

# **GUÍA DOCENTE**

*Laboratorio de Química  
Inorgánica I*

Curso 2008/2009

Jaime Álamo Serrano  
Elisa Llopis Jover  
José Vicente Folgado Mateu  
Sacramento Ferrer Llusar

Departament de Química Inorgànica  
Universitat de València

## I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Laboratorio de Química Inorgánica I
<b>Carácter:</b>	Troncal
<b>Titulación:</b>	Licenciado en Química
<b>Ciclo:</b>	Primer ciclo
<b>Departamento:</b>	Química Inorgánica
<b>Profesor/es responsable/es:</b>	Jaime Álamo Serrano Elisa Llopis Jover José Vicente Folgado Mateu Sacramento Ferrer Llusar

## II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La asignatura Laboratorio de Química Inorgánica I es una asignatura troncal que se imparte en el tercer y cuarto cuatrimestre de la Licenciatura en Química. En el actual plan de estudios tiene asignados un total de 7,5 créditos.

Es una asignatura experimental en la que se pretende que el estudiante se afiance en las competencias elementales propias del químico en un laboratorio y se inicie en las técnicas específicas de un laboratorio de química inorgánica.

En este módulo el estudiante se familiariza con el material, la instrumentación y las operaciones básicas, a través de:

- estudio de la reactividad y propiedades químicas de los elementos y compuestos inorgánicos, y
- síntesis de algunos de estos compuestos inorgánicos.

Para ello, los experimentos se estructuran de tal forma que el estudiante debe realizar una revisión teórica previa del compuesto o elemento que va a obtener o estudiar, seguida de una parte experimental que le permita utilizar técnicas específicas de laboratorio. Posteriormente una serie de ensayos complementarios le permiten el estudio de la reactividad y propiedades de las sustancias sintetizadas, siguiendo siempre las normas y recomendaciones de seguridad. La estancia en el laboratorio se utiliza al mismo tiempo para reforzar y afianzar contenidos y conceptos teóricos propios de la asignatura de Química Inorgánica.

Por otra parte, se remarca la necesidad de llevar un diario de laboratorio y se instruye acerca de la elaboración de una memoria o informe sobre una parte del trabajo experimental realizado, mediante la comunicación escrita en lenguaje químico, con objeto de conseguir la reproducibilidad de dicho trabajo.

Igualmente, se estimula el análisis de los resultados, la discusión de las discrepancias entre lo esperado y lo observado y, en su caso, la propuesta de otros ensayos complementarios o de procedimientos alternativos que mejoren los resultados (mayor rendimiento de la síntesis, mayor rapidez, mayor pureza del producto, menor riesgo, menos generación de productos tóxicos...).

### **III.- VOLUMEN DE TRABAJO**

El estudiante asiste a 17 sesiones de laboratorio de 4 horas (68 h presenciales). La distribución del trabajo es la siguiente:

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Horas/curso</b>
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	68
PREPARACIÓN PREVIA A LA PRÁCTICA	32
TRABAJO POSTERIOR A LA PRÁCTICA	32
ELABORACIÓN DE LA MEMORIA	23
PREPARACIÓN DE EXÁMENES	25
REALIZACIÓN DE EXÁMENES	4
ASISTENCIA A TUTORÍAS	4
<b>TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO</b>	<b>188</b>

### **IV.- OBJETIVOS GENERALES**

Adiestrar al alumno en:

- El conocimiento del material habitual en un laboratorio de Química Inorgánica y la realización de algunos montajes.
- La utilización del material en lo que se puede definir como procedimientos y operaciones de laboratorio.
- El uso de aparatos habituales en este tipo de laboratorio: balanza de precisión, espectrofotómetro UV-Vis, aparato de medida de punto de fusión, centrífuga,...
- La manipulación de reactivos químicos así como la recogida de los residuos, el conocimiento y cumplimiento de las medidas de seguridad y las técnicas de primeros auxilios.
- La realización a escala de laboratorio de procesos industriales de síntesis química.
- La redacción de un diario de laboratorio que recoja las observaciones del laboratorio, el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos y la elaboración de conclusiones lógicas a partir de los conocimientos y conceptos químicos adquiridos previamente así como el desarrollo de propuestas alternativas de experimentación.
- La redacción y elaboración de una memoria de trabajo o informe sobre una parte del trabajo experimental realizado.

## **V.- CONTENIDOS**

Las operaciones que se realizarán en el laboratorio y que el estudiante deberá aprender son:

- Conocimiento, identificación y normas de manejo del material básico de laboratorio
- Pesada simple y de precisión
- Cálculos y análisis de rendimiento
- Preparación de disoluciones a partir de líquidos y sólidos
- Concentración de disoluciones
- Precipitación y cristalización
- Lavado, purificación y secado de compuestos sintetizados
- Decantación y centrifugado
- Filtración con embudo cónico, con filtro liso y de pliegues
- Filtración a vacío con embudo Büchner y placa filtrante
- Reacciones en estado sólido a alta temperatura
- Reacciones a reflujo
- Reacciones en tubo de ensayo
- Uso de horno tubular
- Medida de pH
- Medida de puntos de fusión
- Valoraciones volumétricas ácido-base y redox
- Columnas de intercambio iónico
- Registro de espectros UV-Vis
- Generación, recogida y manipulación de gases
- Toma de datos en general, tabulación de los mismos y análisis de resultados.

## **VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR.**

Siendo un módulo eminentemente práctico, ya se han indicado en los objetivos generales las destrezas que se pretenden adquirir mediante el desarrollo de los contenidos del punto anterior.

## **VII.- HABILIDADES SOCIALES**

- Solidez en los conocimientos básicos de la profesión
- Capacidad para trabajar de forma autónoma
- Uso racional del tiempo y capacidad para organizarse al trabajar de forma individual y en equipo
- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica y para argumentar desde criterios racionales
- Capacidad de construir un texto escrito comprensible y organizado, y de elaborar esquemas-dibujos que sean de utilidad para la posterior reproducibilidad de las experiencias
- Fomentar la responsabilidad en cuanto a la limpieza de material y lugar de trabajo así como de las zonas comunes
- Estimular iniciativas que mejoren el trabajo.

## **VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL**

La asistencia del estudiante se concreta en 17 sesiones de laboratorio, cuyo desarrollo temporal está determinado por la Planificación General del Laboratorio de Química Inorgánica, y 4 horas de tutorías. Las experiencias a realizar son:

- 1.- Sesión introductoria
- 2.- Síntesis de bicarbonato y carbonato de sodio por el proceso Solvay
- 3.- Obtención de ácido bórico
- 4.- Compuestos de silicio
- 5.- Compuestos de nitrógeno
- 6.- Ácido fosfórico y fosfatos
- 7.- El azufre y sus compuestos
- 8.- Obtención de oxosales de azufre con enlaces S-S
- 9.- Obtención del ácido sulfúrico por el método de contacto
- 10.- Reactividad de halógenos
- 11.- Síntesis del metaperyodato de sodio
- 12/13.- Compuestos de estaño (2 sesiones)
- 14.- Propiedades y reacciones del aluminio
- 15.- Estudio comparativo del comportamiento químico de iones metálicos del bloque "s"
- 16.- Separación de algunos iones de metales de transición por intercambio iónico
- 17.- Estudio del comportamiento químico del vanadio.

## **IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA**

- El Guión de Prácticas: "Laboratorio de Química Inorgánica I", editado por el Dep. de Química Inorgánica, Valencia, 2007
- R. J. Gillespie, D. A. Humphreys, N. C. Baird, E. A. Robinson: "Química", Reverté, Barcelona, 1990
- N. N. Greenwood, A. Earnshaw: "Chemistry of the Elements", Butterworth-Heinemann, Oxford, 1997
- E. Gutiérrez-Ríos: "Química Inorgánica", Reverté, Barcelona, 1978
- M. A. Malati: "Inorganic/Physical Chemistry", Horwood, Bodmin, Cornwall, 1999
- G. Rayner-Canham "Química Inorgánica Descriptiva", Prentice-Hall, Mexico 2000
- A. G. Sharpe: "Química Inorgánica", Reverté, Barcelona, 1988

## **X.- CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Es muy recomendable que el estudiante haya superado el módulo Operaciones Básicas de Laboratorio. Además, aunque los objetivos de esta asignatura son fundamentalmente de carácter práctico y experimental, no se puede obviar que, para alcanzarlos plenamente, el estudiante debería tener consolidados los contenidos mínimos de las asignaturas previas del primer y segundo cuatrimestre, fundamentalmente los de "Química General" y "Enlace químico y estructura de la materia", y estar cursando la asignatura de "Química Inorgánica", del tercer y cuarto cuatrimestre.

## **XI.- METODOLOGÍA**

El núcleo fundamental de este módulo es la asistencia del estudiante al laboratorio y la realización individual o en equipo (parejas) de las operaciones básicas, ya que el objetivo principal que se pretende es el adiestramiento en las mismas. Por tanto la asistencia a las sesiones de laboratorio es imprescindible y obligatoria. La no asistencia a alguna sesión se justificará debidamente. Todas las prácticas se realizarán con el profesor asignado. La realización o recuperación de una práctica con otro profesor sólo será posible previa presentación de justificante y con autorización expresa del profesor asignado.

El desarrollo de la asignatura se articula en torno a cuatro ejes, que se detallan a continuación.

En primer lugar, el estudiante debe realizar un trabajo previo a la asistencia al laboratorio consistente en la lectura atenta del guión de cada práctica, el repaso de los conceptos teóricos que implica, la resolución de una serie de cuestiones previas y la preparación de un esquema del proceso de trabajo.

En segundo lugar, durante la asistencia al laboratorio, el profesor realizará una explicación breve de los aspectos más relevantes del trabajo experimental a realizar y de los riesgos y problemas de toxicidad. Posteriormente asistirá al estudiante durante su manipulación en cualquier duda que éste pueda tener o error que pueda cometer. Durante la asistencia, el estudiante deberá ir provisto de un diario de laboratorio donde anotará el trabajo previo realizado, las incidencias que ocurran en la manipulación práctica y los datos de las medidas realizadas, si ha lugar. Por otra parte, el estudiante se responsabilizará tanto de la limpieza del material utilizado como de la de los sitios comunes (pilas, vitrinas, zona de balanzas,...)

En tercer lugar, el estudiante analizará las observaciones o datos obtenidos y anotará en su cuaderno las conclusiones pertinentes contestando, en su caso, las cuestiones adicionales que el guión indique. Asimismo, calculará y discutirá el rendimiento de la síntesis, cuando proceda, y reflexionará sobre si se han alcanzado o no los objetivos propuestos.

Finalmente, el estudiante elaborará un informe o memoria sobre una parte del trabajo experimental realizado.

## **XII.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

La evaluación global se realizará de acuerdo con los siguientes criterios:

**a) Trabajo previo al laboratorio.**

Se valorará el grado de preparación de las prácticas a través de las cuestiones previas durante el seminario previo a la práctica, y por medio de la revisión diaria del cuaderno. Supondrá un 10% de la calificación.

**b) Trabajo en el Laboratorio.**

Puesto que se trata de un módulo eminentemente experimental, el trabajo del estudiante en el laboratorio, esto es, su interés, aptitud, pulcritud, limpieza al trabajar y registro adecuado del trabajo realizado en el cuaderno, serán

aspectos muy valorados. Dado que la síntesis de productos inorgánicos es una parte importante del trabajo a realizar, en el apartado aptitud se tendrá en cuenta el rendimiento, la pureza del compuesto obtenido, y la optimización del tiempo invertido en dicha síntesis. El trabajo de laboratorio se evaluará continuamente y constituirá un 40% de la calificación.

**c) Diario de laboratorio.**

Se recomienda la utilización de un cuaderno grande de gusanillo, que debe ser exclusivo para este módulo. Se penalizará la utilización de hojas sueltas. Debe estar a disposición del profesor que podrá revisarlo en cualquier momento. Deberá incluir el trabajo previo, las anotaciones durante la sesión de laboratorio y el trabajo posterior, con los correspondientes cálculos de rendimiento, si hubiera lugar. Supondrá un 10% de la calificación.

**d) Memoria o informe de Laboratorio.**

Se realizará de forma individual sobre una parte del trabajo experimental realizado. El profesor indicará con suficiente antelación a cada estudiante sobre qué parte experimental debe hacer la memoria o informe y de qué debe constar. Deberá entregarse antes del 29-Mayo-2009. Supondrá un 10% de la calificación.

**e) Examen escrito.**

Todos los estudiantes deberán realizar un examen escrito en la fecha acordada, en el que contestarán a preguntas directamente relacionadas con las operaciones realizadas, con el material utilizado, y con los contenidos desarrollados a lo largo de las sesiones de laboratorio. Este examen escrito podrá dividirse en dos parciales (a realizar el 11-Diciembre-2008 y el 7-Mayo-2009, respectivamente), a criterio del profesor, que valorará también el peso de cada uno de ellos en la nota final. La nota del examen escrito (o la nota media de los dos exámenes) supondrá un 30% de la calificación.

Aquellos estudiantes que no hayan asistido a todas las sesiones de laboratorio o no hayan alcanzado una puntuación mínima de 4 en el apartado **b** realizarán un examen práctico además del ejercicio escrito. Se deja a criterio del profesor establecer qué puntuación mínima debe obtenerse en cada uno de los otros apartados anteriores para se puedan promediar las 5 notas.

En la segunda convocatoria la evaluación se realizará mediante un examen escrito y, si el profesor lo considera necesario, un examen práctico en el laboratorio.