 semanal	casa/aula	10 %
Cuestionarios Moodle	1 semanal	casa	10 %
Prácticas de laboratorio	ver calendario	laboratorio	17 %
Exámenes de bloque evaluación continua	ver calendario	aula	63 %

Es condición imprescindible para aprobar haber realizado (no necesariamente aprobado) todas las prácticas.

Evaluación mediante “sólo prueba final”

Los alumnos que hayan comunicado por escrito, en un plazo de dos semanas desde el inicio de la actividad docente de su grupo (según la adscripción realizada por la Secretaría del Centro), que optan por evaluación mediante “sólo prueba final”, deberán realizar de forma obligatoria todas las prácticas de laboratorio, en cuyas evaluaciones además acreditarán sus conocimientos básicos generales imprescindibles de formulación y cálculos con disoluciones.

Adicionalmente realizarán un examen final del resto de los indicadores de logro.

EVALUACION “SOLO PRUEBA FINAL” SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Prácticas de laboratorio	ver calendario	laboratorio	21 %
Examen final	---	aula	79 %

Convocatoria extraordinaria

Todos los alumnos -tanto los de evaluación continua como por evaluación mediante sólo prueba final- que no hayan aprobado en la convocatoria ordinaria podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria, que tendrá dos exámenes:

- Examen general de la asignatura, que ponderará el 79 % de la nota final.
- Examen de mejora de “bloques liberados”: de acuerdo con la Guía de Aprendizaje de Química I, y de la Normativa Reguladora de los Sistemas de Evaluación de la UPM se considera bloque liberado a las prácticas de Química I realizadas en cursos anteriores, aunque no estén aprobadas. No obstante los alumnos que tengan suspendida esta parte y que lo deseen, podrán realizar un examen para poder mejorar la nota a 5. La nota que se tendrá en cuenta en la convocatoria extraordinaria será la más alta de las obtenidas entre la convocatoria ordinaria y la extraordinaria.

EVALUACION SUMATIVA DE LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA		
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO / LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Prácticas de laboratorio	Por curso o examen final	21 %
Examen(es) final(es)	aula	79 %

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
Prácticas de Laboratorio: calidad de las medidas y examen
Autoevaluación con cuestionarios Moodle: por alcanzar la solución exacta
Pruebas en clase: cuestiones teórico-prácticas bien contestadas y razonadas
Examen final: cuestiones bien razonadas y problemas resueltos adecuadamente



POLITÉCNICA

ANEXO III

Ficha Técnica de Asignatura

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	Química I		
Nombre en Inglés:	Chemistry I		
MATERIA:	---		
Créditos Europeos:	6	Código UPM:	65004009 y 65001055
CARÁCTER:	Básica		
TITULACIÓN:	<ul style="list-style-type: none">• Graduado en Ingeniería de la Energía• Graduado en Ingeniería en Tecnología Minera• Graduado en Ingeniería de los Recursos, Energéticos, Combustibles y Explosivos• Graduado en Ingeniería Geológica		
CURSO:	Primer curso. Primer semestre		
ESPECIALIDAD:	---		
DEPARTAMENTO:	Ingeniería Química y Combustibles		

PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
	x		
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	x		

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	---
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Conocimientos básicos generales de Química, incluyendo, como mínimo, conocimientos de formulación-nomenclatura química, ajuste de reacciones y cálculos estequiométricos, Sistema Internacional de unidades y su aplicación.
	Conocimientos básicos generales de física y matemáticas.

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG 1	Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería.	Conocimiento
CG 2	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la Ingeniería, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.	Aplicación
CG 3	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.	Análisis, Síntesis
CG 5	Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades	Análisis, Síntesis
CG 6	Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.	Aplicación
CG 10	Creatividad.	Síntesis
CE5	Aplicar los conocimientos generales de química a problemas en Ingeniería	Aplicación
F10 (CE5)	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y de la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería. Transferencia de calor y materia y máquinas térmicas.	Análisis, Aplicación

F11 (CE5)	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales	Conocimiento Aplicación
F18 GIG (CE5)	Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.	Aplicación

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	Razonar cuestiones y resolver problemas de estequiometría y reactividad química utilizando el mol como unidad de cantidad de sustancia. Aplicación a reacciones con intervención de sólidos, líquidos y gases puros, así como a sus mezclas y disoluciones.
RA2	Aplicar RA1 a situaciones con dos o más reacciones simultáneas en que hay, como mínimo, un reactivo común y/o un producto común
RA3	Razonar cuestiones conceptuales en referencia a Q , W , ΔU , ΔH^0 , ΔS^0 , ΔG^0 y ΔT de reacciones y procesos, y/o datos tabulados de ΔH_f^0 , S^0 , ΔG_f^0 , c_p , c_v de sustancias
RA4	Relacionar cuantitativamente Q , W , ΔU , ΔH^0 , ΔS^0 , ΔG^0 y ΔT de reacciones y procesos con datos tabulados de ΔH_f^0 , S^0 , ΔG_f^0 , c_p , c_v y de las masas o cantidades de las sustancias implicadas
RA5	Predecir cuantitativamente la espontaneidad de las reacciones y procesos. Calcular la temperatura a la que un proceso deja de ser espontáneo
RA6	Conocer y aplicar el comportamiento cuántico de la radiación electromagnética (REM), y la relación de De Broglie a REM y corpúsculos materiales
RA7	Relacionar los cambios de energía total y cinética de electrones libres y ligados, en átomos e iones gaseosos y sólidos, con la energía de los fotones intercambiados
RA8	Conocer la teoría cuántica y aplicarla a la estructura atómica y a las propiedades periódicas, y a la predicción de propiedades físicas y químicas de los elementos
RA9	Predecir el tipo de solapamiento, la fortaleza y geometría de los enlaces covalentes, y la estructura molecular de moléculas discretas
RA10	Conocer las características y cualidades de los diferentes tipos de enlaces en los sólidos, y relacionarlos con sus propiedades físicas y químicas y con la posición en el sistema periódico de los elementos participantes
RA11	Conocer las estructuras cristalinas sencillas, sus empaquetamientos y su aplicación a los diferentes tipos de sólidos, relacionando el tipo de enlace y las propiedades físicas
RA12	Relacionar las fuerzas de los enlaces con las propiedades físico químicas de los líquidos
RA13	Relacionar los cambios de fases con sus ΔH , ΔS , ΔT , y con la presión de vapor. Utilizar de forma comprensiva diagramas de fases de sustancias puras
RA14	Relacionar, a la luz de la teoría cinética de los gases, las consecuencias del comportamiento ideal de los gases en sus propiedades cinéticas, térmicas y de efusión y difusión, así como su comportamiento no ideal con su licuefacción
RA15	Utilizar las propiedades coligativas de las disoluciones, para relacionar éstas con la concentración o riqueza, masa molar, etc

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1. Estequiometría Cálculos con cantidades de sustancia	1. Unidades de medida en Química	I1
	2. Preparación de disoluciones y cambios de unidades de concentración	I1
	3. Composición centesimal y fórmula molecular	I1
	4. Balances de materia en reacciones	I2
Tema 2. Termoquímica y espontaneidad	1. Generalidades: sistemas, procesos, magnitudes termodinámicas, unidades	I3
	2. Calor, trabajo y primer principio	I3, I4
	3. Entalpía	I3, I4
	4. Capacidades caloríficas	I3, I4
	5. ΔH_f° , $\Delta H_{\text{comb}}^\circ$, $\Delta H_{\text{cambio estado}}^\circ$. Ley de Hess	I3, I4
	6. Segundo principio. Entropía. Tercer principio	I3, I4, I5
	7. Espontaneidad de los procesos. G y ΔG	I3, I4, I5
Tema 3. Estructura atómica	1. Radiación electromagnética y espectro electromagnético. Tipos de espectros	I6
	2. Teoría cuántica: radiación del cuerpo negro, efecto fotoeléctrico, dualidad onda-corpúsculo	I6, I7
	3. Introducción a la mecánica cuántica	---
	4. Sistemas hidrogenoides. Espectros	I6, I7
	5. Átomos polielectrónicos	I8
	6. Sistema periódico y propiedades periódicas	I8
	7. Química nuclear: radiactividad y reacciones nucleares	---
Tema 4. Enlace químico	1. Generalidades. Enlace iónico y covalente. Polaridad de enlace. Electronegatividad	I9
	2. Estructuras de Lewis. Cargas formales. Resonancia	I9
	3. TRPECV y Teoría de Enlace de Valencia	I9
	4. Teoría de Orbitales Moleculares	I9
Tema 5. Cristalografía y enlace en los sólidos	1. Cristalografía. Empaquetamientos compactos y de redes sencillas. Propiedades físicas. Difracción de rayos X	I11
	2. Enlace iónico	I10, I11

	3. Enlace covalente	I10, I11
	4. Enlace metálico. Semiconductores y aislantes. Propiedades físicas	I10, I11
	5. Enlaces débiles	I10, I11
Tema 6. Estados de agregación de la materia	1. Propiedades de los líquidos	I12
	2. Presión de vapor de líquidos y sólidos. Cambios de estado	I13
	3. Diagramas de fases de sustancias puras	I13
	4. Propiedades de los gases no ideales	I14
	5. Teoría cinética de los gases. Distribución de velocidades moleculares	I14
	6. Efusión y difusión	I14
Tema 7. Propiedades de las disoluciones	1. Tipos de disoluciones. Emulsiones y geles	I15
	2. Solubilidad y termodinámica	I15
	3. Propiedades coligativas de no electrolitos y de electrolitos	I15
	4. Destilación simple y fraccionada. Azeótropos.	I15
	5. Ley de Henry	I15

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

CLASES DE TEORÍA	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición magistral con intercalación de técnicas grupales. Las clases se consideran teórico-prácticas por entenderse que los fundamentos químicos de la ingeniería deben enseñarse en un contexto práctico. Esto significa que los conceptos teóricos vendrán acompañados por ejemplos y aplicaciones prácticas en todo momento. • Minimización de exposiciones descriptivas y aumento de explicaciones, interpretaciones, significados y análisis conceptuales. • La mayoría de los contenidos (~90 %) estarán totalmente determinados por escrito en libros de referencia. El resumen esquemático (que luego se utilizará como presentaciones PPT) estará disponible en la plataforma Moodle institucional de la UPM, con anterioridad al desarrollo de los temas. El alumno deberá tomar apuntes de las explicaciones y casuística desarrollada por el profesor, convirtiéndose así en un elemento activo, que plasma sus notas personales.
CLASES DE PROBLEMAS	<ul style="list-style-type: none"> • No habrá en el calendario clases específicas de teoría o de problemas, sino que los problemas irán intercalados con los conocimientos teóricos. • Al principio del curso estará disponible en la plataforma Moodle una colección de enunciados de problemas y de exámenes resueltos de cursos anteriores. Parte de estos problemas se solucionarán en clase, y el resto quedará como trabajo personal del alumno. • Explicación del profesor de problemas tipo. Variación y/o ampliación in situ de enunciados, para facilitar la comprensión de dudas surgidas en el aula.
PRÁCTICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de 6 prácticas (individuales o en parejas), de dos horas de duración, en las que el alumno realizará experimentos y tomará medidas, con las que elaborará una hoja de resultados. Previamente, en clase de aula, habrá recibido la información teórica pertinente. Libro de prácticas, que se debe adquirir en el servicio de publicaciones de la ETSI de Minas, que contiene los fundamentos y los guiones experimentales de las prácticas, y que el alumno debe estudiar y conocer previamente a la realización de cada práctica. • En cada práctica se evaluará en base a la hoja de resultados, realización de prueba escrita individual, y destreza e interés. • La realización de todas las prácticas es obligatoria, y condicionante previo para aprobar. Todo alumno que realice esta actividad no deberá repetirla, aun cuando tuviera que repetir la asignatura.

<p>TRABAJOS AUTÓNOMOS</p>	<p><i>Autoevaluación mediante resolución de cuestionarios teórico-prácticos. Cuestionarios Moodle</i></p> <p>Cada alumno resolverá problemas numéricos que ejemplifiquen la resolución de cuestiones o problemas de naturaleza química. Se propondrán varios problemas semanales. Los datos del problema estarán personalizados, de forma que la solución será distinta para cada alumno. El alumno obtendrá de forma inmediata la calificación de sus contestaciones y las respuestas correctas dadas por los profesores, que deberá comparar con las suyas.</p> <p>Los problemas son de un nivel de exigencia similar a los que se propongan en los exámenes de evaluación continua, pero con enunciados más cortos.</p> <p><i>Estudio y trabajo autónomo individual</i></p> <p>Constituye la aportación que el alumno deberá realizar imprescindiblemente para obtener una evaluación satisfactoria. En el cuadro de créditos se da una cifra mínima orientativa del número de horas que el alumno medio deberá dedicar. Esta cifra es solo orientativa, dado que cada alumno tiene un ritmo personal de asimilación y un rendimiento intelectual diferente.</p>
<p>TRABAJOS EN GRUPO</p>	<p>Se realizarán trabajos en pequeños grupos en aspectos prácticos de laboratorio</p>
<p>TUTORÍAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El alumno podrá acudir a realizar consultas a su profesor, solicitando aclaraciones a dudas, explicaciones complementarias, o aquellas otras que considere necesarias para mejorar su evaluación. • El alumno deberá traer pensadas y mentalizadas las preguntas que va a formular, de la forma más concreta posible. Para dudas sobre ejercicios concretos el alumno deberá traer su enunciado y los intentos de resolución que haya realizado.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Chang, R., (2010): " <i>Química</i> ", 10ª edición, Ed. McGraw-Hill, 1152 pp.
	Atkins, P.W., (2006): " <i>Química General</i> ", 3ª edición, Ed. Panamericana, 910 pp
	Brown, T.L., Le May, H.E. y Bursten, B.E., (2009): " <i>Química. La Ciencia Central</i> ", 9ª edición, Ed. Los libros de Homero, 1240 pp.
	Masterton, W.L., Hurley, C.N., (2003): " <i>Química: principios y reacciones</i> ", 4ª edición, Ed. Thomson-Paraninfo, 715 pp.
	Petrucci, R.H., Hardwood, W.S., y Herring, F.G., (2003): " <i>Química General. Principios y aplicaciones modernas</i> ", 8ª edición, Ed. Prentice Hall, 1160 pp.
	Reboiras, M.D., (2006): " <i>Química, la ciencia básica</i> ", 1ª edición, Ed. Thomson, 1233 pp.
	López Cancio, J.A., (2000): " <i>Problemas de Química. Cuestiones y ejercicios</i> ", 1ª edición, Ed. Prentice Hall, 240 pp.
	Reboiras, M.D., (2007): " <i>Problemas Resueltos de Química. La Ciencia Básica</i> ", 1ª edición, Ed. Thomson, 529 pp.
	Rosenberg J.L., Epstein, L.M., (1995): " <i>Química General</i> ", Schaum, 7ª edición, Ed. McGraw-Hill, 422 pp.
	Vale Parapar, J. y otros (2004): " <i>Problemas Resueltos de Química para Ingeniería</i> ", 1ª edición, Ed. Thomson-Paraninfo, 351 pp.
Navarro, A., Canoira, L., (2010): " <i>Prácticas de Química</i> ", Fundación Gómez Pardo.	
RECURSOS WEB	Plataforma Moodle: asignatura "Química I". En la misma se hace referencia y vínculos a otros recursos web.
EQUIPAMIENTO	Material de laboratorio diverso: vasos de precipitados, matraces de diversos tipos, embudos, pipetas, buretas, equipo de destilación completo de material esmerilado, termómetros, alcoholímetros, ...
	Placas de calefacción, centrifugadoras, balanzas electrónicas, espectroscopios, espectrofotómetros portátiles,
	Juegos de enlaces de esferas y varillas, juegos de esferas para empaquetamientos y coordinaciones en sólidos

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	RA
I1	Razonar cuestiones y resolver problemas de estequiometría y reactividad química utilizando el mol como unidad de cantidad de sustancia. Aplicación a reacciones con intervención de sólidos, líquidos y gases puros, así como a sus mezclas y disoluciones.	RA1
I2	Aplicar RA1 a situaciones con dos o más reacciones simultáneas en que hay, como mínimo, un reactivo común y/o un producto común	RA2
I3	Razonar cuestiones conceptuales en referencia a Q , W , ΔU , ΔH^0 , ΔS^0 , ΔG^0 y ΔT de reacciones y procesos, y/o datos tabulados de ΔH_f^0 , S^0 , ΔG_f^0 , c_p , c_v de sustancias	RA3
I4	Relacionar cuantitativamente Q , W , ΔU , ΔH^0 , ΔS^0 , ΔG^0 y ΔT de reacciones y procesos con datos tabulados de ΔH_f^0 , S^0 , ΔG_f^0 , c_p , c_v y de las masas o cantidades de las sustancias implicadas	RA4
I5	Predecir cuantitativamente la espontaneidad de las reacciones y procesos. Calcular la temperatura a la que un proceso deja de ser espontáneo	RA5
I6	Conocer y aplicar el comportamiento cuántico de la radiación electromagnética (REM), y la relación de De Broglie a REM y corpúsculos materiales	RA6
I7	Relacionar los cambios de energía total y cinética de electrones libres y ligados, en átomos e iones gaseosos, y sólidos, con la energía de los fotones intercambiados	RA7
I8	Conocer la teoría cuántica y aplicarla a la estructura atómica y a las propiedades periódicas, y a la predicción de propiedades físicas y químicas de los elementos	RA8
I9	Predecir el tipo de solapamiento, la fortaleza y geometría de los enlaces covalentes, y la estructura molecular de moléculas discretas	RA9
I10	Conocer las características y cualidades de los diferentes tipos de enlaces en los sólidos, y relacionarlos con sus propiedades físicas y químicas y con la posición en el sistema periódico de los elementos participantes	RA10
I11	Conocer las estructuras cristalinas sencillas, sus empaquetamientos y su aplicación a los diferentes tipos de sólidos, relacionando el tipo de enlace y las propiedades físicas	RA11
I12	Relacionar las fuerzas de los enlaces con las propiedades físico químicas de los líquidos	RA12
I13	Relacionar los cambios de fases con sus ΔH , ΔS , ΔT , y con la presión de vapor. Utilizar de forma comprensiva diagramas de fases de sustancias puras	RA13
I14	Relacionar, a la luz de la teoría cinética de los gases, las consecuencias del comportamiento ideal de los gases en sus propiedades cinéticas, térmicas y de efusión y difusión, así como su comportamiento no ideal con su licuefacción	RA14
I15	Utilizar las propiedades coligativas de las disoluciones, para relacionar éstas con la concentración o riqueza, masa molar, etc.	RA15

Evaluación continua

La evaluación continua, se compone de las siguientes partidas.

EVALUACION CONTINUA SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Asistencia a clase y entregas	1 semanal	casa/aula	10 %
Cuestionarios Moodle	1 semanal	casa	10 %
Prácticas de laboratorio	ver calendario	laboratorio	17 %
Exámenes de bloque evaluación continua	ver calendario	aula	63 %

Es condición imprescindible para aprobar haber realizado (no necesariamente aprobado) todas las prácticas.

Evaluación mediante “sólo prueba final”

Los alumnos que hayan comunicado por escrito, en un plazo de dos semanas desde el inicio de la actividad docente de su grupo (según la adscripción realizada por la Secretaría del Centro), que optan por evaluación mediante “sólo prueba final”, deberán realizar de forma obligatoria todas las prácticas de laboratorio, en cuyas evaluaciones además acreditarán sus conocimientos básicos generales imprescindibles de formulación y cálculos con disoluciones.

Adicionalmente realizarán un examen final del resto de los indicadores de logro.

EVALUACION “SOLO PRUEBA FINAL” SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Prácticas de laboratorio	ver calendario	laboratorio	21 %
Examen final	---	aula	79 %

Convocatoria extraordinaria

Todos los alumnos -tanto los de evaluación continua como por evaluación mediante sólo prueba final- que no hayan aprobado en la convocatoria ordinaria podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria, que tendrá dos exámenes:

- Examen general de la asignatura, que ponderará el 79 % de la nota final.

- Examen de mejora de “bloques liberados”: de acuerdo con la Guía de Aprendizaje de Química I, y de la Normativa Reguladora de los Sistemas de Evaluación de la UPM se considera bloque liberado a las prácticas de Química I realizadas en cursos anteriores, aunque no estén aprobadas. No obstante los alumnos que tengan suspendida esta parte y que lo deseen, podrán realizar un examen para poder mejorar la nota a 5. La nota que se tendrá en cuenta en la convocatoria extraordinaria será la más alta de las obtenidas entre la convocatoria ordinaria y la extraordinaria.

EVALUACION SUMATIVA DE LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA		
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO / LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Prácticas de laboratorio	Por curso o examen final	21 %
Examen(es) final(es)	aula	79 %

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
Prácticas de Laboratorio: calidad de las medidas y examen
Autoevaluación con cuestionarios Moodle: por alcanzar la solución exacta
Pruebas en clase: cuestiones teórico-prácticas bien contestadas y razonadas
Examen final: cuestiones bien razonadas y problemas resueltos adecuadamente