



GUÍA DOCENTE 2021-2022  
**Experimentación en Química Inorgánica**

**1. Denominación de la asignatura:**

Experimentación en Química Inorgánica

**Titulación**

Grado en Química

**Código**

5276

**2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

Química Inorgánica

**3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

Química

**4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :**

Gustavo Espino Ordóñez y M<sup>a</sup> de los Remedios Pedrosa Sáez

**4.b Coordinador de la asignatura**

M<sup>a</sup> de los Remedios Pedrosa Sáez

**5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

Segundo curso, tercer semestre

**6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Obligatoria



### 7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

No se han establecido requisitos previos para esta asignatura, si bien se recomienda haber superado Química General y Operaciones Básicas de Laboratorio y tener conocimientos de Química Inorgánica I.

### 8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

4,5

### 9. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

Competencias transversales: T1, T2, T4-T6, T8-T11, T17-T21.  
Competencias generales: G1, G4, G5, G7, G8, G11-G15, G18.  
Competencias específicas: E2-E6, E11.

### 10. Programa de la asignatura

| 10.1- Objetivos docentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Al finalizar la asignatura el alumno debe ser capaz de:<br>1. Incrementar sus conocimientos de química inorgánica de forma autónoma recurriendo a fuentes bibliográficas.<br>2. Utilizar conocimientos químicos, habilidades y destrezas prácticas y actitudes personales necesarias para las diversas modalidades del ejercicio profesional.<br>3. Elaborar informes, discutir de forma razonada y resolver problemas en Química Inorgánica.<br>4. Utilizar sus conocimientos y destrezas en problemas de síntesis inorgánica<br>5. Interpretar los resultados obtenidos en experimentos de Síntesis Inorgánica.<br>6. Consultar fuentes bibliográficas.<br>7. Trabajar tanto de forma individual como en equipo. |
| 10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>PRÁCTICA 1</b><br><b>Elementos del grupo 1</b><br>SÍNTESIS: Preparación de $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ y $\text{Na}_2\text{CO}_3$ a partir de $\text{NaHCO}_3$ .<br>REACTIVIDAD: Comprobar el color de la llama producida por sales de Li, Na y K. Adición de HCl concentrado sobre una disolución saturada de NaCl en agua. Adición de EtOH sobre la disolución saturada de NaCl en agua. Solubilidad de $\text{Li}_2\text{CO}_3$ en agua y reacción con HCl; comprobar si precipita el compuesto formado añadiendo HCl concentrado o EtOH. Adición de $\text{HClO}_4$ a disoluciones de NaCl y KCl.                                                                                   |



## PRÁCTICA 2

### Elementos del grupo 2

SÍNTESIS: Preparación de  $(\text{NH}_4)\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ .

REACTIVIDAD: Comportamiento del Mg frente al agua. Solubilidad relativa de los hidróxidos de Mg, Ca y Ba y reactividad frente a un sulfato soluble. Comparar el diferente comportamiento de disoluciones de  $\text{MgCl}_2$  y  $\text{BaCl}_2$  frente a NaOH,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  y  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ .

## PRÁCTICA 3

### Elementos del grupo 12

SÍNTESIS: Preparación de  $\text{HgI}_2$ .

REACTIVIDAD: Tratar granalla de cinc con unas gotas de HCl concentrado y con unas gotas de  $\text{HNO}_3$  concentrado en dos tubos de ensayo distintos. Tratar Zn con unas gotas de NaOH 4M. Colocar en diferentes tubos de ensayo disoluciones de  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Cd}(\text{AcO})_2$  y  $\text{HgCl}_2$  y añadir hilo de cobre. Colocar en diferentes tubos de ensayo  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Cd}(\text{AcO})_2$  y  $\text{HgCl}_2$  y añadir NaOH. Colocar en diferentes tubos de ensayo  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Cd}(\text{AcO})_2$  y  $\text{HgCl}_2$  y añadir  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Colocar en diferentes tubos de ensayo  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Cd}(\text{AcO})_2$  y  $\text{HgCl}_2$  y añadir  $\text{Na}_2\text{S}$ ; sobre los precipitados obtenidos añadir HCl o  $\text{HNO}_3$ . Colocar en diferentes tubos de ensayo  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Cd}(\text{AcO})_2$  y  $\text{HgCl}_2$  y añadir KI. Colocar en dos tubos de ensayo  $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$  y añadir Na(OH) y KI.

## PRÁCTICA 4

### Elementos del grupo 13

SÍNTESIS: Preparación de  $\text{K}_3[\text{Al}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ .

REACTIVIDAD: Determinar el pH de una disolución de  $\text{B}(\text{OH})_3$ , añadir glicerina y volver a medir. Coloración de la llama de un éster bórico. Comportamiento del aluminio frente a  $\text{H}_2\text{O}$ , HCl,  $\text{HNO}_3$ , NaOH y  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Tratar una disolución de  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  con NaOH,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  y  $\text{Na}_2\text{S}$ . Aluminotermia a microescala.

## PRÁCTICA 5

### Elementos del grupo 14

SÍNTESIS: Preparación de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ .

REACTIVIDAD: Ensayar la reactividad de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  frente a HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , NaOH,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  y KI. Ensayar la reactividad de  $\text{SnCl}_2$  frente a HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , NaOH,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  y KI. Comportamiento del Pb y del Sn frente a ácido HCl.



## PRÁCTICA 6

### Elementos del grupo 15

SÍNTESIS: Preparación de  $\text{NH}_3$  y estudio de su reactividad frente a sodio.

REACTIVIDAD: Determinar el pH de disoluciones acuosas de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  y  $(\text{NH}_4)\text{AcO}$ . Añadir una lenteja de  $\text{NaOH}$  a una disolución concentrada de  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Calentar en tubo de ensayo  $\text{NH}_4\text{Cl}$  sólido. Mezclar disoluciones concentradas de  $\text{NaNO}_2$  y  $\text{NH}_4\text{Cl}$  y calentar suavemente. Tratar  $\text{NaNO}_2$  con  $\text{KMnO}_4$  y unas gotas de  $\text{AcOH}$ . Tratar  $\text{NaNO}_2$  con  $\text{KI}$ , añadir unas gotas de  $\text{AcOH}$  y añadir  $\text{CCl}_4$ . Determinar el pH de una disolución de  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ . Obtención de agua regia.

### 10.3- Bibliografía

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

A. F. Wells, (1986) Structural Inorganic Chemistry, 5th edition, Oxford University Press,  
Editor in Chief: D. R. Lide, (2017) Handbook of Chemistry and Physics, 97th edition, CRC Press,  
F. A. Cotton, G. Wilkinson, (1999) Advanced Inorganic Chemistry, 6th edition, John Wiley & Sons,  
F. A. Cotton, G. Wilkinson, (1998) Química Inorgánica Avanzada, 5ª edición, Wiley,  
J. D. Lee, (1996) Concise Inorganic Chemistry, 6th edition, Chapman & Hall,  
N. N. Greenwood, A. Earnshaw, (2005) Chemistry of the Elements, 2nd edition, Butterworth-Heinemann,

Nicholls & Massey, (1973) Comprehensive Inorganic Chemistry Vol. 1, Pergamon Press Ltd.,

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

D. M. Adams, J. B. Raynor, (1966) Química Inorgánica Práctica Avanzada, Reverté,  
J. Derek Woollins, (2010) Inorganic experiments, 3rd rev. ed., Wiley-VCH,  
Z. Szafran, R. M. Pike, J. C. Foster, (2003) Microscale General Chemistry Laboratory: With Selected Macroscale Experiments, John Wiley & Sons,  
Z. Szafran, R. M. Pike, M. Singh, (1991) Microscale Inorganic Chemistry: A Comprehensive Laboratory Experience, John Wiley & Sons,



### 11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

**CLASES PRÁCTICAS PRESENCIALES EN EL LABORATORIO (3 ECTS):** Cada práctica recogida en el apartado 9.2 dedicado al programa de la asignatura se desarrolla en el laboratorio a lo largo de 5 horas presenciales e incluye en primer lugar una sesión previa de ½ hora en el aula. En esta sesión se hace una introducción que tiene como objetivo analizar los aspectos de cada actividad y que ayudará al alumno en la ejecución de la misma, su mejor comprensión y el asentamiento de los aspectos de máximo interés de cada experimento. Estas sesiones previas estarán dirigidas por el profesor que trabajará sobre un documento (guión) del que cada alumno tiene un ejemplar. En él se indicarán claramente las pautas a seguir en el desarrollo de la práctica y servirá al alumno de guía para abordar la tarea que va a realizar y que incluye el planteamiento del problema desde el punto de vista teórico y práctico y la revisión bibliográfica de los textos recomendados.

**TUTORÍAS (0,1 ECTS):** Una vez preparada cada práctica y antes de comenzar el trabajo en el laboratorio, el alumno comentará todos los aspectos relacionados con la misma con el profesor en tutorías personalizadas antes de comenzar el trabajo en el laboratorio.

Una vez en el laboratorio, cada alumno llevará acabo el trabajo de síntesis, caracterización, estudio de propiedades y ensayos de reactividad bajo la supervisión del profesor.

**SEMINARIOS PRESENCIALES EN EL AULA (0,6 ECTS):** Al finalizar cada una de las prácticas, durante una sesión de 1 hora y dirigidos por el profesor en el aula, los alumnos expondrán oralmente los experimentos realizados, los resultados obtenidos, las observaciones más relevantes y las dudas que hayan surgido y que resolverán de forma conjunta y razonadamente. Así mismo, presentarán para cada una de las prácticas el correspondiente INFORME ESCRITO.

**EXAMEN ESCRITO (0,3 ECTS):** Se trata de una prueba escrita en la que se valorará el grado en que cada alumno ha adquirido los contenidos fundamentales abordados.

| Metodología                            | Competencia relacionada                                  | Horas presenciales | Horas de trabajo | Total de horas |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Clases prácticas                       | G1,G4,G5,G7,G8,G11,G15,E2-E6,E11,T2,T4-T6,T9-T11,T17-T22 | 30                 | 51               | 81             |
| Seminarios y tutorías                  | G18,T1,T8,T17,T19-T22                                    | 7                  | 12               | 19             |
| Elaboración y presentación de informes | G18,T1,T8,T17,T19-T22                                    | 0                  | 9                | 9              |



|                |   |    |    |     |
|----------------|---|----|----|-----|
| Examen escrito | - | 3  | 0  | 3   |
| <b>Total</b>   |   | 40 | 72 | 112 |

## 12. Sistemas de evaluación:

La asignatura será evaluada de forma continua considerando el TRABAJO EN EL LABORATORIO (modo de operar, resultados obtenidos en síntesis y caracterización, comprensión, actitud, madurez e inquietud en el trabajo autónomo, etc.), la PARTICIPACIÓN EN LOS SEMINARIOS (calidad del planteamiento de los ejercicios propuestos y capacidad para defenderlos de forma oral ante una audiencia), la RESOLUCIÓN DE CUESTIONARIOS y los resultados obtenidos en el EXAMEN ESCRITO (prueba final escrita en la que se valorará el grado en que el alumno ha adquirido los contenidos abordados a lo largo de la asignatura).

Para superar la asignatura, el alumno deberá obtener un mínimo de 4 sobre 10 en la nota de cada una de las actividades evaluadas y la nota media aritmética ponderada de la misma debe de ser igual o superior a 5 sobre 10.

Si el estudiante no superase alguno de los mínimos mencionados, la calificación global de la asignatura será la media aritmética ponderada de las calificaciones obtenidas en las diferentes pruebas de evaluación, salvo que ésta sea superior a 4,9 en cuyo caso la calificación global se revisará por defecto para fijarla en 4,9.

Se considerarán como recuperables las pruebas escritas (cuestionarios y examen). El resto de procedimientos, por su propia naturaleza, son no recuperables en 2ª Convocatoria.

Quienes habiendo superado la asignatura en primera convocatoria deseen mejorar su calificación, deberán comunicar su intención al profesor coordinador de la asignatura mediante correo electrónico dos días antes de la celebración de las pruebas para subir nota. En todo caso, la prueba que servirá para subir nota será la correspondiente a la del examen final en segunda convocatoria, manteniéndose las calificaciones del resto de procedimientos. Para la calificación definitiva de la asignatura, se tendrá en cuenta la nota más alta de las obtenidas en las pruebas del examen final, y se ponderará con las del resto de procedimientos.

Los estudiantes que fueran sorprendidos copiando o plagiando en cualquiera de los procedimientos de evaluación de la asignatura tendrán una calificación de cero en la nota global de la asignatura.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.



| <b>Procedimiento</b>        | <b>Peso<br/>primera<br/>convocatoria</b> | <b>Peso<br/>segunda<br/>convocatoria</b> |
|-----------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Trabajo en el laboratorio   | 20 %                                     | 20 %                                     |
| Participación en seminarios | 20 %                                     | 20 %                                     |
| Resolución de cuestionarios | 20 %                                     | 20 %                                     |
| Examen escrito              | 40 %                                     | 40 %                                     |
| <b>Total</b>                | <b>100 %</b>                             | <b>100 %</b>                             |

**Evaluación excepcional:**

Consta de una prueba escrita en la que se evaluarán los conocimientos adquiridos (40%), entrega de un cuaderno con las prácticas propuestas (30%) y elaboración de un trabajo sobre una de las síntesis recogidas en el programa de la asignatura (30%).

**13. Calendarios y horarios:**

Los establecidos por la Facultad y publicados en la página web del título  
(<http://www.ubu.es/quimica>)

**14. Idioma en que se imparte:**

Español (posibilidad de algunos recursos en inglés)



| MODELO PARA RECOGER LAS ADAPTACIONES/ADENDAS DE LAS GUÍAS<br>DOCENTES 2021-2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                   |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------|
| TITULACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Química                                           |          |
| CURSO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2º                                                |          |
| ASIGNATURA / CÓDIGO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Experimentación en Química Inorgánica / 5276      |          |
| SEMESTRE (1.º/2.º)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1º                                                |          |
| TIPO DE ASIGNATURA Y CRÉDITOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Obligatoria                                       | 4,5 ECTS |
| COORDINADOR/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Mª de los Remedios Pedrosa Sáez                   |          |
| PROFESORADO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Gustavo Espino Ordóñez y Mª Remedios Pedrosa Sáez |          |
| <b>CAMBIOS EN LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE RESPECTO A LA GUÍA INICIALMENTE APROBADA PARA UN CONTEXTO DE PRESENCIALIDAD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                   |          |
| <p><b>1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u></b></p> <p>Las clases prácticas se impartirán de manera presencial en los laboratorios según el horario establecido con grupos reducidos cumpliendo la normativa sanitaria.</p> <p>La parte teórica se contempla presencial, dado que se desarrollará con los mismos grupos reducidos de alumnos establecidos para las prácticas de laboratorio. En el caso de que deba disminuirse el número de alumnos, la docencia teórica se impartirá en el horario marcado de manera síncrona en <i>streaming</i> con el resto de estudiantes</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |          |
| <p><b>2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, <u>para todas las materias</u></b></p> <p>Los contenidos prácticos que no puedan realizarse de modo presencial serán sustituidos por actividades en las que se utilizarán vídeos explicativos, artículos científicos para su análisis y discusión y adaptaciones de los guiones de prácticas para que se puedan hacer las entregas planteadas a través de UBUVirtual.</p> <p>Los contenidos teóricos se mantendrán en su totalidad, se harán en forma de seminario y se impartirán en el horario oficial de forma no presencial en sesiones conjuntas mediante Teams, u otra plataforma de comunicación. Los seminarios se realizarán compartiendo escritorio y con la intervención de los alumnos y de los profesores. Los estudiantes expondrán posibles resultados que se hubieran podido obtener en el laboratorio, se discutirán los mismos en el grupo y se darán las correspondientes explicaciones por parte de los profesores.</p> |                                                   |          |



**CAMBIOS EN LA ATENCIÓN TUTORIAL DE LOS ESTUDIANTES:**

**1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda**

Se mantendrá la atención tutorial mediante e-mail y sesiones de Teams o mediante la utilización de foros en UBUVirtual.

**2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias**

Se abrirá un foro para facilitar las consultas y la resolución de las dudas relacionadas con los contenidos.

Se mantendrá la atención tutorial individual mediante e-mail y sesiones de Teams. Se facilitará la posibilidad de realizar tutorías de grupo mediante sesiones acordadas en formato *online*.

**CAMBIOS EN LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN (especifique los nuevos procedimientos y el peso relativo asignado a la calificación)**

**1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda**

No se variarán las pruebas ni los pesos en las calificaciones de los procedimientos de evaluación respecto a los recogidos en la Guía Docente.

**2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias**

Tanto para la primera como para la segunda convocatorias, se plantearán los siguientes procedimientos y pesos que permitan seguir con la evaluación continua con normalidad:

- Trabajo diario relacionado con el laboratorio: 20%
- Participación en seminarios: 20%
- Resolución de cuestionarios: 20%
- Examen escrito: 40%

Referente a los contenidos prácticos, se tendrá en cuenta la participación diaria en las sesiones correspondientes a la parte práctica de la asignatura que se realizarán de manera virtual (20%). Se valorará así mismo, la participación en los seminarios y la calidad de las propuestas presentadas por los alumnos en los mismos (20%).

En cuanto a la parte teórica de la asignatura, se evaluará a través de UBUVirtual mediante un banco de preguntas amplio y las pruebas serán ejecutadas de manera síncrona por parte de los alumnos. Consistirán en dos cuestionarios repartidos en el tiempo según avanza el desarrollo de la asignatura (20%), y un examen escrito (40%) que se realizará el día señalado en el horario oficial y que consistirá en una serie de preguntas cortas sobre los conceptos desarrollados a lo largo de toda la asignatura. En caso de dificultad o impedimento en la ejecución de estas pruebas,



se sustituirán por pruebas orales utilizando Teams que se grabarán (vídeo y audio) para dejar constancia de la evaluación a los alumnos.

**CALENDARIO DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL (las pruebas presenciales se ajustarán al calendario establecido por los centros, pudiendo modificar el mismo si la evaluación no presencial utilizase otros procedimientos)**

Si es factible, se mantendrán los previstos en el horario oficial.

### COMENTARIOS

Queremos hacer constar que, en una asignatura de carácter eminentemente práctico como esta, la cancelación de las sesiones de prácticas en el laboratorio representa un grave perjuicio para los estudiantes. La adquisición de muchas de las competencias propias de esta asignatura solo es posible mediante sesiones presenciales en el laboratorio y su sustitución por otro tipo de actividades podría considerarse fraudulenta.