



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2013/2014
Titulación	GRADO EN QUÍMICA
Nombre de la Asignatura	LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA
Código	1627
Curso	SEGUNDO
Carácter	OBLIGATORIA
Nº Grupos	1
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	Aº Anual
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinador de la asignatura VENANCIO RODRIGUEZ HERNANDEZ Grupo: 1	Área/Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA/ QUÍMICA INORGÁNICA
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico /	venancio@um.es Tutoría Electrónica: SÍ
	Página web / Tutoría electrónica	



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Martes	13:00- 14:00	868887463, Facultad de Química
		Anual	Miércoles	13:00- 14:00	868887463, Facultad de Química
		Anual	Jueves	13:00- 14:00	868887463, Facultad de Química
NATALIA CUTILLAS AULLO Grupo: 1	Área/Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA/ QUÍMICA INORGÁNICA			
	Categoría	CATEDRATICOS DE ESCUELAS UNIVERSITARIAS			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	cutillas@um.es Tutoría Electrónica: NO			



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Segundo Cuatrimestre	Lunes	12:30- 14:00	868887460, Facultad de Química
		Segundo Cuatrimestre	Martes	13:00- 14:00	868887460, Facultad de Química
		Segundo Cuatrimestre	Miércoles	12:30- 14:00	868887460, Facultad de Química
		Segundo Cuatrimestre	Jueves	13:00- 14:00	868887460, Facultad de Química
		Segundo Cuatrimestre	Viernes	12:30- 13:30	868887460, Facultad de Química
GABRIEL GARCIA SANCHEZ Grupo: 1	Área/Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA/ QUÍMICA INORGÁNICA			
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	ggarcia@um.es http://www.um.es/qcqo/ggarcia.html Tutoría Electrónica: Sí			



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Lunes	13:00- 14:00	868887464, Facultad de Química
		Anual	Martes	13:00- 14:00	868887464, Facultad de Química
		Anual	Miércoles	13:00- 14:00	868887464, Facultad de Química
		Anual	Jueves	13:00- 14:00	868887464, Facultad de Química
		Anual	Viernes	13:00- 14:00	868887464, Facultad de Química
JOSE RUIZ LOPEZ	Área/Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA/ QUÍMICA INORGÁNICA			
Grupo: 1	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	jruiz@um.es http://www.um.es/qcqo/jruiz.htm Tutoría Electrónica: Sí			



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Lunes	13:00- 14:00	868887455, Facultad de Química
		Anual	Martes	13:00- 14:00	868887455, Facultad de Química
		Anual	Miércoles	13:00- 14:00	868887455, Facultad de Química
		Anual	Jueves	13:00- 14:00	868887455, Facultad de Química
		Anual	Viernes	13:00- 14:00	868887455, Facultad de Química
PABLO GONZALEZ	Área/Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA/ QUÍMICA INORGÁNICA			
HERRERO	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD			
Grupo: 1	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	pgh@um.es Tutoría Electrónica: Sí			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Martes	16:00- 18:00	868887097, Facultad de Química
		Anual	Miércoles	16:00- 18:00	868887097, Facultad de Química



MARIA CONCEPCION DE HARO GARCIA Grupo: 1	Área/Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA/ QUÍMICA INORGÁNICA			
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	codeharo@um.es Tutoría Electrónica: Sí			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Martes	15:00- 17:00	868887614, Facultad de Química B1.0.023
	Anual	Jueves	13:00- 14:00	868887614, Facultad de Química B1.0.023	
CONSUELO VICENTE LOPEZ Grupo: 1	Área/Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA/ QUÍMICA INORGÁNICA			
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	consuevi@um.es Tutoría Electrónica: Sí			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Jueves	10:30- 13:30	868887461, Facultad de Química B1.3B.018
	Anual	Viernes	10:30- 13:30	868887461, Facultad de Química B1.3B.018	



FABIO JULIA HERNANDEZ Grupo: 1	Área/Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA
	Categoría	BECAS MEC INVESTIGADORES (FPU)
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	fabio.julia@um.es Tutoría Electrónica: NO
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	

2. Presentación

La asignatura consiste en la realización de una serie de prácticas de laboratorio orientadas a la síntesis, caracterización y determinación de las propiedades de compuestos inorgánicos. Se ha estructurado en cuatro bloques que incluyen la realización experimental de reacciones redox y ácido-base, reacciones sistemáticas de metales de transición, la síntesis y el estudio de las propiedades de complejos de metales de transición, así como la realización e interpretación de medidas instrumentales. El desarrollo detallado de estas prácticas se recoge en el cuaderno-guía de prácticas elaborado por los profesores y facilitado a los alumnos que cursan esta asignatura.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

Ninguna

3.2 Recomendaciones

Es recomendable haber adquirido las competencias correspondientes a las asignaturas de Química I, Química II y Operaciones Básicas de Laboratorio. Además, es recomendable que el alumno esté cursando la asignatura anual de Química Inorgánica I, que también pertenece a la materia Química Inorgánica.



4. Competencias

4.1 Competencias Transversales

- Ser capaz de expresarse correctamente en español en su ámbito disciplinar. [Transversal1]
- Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC. [Transversal3]
- Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional. [Transversal4]
- Ser capaz de trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional. [Transversal6]

4.2 Competencias de la asignatura y su relación con las competencias de la titulación

Competencia 1. 1. Conocer y entender la estructura y propiedades de los elementos químicos, tanto representativos como de transición, así como las de sus compuestos más representativos, relacionándolas con la naturaleza de su enlace.

- 28.E Estudio de los elementos químicos y sus compuestos. Obtención, estructura y reactividad
- 33.E Relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales

Competencia 2. 2. Conocer, entender y aplicar las técnicas experimentales empleadas habitualmente en la determinación estructural de compuestos inorgánicos.

- 23.E Aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- 35.E Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química

Competencia 3. 3. Ser capaz de planificar síntesis sencillas de compuestos inorgánicos.

- 9.G. Capacidad de organización y planificación
- 11.G. Toma de decisiones
- 37.E Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.

Competencia 4. 4. Ser capaz de determinar la estructura de un compuesto inorgánico a través de la utilización de técnicas instrumentales.

- 33.E Relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales
- 41.E Manejo de instrumentación química estándar como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones

Competencia 5. 5. Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos cotidianos relacionados con la Química Inorgánica.

- 8.G. Capacidad de análisis y síntesis
- 16.G. Razonamiento crítico
- 26.E Tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas
- 35.E Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química

Competencia 6. 6. Ser capaz de comprender, sintetizar y utilizar de manera crítica la información y datos bibliográficos y técnicos relacionados con los diversos aspectos de la Química Inorgánica.

- 8.G. Capacidad de análisis y síntesis

Competencia 7. 7. Desarrollar una actitud crítica y de buena praxis en la labor profesional.

- 16.G. Razonamiento crítico
- 21.G. Motivación por la calidad
- 22.G. Sensibilidad hacia temas medioambientales
- 38.E Evaluación, interpretación y síntesis y datos e información Química

Competencia 8. 8. Destreza en la manipulación de los compuestos inorgánicos con seguridad, de acuerdo con sus propiedades y riesgos específicos.

- 22.G. Sensibilidad hacia temas medioambientales
- 39.E Manipular con seguridad materiales químicos
- 43.E Valoración de riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio

Competencia 9. 9. Destreza en la realización en el laboratorio de procesos estándar que impliquen el uso de material y técnicas de síntesis y caracterización de compuestos inorgánicos.

- 18.G. Adaptación a nuevas situaciones
- 19.G. Creatividad.
- 38.E Evaluación, interpretación y síntesis y datos e información Química

Competencia 10. 10. Destreza en el control y seguimiento de reacciones y procesos químicos a través de la observación y las medidas adecuadas, así como en el registro y documentación de los datos, de manera que la experiencia sea reproducible.



- 17.G. Aprendizaje autónomo
- 32.E Metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad
- 40.E Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos

Competencia 11. 11. Destreza en el análisis e interpretación de los datos obtenidos en el laboratorio y en su explicación a través de una teoría apropiada.

- 8.G. Capacidad de análisis y síntesis
- 35.E Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química
- 44.E Equilibrio entre teoría y experimentación
- 46.E Comprensión de los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos

5. Contenidos

Bloque 1: Preparación y reactividad de compuestos inorgánicos de elementos representativos

TEMA 1 Preparación de sales de bismuto(III)

TEMA 2 Preparación de compuestos de boro a partir de bórax

TEMA 3 Preparación de compuestos de plomo a partir de minio

TEMA 4 Preparación de tiosulfato sódico pentahidratado

TEMA 5 Preparación y carácter ácido del dióxido de carbono

Bloque 2: Reacciones sistemáticas de metales de transición

TEMA 6 Química del vanadio

TEMA 7 Química del cromo

TEMA 8 Química del manganeso

TEMA 9 Química del hierro

TEMA 10 Química del cobalto

TEMA 11 Química del níquel

TEMA 12 Química del cobre

TEMA 13 Química de la plata

Bloque 3: Preparación y propiedades de compuestos de metales de transición

TEMA 14 Preparación de la sal de Mohr $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

TEMA 15 Preparación de compuestos de cobre

TEMA 16 Isomería geométrica

TEMA 17 Preparación de $[\text{VO}(\text{acac})_2]$ y caracterización por espectroscopia IR

TEMA 18 Serie espectroquímica

TEMA 19 Síntesis de oxalatocomplejos y realización de medidas espectroscópicas



PRÁCTICAS

Práctica 1 Preparación de sales de bismuto(III) :*Global*

- Síntesis de nitrato de bismuto pentahidratado.
- Síntesis de oxiclورو de bismuto.
- Estabilidad térmica.
- Hidrólisis de Bi^{3+} .

Práctica 2 Preparación de compuestos de boro a partir de bórax :*Global*

- Síntesis de ácido bórico. Exaltación de la acidez.
- Síntesis de tetrafluoroborato amónico.

Práctica 3 Preparación de compuestos de plomo a partir de minio :*Global*

- Preparación de nitrato de plomo(II), cloruro de plomo(II) y sulfato de plomo(II).
- Solubilidad de los compuestos de plomo(II).
- Hidrólisis del plomo(II) en medio básico.

Práctica 4 Preparación de tiosulfato sódico pentahidratado :*Global*

- Reacción de sulfito sódico con azufre elemental.
- Cristalización de tiosulfato sódico pentahidratado.
- Reacciones redox. Comparación con sulfito sódico.

Práctica 5 Preparación y carácter ácido del dióxido de carbono :*Global*

- Generación de dióxido de carbono y reacción con hidróxido cálcico.
- Reacciones del carbonato y el hidrogenocarbonato sódicos con sales de bario(II).

Práctica 6 Química del vanadio :*Global*

- Ortovanadatos y polivanadatos.
- Vanadatos poco solubles.
- Reducción del vanadio(V).

Práctica 7 Química del cromo :*Global*

- Óxido e hidróxido de cromo(III).
- Formación de cromatos y dicromatos.
- Carácter oxidante del cromo(VI).

Práctica 8 Química del manganeso :*Global*

- Precipitación del hidróxido de manganeso(II) y acción del aire sobre el mismo.
- Poder oxidante del manganeso(IV).
- Poder oxidante del permanganato.

Práctica 9 Química del hierro :*Global*

- Hidrólisis del hierro(II).
- Precipitación del hidróxido de hierro(II) y acción del aire sobre el mismo.
- Precipitación y calcinación del Fe_2O_3 .aq.



- Hidrólisis del hierro(III).
- Poder oxidante del hierro(III).
- Formación de iones complejos de hierro(III).

Práctica 10 Química del cobalto :Global

- Formación de cloro complejos de cobalto(II).
- Oxidación de cobalto(II) a cobalto(III).

Práctica 11 Química del níquel :Global

- Hidrólisis del níquel(II).
- Precipitación del hidróxido de níquel(II).

Práctica 12 Química del cobre :Global

- Formación y carácter del óxido y el hidróxido de cobre(II).
- Reducción de cobre(II) a cobre(0)

Práctica 13 Química de la plata :Global

- Formación y redisolución del óxido de plata(I).
- Gradación de la solubilidad de algunas sales de plata.
- Formación de iones complejos de plata(I).

Práctica 14 Preparación de la sal de Mohr $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4) \cdot 2.6\text{H}_2\text{O}$:Global

Práctica 15 Preparación de compuestos de cobre :Global

- Preparación de CuCl
- Preparación de sulfato de cobre(II) pentahidratado.
- Preparación de sulfato de tetraamminacobre(II).
- Obtención de cobre metálico.

Práctica 16 Isomería geométrica :Global

- Preparación de *cis*- y *trans*- $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]\text{Cl}$

Práctica 17 Preparación de $[\text{VO}(\text{acac})_2]$ y caracterización por espectroscopia IR :Global

- Preparación de $[\text{V}(\text{O})(\text{acac})_2]$.

Práctica 18 Serie espectroquímica :Global

- Preparación de $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ y $[\text{Ni}(\text{en})_3]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- Medida de los espectros UV-vis de $[\text{Ni}(\text{OH}_2)_3]\text{Cl}_2$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ y $[\text{Ni}(\text{en})_3]\text{Cl}_2$

Práctica 19 Síntesis de oxalatocomplejos y realización de medidas espectroscópicas :Global

- Preparación de $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ y $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- Medida de sus espectros UV-visible
- Medida de sus espectros IR



6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Prácticas laboratorio	Orientadas a que el alumno adquiriera destrezas en la síntesis, caracterización y propiedades de compuestos inorgánicos, y desarrolle sus capacidades analíticas, deductivas, comunicativas y de trabajo en equipo. Así mismo, se incidirá en la importancia de las normas de seguridad y el adecuado tratamiento de residuos	54	64	118
Seminarios	Aprendizaje basado en la resolución de ejercicios y problemas planteados en el guión de prácticas, así como la elaboración del cuaderno de prácticas	3	9	12
Tutorías	Las tutorías se dedicarán a supervisar un trabajo individual o en grupo realizado por el alumno y discutirlo de forma crítica. Esto permitirá al profesor realizar el seguimiento y supervisión del aprendizaje autónomo del alumno y conocer su progreso en las competencias a evaluar	1	3	4
Evaluación		2	14	16

7. Horario de la asignatura

<http://www.um.es/web/quimica/contenido/estudios/grados/quimica/2013-14#horarios>



8. Sistema de Evaluación

Competencia Evaluada 1, 2, 5, 6, 7, 11, 8, 9, 10, 4, 3	Métodos / Instrumentos	Cuaderno de laboratorio
	Criterios de Valoración	- Presentación de los experimentos realizados - Claridad expositiva - Calidad e interpretación de los resultados obtenidos - Estructuración y sistematización - Originalidad y creatividad - Capacidad crítica y autocrítica - Capacidad de análisis y de síntesis - Incorporación de bibliografía
	Ponderación	20
	Métodos / Instrumentos	Seminarios y tutorías
Competencia Evaluada 1, 2, 3, 5, 6, 7, 11	Criterios de Valoración	Problemas y cuestiones sobre las prácticas realizadas
	Ponderación	10
Competencia Evaluada 7, 11, 6, 5, 4, 3, 2, 1	Métodos / Instrumentos	Examen teórico de supuestos prácticos
	Criterios de Valoración	Dominio de la materia correspondiente
	Ponderación	70

Fechas de exámenes

<http://www.um.es/web/quimica/contenido/estudios/grados/quimica/2013-14#exámenes>

9. Bibliografía (básica y complementaria)



WOOLLINS, J.D., (Ed), *Inorganic Experiments*, VCH, Weinheim, 1994.



CROWTHER, B. y FREEMANTLE M., *Experimentals and Investigations in Chemistry*, Oxford University Press, Oxfor, 1989



-  SZAFRAN, Z., PIKE, R.M. y SINGH, M.M., *Microscale Inorganic Chemistry, A Comprehensive Laboratory Experience*, John Wiley & Sons, New York, 1991
-  ANGELICI, R.J., *Técnica y síntesis en química inorgánica*, Reverté, Barcelona, 1979
-  PASS, G. y SUTCLIFFE, H., *Practical Inorganic Chemistry*, Chapman and Hall, London, 2nd Ed., 1974
-  *Operaciones Básicas de Laboratorio*, Universitat de Barcelona, 1993.

10. Observaciones y recomendaciones

- La asistencia a las prácticas es obligatoria. Se admitirán como máximo dos faltas, debidamente justificadas
- Se requiere una nota mínima de 3,5 en el examen teórico para hacer media con las notas de cuaderno de laboratorio y seminarios y tutorías