

Grado en Química

Curso Segundo

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Química de los Elementos Representativos		CÓDIGO	GQUIMI01-2-006
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Química	CENTRO	Facultad de Química	
TIPO	Obligatoria	Nº TOTAL DE CREDITOS	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	IDIOMA	Español	
COORDINADOR/ES		EMAIL		
CARRIEDO ULE GABINO ALEJANDRO		gac@uniovi.es		
PROFESORADO		EMAIL		
Presa Soto Alejandro		presaalejandro@uniovi.es		
RUIZ ALVAREZ MIGUEL ANGEL		mara@uniovi.es	(English Group)	
CARRIEDO ULE GABINO ALEJANDRO		gac@uniovi.es		

2. Contextualización

2. Contextualización

La asignatura se encuentra situada en el segundo semestre del segundo curso del Grado en Química y pertenece al módulo fundamental (materia Química Inorgánica). Su carácter es teórico. El estudiante aprenderá la estructura, la reactividad y la preparación (de laboratorio e industrial) de los elementos y de los compuestos inorgánicos de los bloques s y p de la tabla periódica (elementos representativos). Estos conocimientos son esenciales para comprender las propiedades y las aplicaciones prácticas de esas sustancias y su incidencia en la química aplicada actual. Superar esta asignatura es requisito indispensable para poder cursar la Experimentación en Química Inorgánica (I) (3er curso, 1er cuatrimestre).

La adquisición de estos conocimientos es importante para cursar la asignatura QET (3º Curso, 2º Semestre), que es su complementaria.

La asignatura está impartida por el profesor del Área de Química Inorgánica del Departamento de Química Orgánica e Inorgánica: Gabino A. Carriedo (Clases Expositivas) y

por el Dr. Alejandro Presa Soto (Prácticas de Aula y Tutorías Grupales).

3. Requisitos

3. Requisitos.

Como parte del módulo fundamental, para cursar esta asignatura **es obligatorio haber superado las asignaturas: Química General, Operaciones Básicas de Laboratorio y Herramientas Informáticas.** Por otra parte, se considera absolutamente necesario poseer los conocimientos impartidos en la asignatura CMQI del semestre anterior. Entre ellos, **se consideran como especialmente imprescindibles, sin los cuales será muy difícil poder superar esta asignatura, los conocimientos de:** configuración electrónica de los átomos y sus valencias; las estructuras de Lewis teniendo en cuentas las reglas de la Teoría de Repulsión de los pares Electrónicos de la Capa de Valencia (VSEPR en inglés); los diagramas de orbitales moleculares; la relación entre el enlace y el estado físico de las sustancias; la formulación de las sustancias inorgánicas, los fundamentos de las reacciones ácido-base, de precipitación y de oxidación reducción; el empleo de los diagramas de estados de oxidación (Frost-Ebsworth) y de los diagramas de fases tanto de compuestos como de sistemas binarios.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4. Competencias y resultados de aprendizaje.

Las competencias generales y específicas correspondientes a esta asignatura, previstas para la materia Química Inorgánica del módulo fundamental (memoria de verificación) son:

Competencias generales

- Demostrar capacidad de análisis y síntesis (CG-1)
- Resolver problemas de forma efectiva (CG-2)
- Gestionar adecuadamente la información (CG-6)
- Expresarse correctamente (tanto en forma oral como escrita) en castellano (CG-8)
- Aprender de forma autónoma (CG-9)
- Desarrollar el razonamiento crítico (CG-17)
- Trabajar en equipo (CG-18)

Competencias específicas- Conocimiento

- Adquirir los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades (CE-1)

- Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas individuales (CE-2)
- Reconocer la variación de las propiedades periódicas de los elementos químicos (CE-3)
- Describir los tipos de reacciones químicas y sus principales características asociadas (CE-5)
- Conocer los elementos químicos y sus compuestos, distribución en la naturaleza, obtención, estructura y reactividad (CE-9)

Competencias específicas- Habilidades

- Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química (CE-19)
- Resolver problemas, cuantitativos y cualitativos según modelos previamente desarrollados (CE-20)
- Adquirir habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar información química (CE-22)
- Utilizar correctamente los métodos inductivo y deductivo en el ámbito de la Química (CE-32)

Los resultados previstos del aprendizaje serán:

- Conocer, comprender y saber explicar la capacidad de enlace (valencias) y los estados de oxidación de los elementos representativos (los de los bloques s y p de la tabla periódica, es decir, de los grupos 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 2 y 1).
- Conocer, comprender y saber explicar las tendencias periódicas en la química de los elementos.
- Diferenciar el carácter químico metálico del no-metálico y sus consecuencias.
- Conocer, comprender y saber explicar la composición, estructuras y el tipo de enlace en los elementos químicos y en sus compuestos más importantes (compuestos de hidrógeno, halogenuros, óxidos, hidróxidos, oxoácidos, oxosales, y las combinaciones binarias no oxigenadas).
- Conocer los tipos estructurales más importantes de silicatos y boratos.
- Conocer, comprender y saber explicar la estabilidad, la reactividad (carácter ácido-base y redox) y la preparación de los compuestos de hidrógeno, halogenuros, óxidos, hidróxidos, oxoácidos, oxosales, y las combinaciones binarias no oxigenadas de los elementos representativos.
- Conocer, comprender y saber explicar la reactividad de los elementos químicos.
- Conocer con detalle la química de los compuestos más significativos, especialmente del agua, amoníaco y de los ácidos sulfúrico, nítrico y fosfórico.
- Conocer comprender y saber explicar el estado natural de los elementos y los fundamentos de su preparación a partir de las fuentes adecuadas.
- Conocer, comprender y saber explicar las aplicaciones prácticas de los elementos y de sus compuestos.
- Comprender y explicar el resultado de las reacciones inorgánicas.
- Saber utilizar todos los conocimientos anteriores para componer informes razonados sobre operaciones o accidentes de laboratorio.
- Saber utilizar todos los conocimientos anteriores para determinar la información que es necesaria para resolver problemas químicos en los que intervengan los elementos representativos y/o sus compuestos, poder encontrarla en la bibliografía y saber interpretarla crítica y correctamente.

5. Contenidos

5. Contenidos.

Los contenidos de la asignaturas se recogen en el siguiente **PROGRAMA** dividido en 8 bloques temáticos (Temas).

TEMA 1. Características generales de la química de los elementos representativos. Capacidad de enlace (valencia) y estados de oxidación; estructura, enlace y formas alotrópicas de los elementos; estructura y enlace de sus compuestos más significativos: combinaciones con hidrógeno, halógenos, óxidos y otras combinaciones binarias, hidroxocompuestos, oxoácidos, oxosales. Diagramas de Estados de oxidación. Metales y no-metales. Carácter metálico y no-metálico. Tendencias periódicas.

TEMA 2. Compuestos de hidrógeno. Compuestos próticos e hidruros. Estabilidad térmica. Reactividad frente al oxígeno. Reactividad general. Reacciones de transferencia de protones. Reacciones de adición: hidruros ternarios. Reacciones de eliminación de hidrógeno: reacciones de hidruros con HX y con agua. Reacciones de los elementos con compuestos de hidrógeno: reacción de los halógenos con agua y reacciones de los elementos con HX, con agua y con amoníaco. Reacciones de formación de compuestos con hidrógeno. La reacción directa de los elementos con H₂. Protonación de combinaciones binarias. Intercambio H/X. Obtención de algunos compuestos de hidrógeno importantes: HX, H₂O₂, NH₃, hidracina, diborano y boranos.

TEMA 3. Halógenos de los elementos: tipos. Tipos de halógenos según el enlace. Estabilidad térmica. Reactividad general. Reacciones de adición, de transferencia y de intercambio. Reacción de halógenos con agua (hidrólisis) y procesos relacionados (aminólisis). Reacciones de oxidación y reducción. Reacciones de preparación de halógenos. Reacción directa de los halógenos con los elementos. Halogenación de los elementos con halógenos de hidrógeno. Halogenación de compuestos de hidrógeno. Transformación de halógenos. Deshidratación de halógenos hidratados. Reacciones de precipitación de halógenos.

TEMA 4. Óxidos de los elementos. Tipos de óxidos según el enlace. Estabilidad térmica: cambios estructurales y descomposición. Reactividad general. Reacciones de los óxidos con agua. Carácter ácido-base. Reacción con agua, ácidos y bases de los óxidos más importantes de los elementos representativos. Reacciones ácido-base entre óxidos. Reacciones de los óxidos con oxígeno. Reducción de óxidos con H₂. Reducción con el propio elemento. Reducción con otros elementos. Diagrama de Ellingham. Metalotermias y carbotermias. Reacciones de formación de óxidos. Reacciones de los elementos con oxígeno. Reacciones de elementos con ácidos oxidantes. Deshidratación de hidroxocompuestos. Descomposición térmica de oxosales. Protonación de oxosales. Transformación de unos óxidos en otros. Síntesis por etapas.

TEMA 5. Hidroxocompuestos. Hidróxidos: reactividad y preparación. Oxoácidos. Reactividad general. Reacciones de condensación: poliácidos. Reacciones de

transferencia de protones: autoionización. Carácter redox. Reacciones de los elementos con los ácidos: ácidos sulfúrico y nítrico. Reacciones de preparación de oxoácidos. Preparación industrial de los ácidos sulfúrico, nítrico, fosfórico y bórico.

TEMA 6. Oxosales. Estabilidad térmica. Reactividad general. Características redox. Reacciones de obtención. Oxosales de los halógenos. Obtención industrial del carbonato sódico.

TEMA 7. Combinaciones binarias no oxigenadas. Estabilidad térmica. Reactividad general. Reacciones de obtención. Sulfuros. Nitruros y azidas. Carburos, siliciuros y boruros.

TEMA 8. Fuentes naturales, obtención y usos de los elementos. Minerales. Tratamientos previos. El hidrógeno. Gases nobles, oxígeno, nitrógeno. Halógenos. Azufre. Se, Te y Po. Fósforo. As, Sb y Bi. Carbono. Silicio. Ge, Sn y Pb. Boro. Aluminio. Ga, In y Tl, Zn, Cd, Hg, metales de los grupos 2 y 1.

6. Metodología y plan de trabajo

6. Metodología y plan de trabajo.

La metodología que será empleada para desarrollar el programa y alcanzar los resultados de aprendizaje se basa fundamentalmente (aunque no exclusivamente) en clases expositivas (CE), prácticas de aula (PA) y tutorías grupales (TG) en las proporciones señaladas en el cuadro más abajo. En todas las actividades de aula se hará uso de la pizarra y de los medios modernos de proyección.

En las CE (de 55 minutos) se expondrán los temas cuidando que los alumnos dispongan de todo aquello que se proyecte en pantalla (**hojas de trabajo**).

En las PA se resolverán algunos de los ejercicios representativos de las **hojas de problemas**, lo que servirá al alumno de ayuda para abordar de modo independiente la resolución de los demás ejercicios.

En las TG se tratarán ejercicios y problemas de la asignatura, combinando actividades de explicación y de evaluación, para que **los alumnos puedan comprobar su progreso en la adquisición de los conocimientos de la asignatura y corregir los errores que puedan dificultarla o aún impedirlos**.

En las tutorías grupales, los alumnos dispondrán con suficiente antelación de los enunciados de las cuestiones y ejercicios que deben resolver de forma individual, o colectiva, antes de la tutoría. En el desarrollo de ésta, el alumno expondrá los ejercicios propuestos y el profesor aclarará las dudas y problemas que los estudiantes hayan podido encontrar en la resolución de las tareas propuestas, (acuerdo de la Junta de Facultad de Química del 22 de junio de 2015).

Por ello es **muy importante la asistencia a las TG con participación activa** (seguimiento y resolución correcta de los ejercicios y pruebas escritas de cada sesión). Además los resultados de **las TG tienen influencia en la clasificación final** (Ver el apartado de evaluación).

Las hojas de trabajo y los ejercicios de las prácticas de aula estarán disponibles en el **aula virtual de la asignatura**. En ella aparecerán también otros archivos con ejemplos de ejercicios resueltos que ilustran las competencias que deben adquirirse para poder resolverlos y ejercicios de autoevaluación que mostrarán al alumno el estado real de sus conocimientos de cara a superar los exámenes.

Durante el desarrollo de la asignatura se hará mucho hincapié en **la necesidad de estudiar para aprender** y no sólo con el objetivo, muy insuficiente y poco justificable de lograr “pasar” una convocatoria.

La planificación temporal del conjunto de actividades se detallan en el cuadro siguiente

		TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
<i>Temas</i>	<i>Horas totales</i>	<i>Clase Expositiva</i>	<i>Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres</i>	<i>Prácticas de laboratorio /campo de informática/ aula de idiomas</i>	<i>Prácticas clínicas hospitalarias</i>	<i>Tutorías grupales</i>	<i>Prácticas Externas</i>	<i>Sesiones de Evaluación</i>	<i>Total</i>	<i>Trabajo grupo</i>	<i>Trabajo autónomo</i>	<i>Total</i>
TEMA 1.		15	2			1					26	
Tema 2.		5	1								12	
Tema 3.		4									10	
Tema 4.		6	1			1					12	
TEMA 5.		4	1			1					12	

TEMA 6.		2	1								4	
TEMA 7.		1									4	
TEMA 8.		5	1			1					10	
Total	150	42	7			4	4	3	60		90	90

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	42	28	
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	4,67	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas			
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	4	2,67	
	Prácticas Externas	4	2,67	
	Sesiones de evaluación	3	2	

No presencial	Trabajo en Grupo			
	Trabajo Individual	90	60	
	Total	150		

La programación temporal está detallada en los horarios asignados a la asignatura.

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes.

En convocatorias ordinarias, la evaluación, se basará en:

- **Un examen escrito** con preguntas y/o ejercicios sobre la materia impartida, valorado de 0 a 10 puntos.
- **El desarrollo de las tutorías grupales**, valorada de 0 a 10 puntos. Con el objetivo de fomentar el progreso de los estudiantes, para la calificación final de los TG se tendrá en cuenta la evolución positiva (o negativa) de las calificaciones parciales.

La calificación final será el promedio: $NOTA \text{ del examen} \times 0.8 + NOTA \text{ de las TG} \times 0.2$. Sin embargo, **ATENCIÓN:** la nota del examen escrito no podrá ser inferior a 4 puntos. Una puntuación inferior a 4 puntos en el examen escrito supondrá el suspenso global independientemente de la nota de las TG.

La puntuación mínima necesaria para superar la asignatura es de 5.0 puntos.

En convocatorias extraordinarias, la calificación será la de un único examen escrito valorado de 0 a 10, siendo necesario obtener como mínimo 5.0 puntos para poder superar la asignatura.

ATENCIÓN: deben **tenerse muy en cuenta** la siguiente: **PUNTUALIZACIÓN SOBRE LA EVALUACIÓN ENTRE 0 Y 10 PUNTOS**, totalmente encaminada a garantizar que un alumno que obtiene un 5 ha adquirido el suficiente nivel de conocimiento de los contenidos y el suficiente nivel en las competencias exigidas como para considerar que ha superado los requerimientos de esta asignatura.

EN NINGÚN CASO PODRÁ OBTENERSE UNA CALIFICACIÓN FINAL de 5 PUNTOS si se da alguna de las siguientes circunstancias:

1. **No saber formular correctamente.**

2. No saber ajustar reacciones, incluidas las de oxidación reducción.

3. Emitir respuestas que, además de incorrectas, evidencien un grave desconocimiento de temas o conceptos elementales, que ya han debido ser adquiridos previamente. Entre estos, destacan: las valencias habituales de los elementos; el empleo de las funciones termodinámicas fundamentales (entalpía, energía libre, entropía.); los equilibrios (presión de vapor, K_c , K_p); transferencia de protones (pK_a , pK_b , pH , hidrólisis); solubilidad (expresiones de la solubilidad, precipitación, K_s); oxidación-reducción (uso de potenciales estándar E^0 , electrolisis); diferenciar entre sustancias iónicas, covalentes o metálicas; escribir estructuras de Lewis y formas canónicas; y la descripción de las estructuras moleculares y no moleculares..

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria.

Aunque los contenidos del curso se basan en numerosos libros, si se limitan a dos los que mejor se adaptan al programa son:

Texto de Referencia.

- **G. A. Carriedo.** “Química Inorgánica Vol I. Elementos Representativos“. Ed. Síntesis. **2015.**
- **G. A. Carriedo.** Problemas y Cuestiones en Síntesis y Reactividad Inorgánica. ED.Síntesis 2015.

Textos de Consulta para ampliación de información.

- **A. F. Holleman, E. Wiberg** “Inorganic chemistry“. Academic Press. N.Y. **2001.**
- **N. N. Greenwood, A. Earnshaw** “Chemistry of the Elements“. 2ºEd. Butterworth-Heineman. Oxford. **1998.**

