



Guía Docente:

QUÍMICA BÁSICA



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

**I.- IDENTIFICACIÓN**

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Química Básica
CARÁCTER:	Obligatoria
MATERIA:	Química
MÓDULO:	Materias básicas
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería Química
SEMESTRE/CUATRIMESTRE:	Anual (primer curso)
DEPARTAMENTO/S:	Química Inorgánica I

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Grupo A		
Teoría Seminario Tutoría	Profesor: Departamento: Despacho: e-mail:	CARLOS PICO MARÍN Química Inorgánica I QA-108 cpico@quim.ucm.es
Teoría Seminario Tutoría	Profesor: Departamento: Despacho: e-mail:	JULIO RAMÍREZ CASTELLANOS Química Inorgánica I QA-132 jrcastel@quim.ucm.es
Coordinadora del laboratorio	Profesora: Departamento: Despacho: e-mail:	MARINA PARRAS VÁZQUEZ Química Inorgánica I QA-205 mparras@quim.ucm.es

II.- OBJETIVOS**■ OBJETIVO GENERAL**

El principal objetivo es establecer las bases del conocimiento de la constitución de la materia, los tipos de interacciones entre átomos que dan lugar a los diferentes compuestos químicos, las principales propiedades de elementos y compuestos y sus transformaciones.

Además, el alumno debe adquirir habilidades en el manejo del material y las operaciones básicas dentro de un laboratorio de química, así como aprender a relacionar la naturaleza de los compuestos inorgánicos y la forma de sintetizarlos.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Relacionar las propiedades de los átomos con su configuración electrónica y establecer la variación de dichas propiedades a lo largo del sistema periódico.
- Conocer los distintos tipos de enlace y las teorías empleadas para describirlos.
- Relacionar las propiedades de las especies químicas con el tipo de enlace.



- Comprender los principios termodinámicos que gobiernan las transformaciones químicas.
- Aplicar los principios cinéticos al estudio de las reacciones químicas.
- Conocer las propiedades de especies químicas de relevancia industrial, sus aplicaciones, métodos de obtención e implicaciones medioambientales.
- Adquirir destreza en las operaciones básicas de laboratorio.
- Conocer, de forma adecuada, las normas de seguridad a observar en el trabajo de laboratorio.
- Realizar la síntesis de compuestos inorgánicos.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Nomenclatura y formulación química. Cálculos estequiométricos. Formas de expresar la concentración.

■ RECOMENDACIONES:

Haber cursado matemáticas, química y física en segundo de bachillerato.

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Estructura atómica. Propiedades periódicas. Enlace. Termodinámica de los procesos químicos. Cinética de los procesos químicos. Estructura y comportamiento de los elementos químicos. Compuestos químicos de interés.

■ PROGRAMA:

TEÓRICO:

Tema 1: Estructura atómica: nuclear y electrónica

Estructura del átomo. Orbitales atómicos. Carga nuclear efectiva.

Tema 2: Tabla periódica de los elementos

Configuraciones electrónicas. Propiedades periódicas.

Tema 3: Enlace químico

Estereoquímica molecular. Enlace covalente. Enlace metálico. Enlace iónico. Fuerzas intermoleculares.

Tema 4: Termodinámica y cinética de las reacciones químicas

Primer principio de la termodinámica: energía interna y entalpía. Ley de Hess. Segundo principio de la termodinámica: entropía y espontaneidad. Equilibrio de una reacción química. Velocidad de reacción. Ecuación de Arrhenius.

**Tema 5: Equilibrios en disolución**

Equilibrio ácido-base. Equilibrios de oxidación-reducción. Pilas y electrolisis. Ecuación de Nernst.

Tema 6: Química de los elementos y de sus compuestos más representativos

Hidrógeno y elementos del bloque p. Hidruros de los elementos no metálicos. Haluros de los elementos no metálicos. Óxidos, oxoácidos y oxosales de los elementos no metálicos. Elementos metálicos. Hidruros, haluros y óxidos de los elementos metálicos.

Tema 7: Ejemplos seleccionados de métodos industriales de obtención de productos químicos y efectos medioambientales

Obtención de amoníaco. Obtención de ácido nítrico. Obtención de ácido fosfórico. Obtención de ácido sulfúrico. Lluvia ácida. Obtención de metales.

Tema 8: Silicatos naturales y sintéticos: zeolitas

Clasificación. Silicatos laminares. Silicatos tridimensionales.

Tema 9: Introducción a los compuestos de coordinación

Aspectos generales, nomenclatura, geometría e isomería. Enlace y propiedades. Aplicaciones catalíticas.

PRÁCTICO:**Operaciones básicas en el laboratorio: reactividad, manejo y normas de seguridad**

1. Material de laboratorio y seguridad.
2. Preparación de disoluciones.
3. Solubilidad y técnicas de filtración.
4. Reactividad: procesos de precipitación y de oxidación-reducción.
5. Obtención de ácido nítrico.
6. Valoración de una disolución de ácido nítrico.
7. Obtención de sulfato de hierro(II) heptahidratado.
8. Obtención de la sal de Mohr.
9. Obtención de cloruro de diclorurobisetilendiamincobalto(III).

V.- COMPETENCIAS**■ GENERALES:**

- **CG1:** Utilizar conceptos de materias básicas y tecnológicas que le capacite para el aprendizaje autónomo de nuevos métodos y teorías y para abordar nuevas situaciones.

■ ESPECÍFICAS:

- **CE4:** Aplicar conceptos básicos de la química a la ingeniería.



- **CE4-QB1:** Utilizar la nomenclatura de los principales compuestos inorgánicos, ajustes de reacciones químicas y realizar cálculos estequiométricos.
- **CE4-QB2:** Aplicar los conceptos relativos a la constitución de la materia, tipo de enlace predominante e interpretar propiedades físico-químicas relacionadas.
- **CE4-QB3:** Utilizar los conceptos de equilibrio químico, con especial énfasis en los sistemas en disolución, y resolver problemas numéricos.
- **CE4-QB4:** Interpretar procesos de interés industrial de elementos y compuestos, a partir de criterios termodinámicos y cinéticos básicos y en la reactividad de los sistemas.
- **CE4-QB5:** Manejar con seguridad los materiales y reactivos del laboratorio.

■ TRANSVERSALES:

- **CT1:** Demostrar capacidad de análisis y síntesis.
- **CT7:** Trabajar en equipo demostrando capacidad para las relaciones interpersonales.
- **CT8:** Demostrar capacidad para el razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT10:** Integrar los conocimientos adquiridos y aplicarlos a la resolución de problemas reales.
- **CT11:** Aprender de forma autónoma.

VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	37	70	4,3
Seminarios	8	17	1,0
Tutorías/Trabajos dirigidos	4	6	0,4
Laboratorios	36	24	2,4
Preparación de trabajos y exámenes	6	17	0,9
Total	91	134	9,0

VII.- METODOLOGÍA

Los contenidos de la asignatura se presentan a los alumnos en cuatro tipos de actividades: clases presenciales de teoría, seminarios, tutorías dirigidas y prácticas de laboratorio.

Las **clases presenciales de teoría** son expositivas y se imparten a cada uno de los grupos (A1 y A2) completos. Al comienzo de cada tema se expondrá el contenido y objetivos principales del mismo. En estas clases se suministrará al alumno la información necesaria



para el adecuado desarrollo de los contenidos de la asignatura. Durante la exposición del contenido se propondrán cuestiones que ejemplifiquen los conceptos desarrollados y/o que sirvan de introducción a nuevos contenidos.

Para facilitar la labor del alumno se le proporcionará el material docente adecuado en fotocopias o en el campus virtual.

La elaboración, por parte del alumno, de temas o partes de los mismos con las pautas dadas en las clases presenciales, contribuye a la consecución de la competencia general CG1 y también de las competencias transversales CT8 y CT11.

En el desarrollo de los temas reflejados en el programa de la asignatura, bien sea en clases expositivas o en actividades con participación activa del alumno, se cubre perfectamente la formación del alumno en lo que respecta a las competencias específicas CE4-QB2, CE4-QB3 y CE4-QB4.

Los **seminarios** se imparten al grupo completo y tienen como objetivo aplicar y asentar los conocimientos adquiridos en las clases presenciales de teoría y en el trabajo propio del alumno. En las sesiones de seminario se resolverán, de forma interactiva, problemas y cuestiones planteados con anterioridad. La participación del alumno en estos seminarios fomenta especialmente el sentido crítico del alumno, aspecto contemplado en la competencia transversal CT8 y propicia el autoaprendizaje, contemplado en la competencia transversal CT11.

Para desarrollar las **tutorías dirigidas**, cada grupo se divide en tres subgrupos. Para potenciar el desarrollo del trabajo autónomo del alumno y controlar de forma objetiva el trabajo personal realizado por él, éste deberá desarrollar, de forma individual y/o en grupo, **trabajos** sobre aspectos concretos de la asignatura fuera de las horas presenciales, que discutirá en sesiones de tutorías programadas de forma periódica y que entregará o expondrá para su evaluación, actividad que redunda, además de la adquisición de conocimientos relacionados con alguna de las competencias específicas, en las competencias transversales CT1, CT7, CT8, CT10 y CT11.

Las **prácticas de laboratorio** se desarrollan en diez sesiones. Cuatro de las sesiones, de 3 h 45 min., se imparten en el primer cuatrimestre y las seis restantes, de 3 h, en el segundo cuatrimestre. Los alumnos de los dos grupos de teoría se dividen en nueve grupos de doce alumnos, aproximadamente, para realizar las prácticas y cada uno de los grupos las desarrolla durante dos días consecutivos, en dos semanas en el primer cuatrimestre y en tres semanas durante el segundo. En el segundo cuatrimestre los alumnos reciben tres seminarios en los que se plantea el trabajo a realizar durante las sesiones de laboratorio y, durante cada una de las sesiones, el profesor dedicará un tiempo a comentar cómo se van a realizar o cómo se han realizado las experiencias y los resultados obtenidos, lo que también redundará en potenciar el razonamiento crítico y autocrítico en el alumno (CT8).

Para ayudar al alumno en el desarrollo del trabajo experimental se le facilitan guiones de prácticas en el campus virtual.

En el desarrollo de todas las actividades, el alumno se encontrará con multitud de especies químicas y reacciones en las que se ven involucradas. El rigor al nombrar y formular dichas especies, en el ajuste de las correspondientes reacciones, y en los cálculos estequiométricos realizados aseguran la adquisición de la competencia específica CE4-QB1.



VIII.- BIBLIOGRAFÍA

■ BÁSICA:

- Chang, R.: “Química”; 9ª ed., Ed. McGraw-Hill; 2007.
- Housecroft, C. E.; Sharpe, A. G.: “Inorganic Chemistry”, 3ª ed., Prentice Hall; 2008. (Traducción de la 2ª edición; Ed. Prentice-Hall, 2006).

■ COMPLEMENTARIA:

- Gutiérrez Ríos, E.: “Química Inorgánica”, 2ª ed., Reverté, 1984.
- Huheey, J. G.; Keates, E. A.; Keates, R.L.: “Inorganic Chemistry. Principles of Structure and Reactivity”, 4th ed., Hasper Collins, 1993.
- Petrucci, R. H.; Harwood, W. S.; Herring, F. G.: “Química General. Enlace Químico y Estructura de la Materia” (Vol. 1). “Reactividad Química. Compuestos Inorgánicos y Orgánicos” (Vol. 2), 8ª ed., Prentice-Hall, 2003.
- Shriver, D. F.; Atkins, P. W.; Overton, T.; Rourke, J.; Weller, M.; Armstrong, F.: “Química Inorgánica”, 4ª ed., Reverté, 2006.

IX.- EVALUACIÓN

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán, de forma ponderada, atendiendo a los porcentajes que se muestran en cada uno de los aspectos recogidos posteriormente, debiendo alcanzar una calificación global igual o superior a cinco para superar la asignatura. Todas las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos, y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003.

Este **criterio** se mantendrá en todas las convocatorias.

Para poder realizar el examen final escrito será necesario que el alumno haya participado, al menos, en el 70 % de las actividades presenciales teóricas. La asistencia a todas las sesiones de laboratorio es obligatoria.

■ EXÁMENES ESCRITOS:

70%

La evaluación de los conocimientos adquiridos se llevará a cabo mediante la realización de un único examen escrito.

Para superar la asignatura será requisito imprescindible obtener una calificación en el examen superior a 4,5 sobre 10.

Con el examen se valorará la consecución de las competencias específicas CE4-QB1, CE4-QB2, CE4-QB3, CE4-QB4 y CE4-QB5.

■ TRABAJO PERSONAL:

10%

La evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado por el alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta los siguientes factores:



- Destreza del alumno en la resolución de los problemas y ejercicios propuestos, que se recogerán periódicamente.
- Valoración del trabajo del alumno en los seminarios.
- Evaluación de las tutorías programadas en grupo, de asistencia obligatoria, e individuales, voluntarias.

La evaluación de estos aspectos permitirá conocer el grado de consecución de la competencia general CG1 y de la transversal CT10.

■ **ACTIVIDADES DIRIGIDAS (TRABAJO):** **10%**

Los alumnos desarrollarán, en grupos, un trabajo que será juzgado por sus propios compañeros y por el profesor, lo que permitirá evaluar el grado de adquisición de las competencias transversales CT1, CT7, CT8, CT10 y CT11.

■ **PRÁCTICAS DE LABORATORIO:** **10%**

Se valorará la realización de las experiencias, los resultados obtenidos y la forma en que el alumno presente e interprete los resultados obtenidos. Esta actividad afianzará los conocimientos adquiridos por el alumno, tanto en las clases presenciales de teoría, como en las restantes actividades del curso, lo que redundará en el afianzamiento de las competencias específicas CE4-QB1, CE4-QB2, CE4-QB3, CE4-QB4 y CE4-QB5, amén de reforzar la competencia transversal CT10.

Para superar la asignatura será requisito imprescindible obtener una calificación en las prácticas de laboratorio superior a 4,5 sobre 10. Los alumnos que no hayan superado esta calificación en la convocatoria de junio podrán realizar un examen de prácticas en la convocatoria extraordinaria de septiembre.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA 2009/2010

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1. Estructura atómica: nuclear y electrónica	Clases Teoría	1,5	1	1ª Semana	
2. Tabla periódica de los elementos	Clases Teoría	1,5	1	2ª Semana	
3. Enlace químico	Clases Teoría	4,5	1	3ª Semana	5ª Semana
	Tutoría programada	1	2	5ª Semana	
4. Termodinámica y cinética de las reacciones químicas	Clases Teoría	4,5	1	6ª Semana	8ª Semana
5. Equilibrios en disolución	Clases Teoría	3	1	9ª Semana	10ª Semana
	Tutoría programada	1	3	12ª Semana	
6. Química de los elementos y de sus compuestos más representativos	Clases Teoría	16	1	11ª Semana	24ª Semana
	Clases Problemas	5	1	16ª Semana	24ª Semana
	Tutoría programada	1	2	18ª Semana	
7. Ejemplos seleccionados de métodos industriales de obtención de productos químicos y efectos medioambientales	Clases Teoría	1	1	25ª Semana	
	Clases Problemas	0,5	1	25ª Semana	
	Tutoría programada	1	2	22ª Semana	
8. Silicatos naturales y sintéticos: zeolitas	Clases Teoría	2	1	26ª Semana	27ª Semana
	Clases Problemas	1	1	26ª Semana	27ª Semana
9. Introducción a los compuestos de coordinación	Clases Teoría	3	1	28ª Semana	30ª Semana
	Clases Problemas	1,5	1	28ª Semana	30ª Semana
PLANIFICACIÓN POR GRUPO DE TEORÍA					



LABORATORIOS					
Prácticas de laboratorio	Seminario en aula	3	1	23ª Semana	
	Sesiones de laboratorio	33		* 2ª Semana # 7ª Semana * 22ª Semana # 25ª Semana	3ª semana 8ª Semana 24ª Semana 27ª Semana
* Subgrupos A1-A2 # Subgrupos A3-A4					



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de teoría	CG1 CE4-QB2, CE4-QB3, CE4-QB4 CT8, CT11	Exposición de conceptos teóricos.	Toma de apuntes. Resolución de cuestiones. Desarrollo de nuevas propuestas. Formulación de preguntas y dudas.	Calificación de las respuestas realizadas por escrito a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	37	70	107	10%
Seminarios	CT8 CT11	Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.	Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación de preguntas y dudas.	Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos y problemas numéricos.	8	17	25	
Tutorías dirigidas /Trabajos	CT1 CT7 CT8 CT10 CT11	Elaboración y propuesta de trabajos.	Elaboración por escrito de trabajos individuales y/o en grupo.	Valoración del trabajo.	4	6	10	10%
Prácticas de laboratorio	CE4-BQ1 CT8	Realización de experiencias habituales en un laboratorio de química, incluyendo síntesis de algunos compuestos.	Planificación de las experiencias a realizar, desarrollo de las mismas y evaluación crítica de los resultados obtenidos.	Valoración de la destreza manual en la realización de las experiencias y de la observación e interpretación de los resultados obtenidos.	36	24	60	10%
Exámenes	CE4-QB1 CE4-QB2, CE4-QB3, CE4-QB4 CT1, CT10	Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.	Evaluación de las respuestas del alumno.	6	17	23	70%

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación