



Guía Docente:

QUIMICA ANALÍTICA I



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID



I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Química Analítica I
CARÁCTER:	Obligatoria
MATERIA:	Química Analítica
MÓDULO:	Fundamental
TITULACIÓN:	Grado en Química
SEMESTRE/CUATRIMESTRE:	Anual (segundo curso)
DEPARTAMENTO/S:	Química Analítica

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinadora de la asignatura	Profesora: MARÍA ANTONIA PALACIOS CORVILLO Departamento: Química Analítica Despacho: QA-305 e-mail: palacor@quim.ucm.es
Coordinadora del laboratorio	Profesora: MARÍA PEDRERO MUÑOZ Departamento: Química Analítica Despacho: QB-342 e-mail: mpedrero@quim.ucm.es

Grupo A

Teoría Tutoría	Profesora: CARMEN CÁMARA RICA Departamento: Química Analítica Despacho: QA-316 e-mail: ccamara@quim.ucm.es
Seminario	Profesor: DANIEL ROSALES MARTÍNEZ Departamento: Química Analítica Despacho: QA-321 e-mail: drosales@quim.ucm.es

Grupo B

Teoría Tutoría	Profesor: JOSÉ MANUEL PINGARRÓN CARRAZÓN Departamento: Química Analítica Despacho: QA-323 e-mail: pingarro@quim.ucm.es
Seminario	Profesora: PALOMA YÁÑEZ-SEDEÑO ORIVE Departamento: Química Analítica Despacho: QA-322 e-mail: yseo@quim.ucm.es



Grupo C		
Teoría Tutoría	Profesora: Departamento: Despacho: e-mail:	MARÍA ANTONIA PALACIOS CORVILLO Química Analítica QA-305 palacor@quim.ucm.es
Seminario	Profesora: Departamento: Despacho: e-mail:	MARÍA LUZ MENA FERNÁNDEZ Química Analítica QB-342 mariluz@quim.ucm.es

II.- OBJETIVOS

■ OBJETIVO GENERAL

Se trata de introducir al alumnado en la metodología de la Química Analítica, con el fin de que adquiera un conocimiento claro y actualizado del proceso analítico, su fundamento y las aplicaciones al análisis cuantitativo de los métodos volumétricos, gravimétricos, así como de los métodos de separación basados en la extracción líquido-líquido. Finalmente, se estudiarán los aspectos básicos de algunos métodos de tratamiento de la muestra.

Se pretende, asimismo, que los estudiantes logren destreza en el trabajo en el laboratorio y en la resolución de problemas analíticos, y que aprendan a seleccionar el método analítico más adecuado en casos escogidos.

Tras cursar la asignatura, el alumno debe ser capaz de interrelacionar los distintos tipos de equilibrios en disolución, de calcular las concentraciones de las distintas especies, y de seleccionar metodologías analíticas para la determinación de compuestos en diferentes muestras. Al finalizar el temario el alumno debe de haber adquirido la formación adecuada para asimilar asignaturas de Química Analítica de cursos superiores.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- o Conocer la metodología general del análisis químico, abarcando desde la obtención de la muestra hasta la interpretación de resultados.
- o Familiarizar al alumno en la evaluación de las características analíticas de un método de análisis.
- o Conocer en profundidad los equilibrios en disolución, tanto homogéneos como heterogéneos.
- o Conocer la aplicación de los equilibrios iónicos al análisis volumétrico y la importancia de los mismos como métodos absolutos de análisis.
- o Conocer la influencia de las reacciones secundarias en cada uno de los equilibrios y evaluar las implicaciones analíticas de dichas reacciones.
- o Conocer los tratamientos de muestra que permiten la aplicación de los métodos de análisis estudiados.
- o Adquirir una formación práctica de los métodos cuantitativos de análisis.



III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Nomenclatura y formulación química inorgánica y orgánica. Sistema Periódico y estados de oxidación más frecuentes. Ajuste de reacciones. Expresión de concentraciones. Los equilibrios iónicos contenidos en la asignatura *Química General* del módulo básico.

■ RECOMENDACIONES:

Se recomienda haber superado las materias básicas *Química General*, *Operaciones Básicas de Laboratorio* e *Informática Aplicada a la Química*.

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Contenidos teóricos:

El proceso analítico y la medida en Química Analítica. Métodos volumétricos basados en los equilibrios iónicos en disolución y métodos gravimétricos de análisis. Introducción a los métodos de separación. Equilibrio de extracción líquido-líquido. Tratamiento de la muestra para el análisis cuantitativo.

Contenidos prácticos:

Ejemplos de aplicaciones de las volumetrías ácido-base, de formación de complejos, de precipitación y de oxidación-reducción. Ejemplos de aplicaciones de las gravimetrías. Ejemplos de tratamiento de muestras para poder aplicar estos métodos a muestras de interés industrial, medioambiental y social.

■ PROGRAMA:

TEÓRICO

Tema 1: Química Analítica y el proceso analítico

- Naturaleza de la Química analítica.
- Función y objetivos de la Química Analítica.
- El proceso analítico.

Tema 2: Sistemas ácido-base de especies polifuncionales

- Introducción.
- Ácidos débiles polipróticos: cálculo del pH y de las concentraciones de las especies en el equilibrio.
- Bases débiles polipróticas: cálculo del pH y de las concentraciones de las especies en el equilibrio.
- Disoluciones reguladoras con ácidos polipróticos.
- Sales anfóteras: cálculo del pH y de las concentraciones de las especies en el equilibrio.
- Composición de las disoluciones de un ácido o base polipróticos en función del pH.

**Tema 3: Aplicaciones de las volumetrías ácido-base**

- Definiciones importantes en las valoraciones ácido-base.
- Valoraciones de mezclas de ácidos fuertes y débiles y de bases fuertes y débiles.
- Curvas de valoración de ácidos polipróticos.
- Curvas de valoración de bases polipróticas.
- Curvas de valoración de especies anfóteras.
- Detección del punto final con indicadores.
- Aplicaciones características de las valoraciones ácido-base. Determinación de nitrógeno elemental mediante el método Kjeldahl; determinación de sustancias inorgánicas: carbonato y mezcla de carbonatos; fosfatos y mezclas de fosfatos. Determinación de grupos funcionales orgánicos. Otras determinaciones.

Tema 4: Métodos analíticos basados en el equilibrio de oxidación reducción

- Introducción.
- Ecuación de Nernst.
- Potencial estándar y la constante de equilibrio.
- Potencial de equilibrio.
- Sistemas poliredox.
- Sistemas redox del agua.
- Influencia del pH en el equilibrio redox. Potencial condicional.

Tema 5: Aplicaciones de las volumetrías de oxidación reducción

- Construcción de curvas de valoraciones redox.
- Efecto de las variables en las curvas de valoración redox.
- Indicadores de reacciones redox.
- Agentes oxidantes y reductores auxiliares.
- Agentes oxidantes y reductores patrón.
- Valoraciones con permanganato potásico y Ce(IV).
- Valoraciones con dicromato potásico.
- Valoraciones en las que interviene el yodo.
- Determinación de agua con el reactivo Karl Fischer.
- Otras determinaciones.

Tema 6: Métodos analíticos basados en el equilibrio de formación de complejos

- Equilibrios de formación de complejos. Tipos de ligandos.
- Constantes de equilibrio.
- Complejos de iones metálicos con reactivos inorgánicos: cálculo de las concentraciones de especies en el equilibrio.
- Ligandos inorgánicos y orgánicos que pueden protonarse.
- Complejos con el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA).
- Constante de formación condicional.

Tema 7: Aplicaciones de las valoraciones complexométricas

- Complejos del EDTA con iones metálicos.
- Curvas de valoración con EDTA.
- Indicadores para valoraciones con EDTA.
- Métodos de valoración con EDTA.
- Determinación de la dureza del agua.
- Otras determinaciones.

**Tema 8: Equilibrios de precipitación y aplicaciones de las volumetrías de precipitación**

- Concepto de equilibrio heterogéneo. El equilibrio de precipitación.
- Precipitación, solubilidad y producto de solubilidad.
- Factores que influyen en la precipitación y solubilidad de precipitados.
- Influencia del pH en la solubilidad de precipitados.
- Separación de los iones mediante el control de la concentración del agente precipitante.
- Valoraciones por precipitación.
- Curvas de valoración por precipitación en las que participa el ión plata.
- Curvas de valoración para mezclas de aniones con ión plata.
- Indicadores en las valoraciones con ión plata. Método de Fajans, de Mohr y de Volhard.

Tema 9: Métodos gravimétricos de análisis

- Gravimetrías por precipitación.
- Propiedades de los precipitados.
- Precipitados coloidales: coagulación y peptización.
- Precipitados cristalinos: control del tamaño de partícula.
- Coprecipitación.
- Precipitación homogénea.
- Cálculo de los resultados a partir de los datos gravimétricos.
- Aplicaciones de los métodos gravimétricos por precipitación con precipitantes inorgánicos y orgánicos.
- Otros tipos de gravimetrías: gravimetrías por volatilización.

Tema 10: Introducción a las separaciones analíticas

- Fundamento del equilibrio de extracción.
- Separaciones por extracción con disolventes.
- Separaciones de iones metálicos como quelatos.

Tema 11: Introducción a la preparación de la muestra

- Preparación de la muestra para el análisis.
- Descomposición de muestras con ácidos inorgánicos en vasos de reacción: ácidos empleados y sus mezclas.
- Métodos de combustión para la descomposición de muestras orgánicas.
- Otros métodos de digestión.

PRÁCTICO

Práctica 1: Determinación de nitrógeno en harinas por el método Kjeldahl.

Práctica 2: Determinación de Vitamina C en un preparado farmacéutico por valoración redox.

Práctica 3: Determinación de la dureza del agua por complexometría.

Práctica 4: Curva de valoración de una mezcla de cloruro y yoduro por valoración potenciométrica.

Práctica 5: Tratamiento de la muestra y determinación gravimetría del níquel en un acero.



V.- COMPETENCIAS

■ GENERALES:

- **CG1-MFQA:** Reconocer la importancia de la Química Analítica en diversos contextos y relacionarla con otras disciplinas.
- **CG2-MFQA:** Expresar rigurosamente los conocimientos en Química Analítica adquiridos de forma que puedan ser comprendidos en áreas multidisciplinares.
- **CG3-MFQA:** Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química Analítica.
- **CG4-MFQA:** Analizar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos.
- **CG5-MFQA:** Reconocer nuevos problemas de índole analítica y planear estrategias para solucionarlo.
- **CG6-MFQA:** Consultar y utilizar información científica y técnicas de forma eficaz en el ámbito de la Química Analítica.
- **CG7-MFQA:** Demostrar conocimientos sobre materiales de laboratorio y habilidades prácticas en Química Analítica.
- **CG8-MFQA:** Manipular con seguridad materiales químicos y reconocer y valorar los riesgos de los procedimientos y reactivos en su uso en el laboratorio.
- **CG9-MFQA:** Manejar instrumentación analítica básica.
- **CG10-MFQA:** Interpretar datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio de análisis.
- **CG11-MFQA:** Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación en Química Analítica.

■ ESPECÍFICAS:

- **CE1-MFQA:** Describir las etapas del proceso analítico y saber ponderar cada una de ellas.
- **CE2-MFQA:** Aplicar los conceptos adquiridos en el estudio de los equilibrios iónicos en disolución a la resolución de problemas analíticos cuantitativos mediante técnicas volumétricas y gravimétricas.
- **CE3-MFQA:** Aplicar los conceptos adquiridos en el estudio de la extracción líquido-líquido con fines de preconcentración y determinación.
- **CE4-MFQA:** Conocer las metodologías y los problemas asociados a la toma de muestra y al tratamiento de la muestra.
- **CE5-MFQA:** Desarrollar en los estudiantes la habilidad de aplicar en el laboratorio los métodos volumétricos y gravimétricos de análisis.
- **CE6-MFQA:** Saber interpretar los datos analíticos.
- **CE7-MFQA:** Interrelacionar entre sí todos los conocimientos adquiridos y relacionarlos a su vez con problemas reales de interés industrial, medioambiental, y otros.
- **CE8-MFQA:** Emplear lenguaje científico en el ámbito de la Química Analítica.



■ TRANSVERSALES:

- **CT1-MFQA:** Elaborar y escribir informes analíticos de carácter científico y técnico.
- **CT2-MFQA:** Cooperar con otros estudiantes mediante el trabajo en equipo.
- **CT3-MFQA:** Aplicar el razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT4-MFQA:** Utilizar información química, bibliográfica y base de datos del ámbito de la Química Analítica.
- **CT5-MFQA:** Utilizar herramientas y programas informáticos para el tratamiento de resultados experimentales.
- **CT6-MFQA:** Identificar la importancia de la Química Analítica en el contexto industrial, medioambiental y social.
- **CT7-MFQA:** Desarrollar el aprendizaje autónomo.
- **CT8-MFQA:** Desarrollar la sensibilidad por los temas de interés social relacionados con la Química Analítica.
- **CT9-MFQA:** Adquirir habilidad de comunicación, tanto oral como escrita, de forma racional, clara y concisa.
- **CT10-MFQA:** Adquirir capacidad de deducción y análisis para la resolución de problemas analíticos.
- **CT11-MFQA:** Adquirir habilidades de cálculo numérico, estimaciones de órdenes de magnitud y uso correcto de unidades de medida y cálculos de concentraciones.
- **CT12-MFQA:** Adquirir capacidad de preparación de temas relacionados con la materia.

VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	37,5	62,5	4
Seminarios	15	35	2
Tutorías/Trabajos dirigidos	8	12	0,8
Laboratorios	18	13,5	1,26
Preparación de trabajos y exámenes	12	11,5	0,94
Total	90,5	134,5	9



VII.- METODOLOGÍA

Los contenidos de la asignatura se presentan a los alumnos en clases presenciales, divididas en tres grupos:

Las denominadas **clases presenciales de teoría** se impartirán al grupo completo, y en ellas se dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente los objetivos principales del tema en estudio. Al final del tema se hará un breve resumen de los conocimientos más relevantes y se plantearán cuestiones que permitirán interrelacionar los conocimientos ya adquiridos. Se propondrán cuestiones que ejemplifiquen los conceptos desarrollados o que sirvan de introducción a nuevos conceptos. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases presenciales se le proporcionará el material docente utilizado por el profesor, bien en fotocopia o en el Campus Virtual. La explicación de cada uno de los temas se hará utilizando la pizarra y presentaciones de imágenes tipo PowerPoint.

Los **seminarios** se impartirán a todo el grupo. En ellos se explicarán problemas numéricos en los que se apliquen los temas desarrollados en las clases de teoría. Periódicamente se suministrará al alumno una relación de problemas/ejercicios con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases. Para la evaluación del alumno en las clases de seminario podrán utilizarse diferentes métodos, tales como los siguientes:

- proponer al alumno la resolución en clase de algunos de los problemas, debatiéndose sobre el procedimiento seguido, el resultado obtenido y su significado.
- discutir los resultados obtenidos por los diferentes alumnos trabajando en grupos reducidos.
- recoger periódicamente ejercicios o tests.
- otros procedimientos que los profesores estimen oportunos.

Los **laboratorios** se impartirán en sesiones de 3 horas en las cuales los alumnos aplicarán los conocimientos de análisis adquiridos a través de las actividades presenciales y de su trabajo personal, a la determinación de algunas especies de interés industrial, medioambiental, etc.

En las **actividades dirigidas**, los alumnos deberán presentar y/o exponer algún trabajo a lo largo del curso, sobre temas relacionados con la asignatura, que se evaluarán como actividades de trabajo autónomo o no presencial. El objetivo general de estos trabajos es que los alumnos conozcan la utilidad de los métodos analíticos estudiados en la asignatura, para su aplicación real en áreas tales como la medioambiental, clínica, de análisis de alimentos, industrial, etc.

Los trabajos propuestos a cada alumno contemplarán dos posibles modalidades:

- (1) resolución de problemas numéricos relacionados con un caso real, y
- (2) preparación de un tema específico con la correspondiente búsqueda bibliográfica del mismo.

Las **tutorías** se programarán con grupos reducidos. En ellas, se resolverán las dudas planteadas por los alumnos y se discutirán los problemas y las cuestiones aportadas por el profesor relacionadas con el temario de la asignatura, así como casos prácticos concretos.

Se utilizará el **Campus Virtual** para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como el instrumento básico para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como de problemas y prácticas.



VIII.- BIBLIOGRAFÍA

■ BÁSICA:

- Douglas A. Skoog; Donald M. West; F. James Holler; Stanley R. Crouch: "*Fundamentos de Química Analítica*", 8ª ed., Ed. Thomson, 2004.

■ COMPLEMENTARIA:

- Daniel C. Harris, "*Análisis Químico Cuantitativo*", 3ª ed., Ed. Reverté, 2007.
- Silva, M.; Barbosa, J.: "*Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas*", 1ª ed., Ed. Síntesis, 2002.
- Yáñez-Sedeño, P.; Pingaron, J. M.; Manuel de Villena, F. J.: "*Problemas resueltos de Química Analítica*", 1ª ed., Ed. Síntesis, 2003.
- Como bibliografía adicional complementaria, se dará a los alumnos bibliografía específica para la preparación de los trabajos dirigidos.

IX.- EVALUACIÓN

La evaluación del alumno se realizará a través de las actividades presenciales y no presenciales en las que participa. Las tutorías dirigidas, asistencia a clase (teoría y seminarios) y las prácticas de laboratorio son obligatorias. Para poder evaluar un examen final escrito será necesario que el alumno haya participado al menos en el 80% de las actividades presenciales de tutorías, y haya asistido como mínimo al 70% de las clases teóricas y seminarios.

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 a continuación. Será necesario superar globalmente las actividades relacionadas con las prácticas de laboratorio para acceder a la calificación final de 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.

■ EXÁMENES ESCRITOS DE TEORÍA:

(60%)

Se realizarán dos exámenes parciales, uno al final del primer cuatrimestre y otro al final del segundo cuatrimestre. Cada uno de ellos contribuirá como máximo en un 30% a la nota final. Los exámenes parciales serán eliminatorios/compensables de materia. Se eliminará la materia del parcial cuando se alcance una puntuación igual o superior al 50% de la puntuación máxima que puede alcanzarse en el mismo. Los exámenes parciales de teoría serán compensables siempre que se alcance en cada uno de ellos una puntuación igual o superior al 40% de la puntuación máxima que puede alcanzarse en el mismo. Para la compensación y, por tanto, liberación de la materia deberá alcanzarse entre los dos parciales al menos el 50% de la máxima nota correspondiente a ambos parciales.



Para aquellos alumnos que no hayan aprobado la asignatura por parciales, se celebrará al finalizar el curso, un examen final dividido en dos partes. La parte A corresponde a la materia del primer parcial y la parte B a la materia del segundo parcial. Los alumnos que tengan pendiente uno de los parciales podrán optar por examinarse de toda la materia (parte A y B) o de solo la materia del parcial que tiene suspenso. En el caso de elegir toda la materia, la nota obtenida será como máximo el 60% a la nota final. En el caso de examinarse de la materia pendiente, la nota de este examen será como máximo del 30% a la nota final y se sumará a la nota del examen ya aprobado.

En estos exámenes se propondrán problemas y cuestiones teóricas relacionadas con el temario de la asignatura. En cada examen figurarán las puntuaciones máximas que se otorgan a cada cuestión y a cada problema.

Los alumnos aprobados que deseen subir nota podrán presentarse al examen final de la asignatura en la convocatoria de junio. Se le otorgará como final la nota mayor que haya sacado por parciales o en el examen final.

Competencias evaluadas:

CG1-MFQA, CG2-MFQA, CG3-MFQA, CG4-MFQA, CG5-MFQA.

CE1-MFQA, CE2-MFQA, CE3-MFQA, CE4-MFQA, CE6-MFQA, CE8-MFQA.

CT2-MFQA, CT3-MFQA, CT4-MFQA, CT5-MFQA, CT7-MFQA, CT9-MFQA, CT10-MFQA, CT11-MFQA.

■ ACTIVIDADES DIRIGIDAS:

(15%)

Las actividades dirigidas realizadas por el alumno contarán como máximo el 15% de la nota final. Se calificará fundamentalmente: la destreza del alumno en la resolución de los problemas teóricos y prácticos propuestos; la participación y evaluación del alumno en las tutorías programadas en grupo y en las tutorías individuales, su participación en las clases presenciales de teoría y de seminarios, y la realización y defensa de los trabajos propuestos.

Los alumnos desarrollarán, en grupos reducidos, al menos un trabajo propuesto por el profesor sobre algún problema analítico real de interés medioambiental, alimentario, industrial, etc. El grupo se someterá a las cuestiones que pueda formularle el profesor y a las preguntas de sus compañeros en clase. El profesor valorará el trabajo realizado por el grupo. La no realización de los trabajos propuestos, será motivo de suspender la asignatura.

Competencias evaluadas:

CG1-MFQA, CG2-MFQA, CG4-MFQA, CG5-MFQA, CG6-MFQA.

CE3-MFQA, CE6-MFQA, CE7-MFQA, CE8-MFQA.

CT1-MFQA, CT2-MFQA, CT3-MFQA, CT4-MFQA, CT5-MFQA, CT6-MFQA, CT7-MFQA, CT8-MFQA, CT10-MFQA, CT11-MFQA, CT12-MFQA.

■ LABORATORIO:

(20%)

La asistencia al laboratorio es **obligatoria**. Una falta no justificada en el laboratorio puede ser motivo suficiente para suspender la asignatura. Los cambios de grupo solo se realizarán con certificados que justifiquen el cambio.



Al finalizar las prácticas, se entregará la memoria correspondiente al trabajo realizado y se realizará un examen escrito que contemple algunos aspectos de los fundamentos, métodos de trabajo y cálculos numéricos de las mismas. El examen, la memoria realizada y la participación activa del alumno contribuirán como máximo en un 20% a la nota final (un 10% se corresponderá con la participación activa en el laboratorio y memoria y el otro 10% con la calificación del examen).

Competencias evaluadas:

CG4-MFQA, CG5-MFQA, CG7-MFQA, CG8-MFQA, CG9-MFQA, CG10-MFQA, CG11-MFQA.

CE3-MFQA, CE5-MFQA, CE6-MFQA, CE8-MFQA.

CT1-MFQA, CT5-MFQA, CT8-MFQA.- CT11-MFQA

■ **ASISTENCIA A CLASES Y PARTICIPACION ACTIVA:** 5%

La asistencia a todas las actividades presenciales es obligatoria en los porcentajes marcados al principio de la sección.

■ **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE SEPTIEMBRE** 100%

No podrán presentarse a esta convocatoria extraordinaria, los alumnos que no hayan cursado, con la asistencia exigida, el laboratorio de la asignatura.

La puntuación que el alumno haya alcanzado durante el curso en las actividades dirigidas, asistencia a clase y participación activa, se guardará y sumará como puntos conseguidos en esta convocatoria. Esta puntuación representará como máximo el 20% de la nota final.

Los alumnos tendrán derecho a un examen final de teoría que representará como máximo el 60% de la nota final.

La puntuación de prácticas será como máximo el 20% de la nota final y será la media entre la calificación obtenida en la parte correspondiente a su participación activa en el laboratorio y la memoria (P) y la calificación obtenida en el examen del mismo (E).

- A los alumnos que hayan aprobado la parte correspondiente a participación activa en el laboratorio y memoria, se les guardará la calificación obtenida, así como a aquellos que hubieran aprobado en la convocatoria ordinaria la parte correspondiente al examen de laboratorio.
- Los alumnos que hayan suspendido la parte P, siempre que hayan realizado la asistencia requerida durante el periodo de prácticas, tendrán derecho a un examen complementario que dependerá del motivo del suspenso.
- Los alumnos que hayan suspendido en la convocatoria ordinaria el examen de prácticas, realizarán un examen escrito que contemple algunos aspectos de los fundamentos, métodos de trabajo y cálculos numéricos.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA 2009/2010

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN
1. Química Analítica y el proceso analítico	Clases Teoría	1,5	1ª Semana	1ª Semana
	Seminarios	0,5		
2. Sistemas ácido-base de especies polifuncionales	Clases Teoría	7,5	2ª Semana	6ª Semana
3. Aplicaciones de las volumetrías ácido-base	Seminarios	2,5		
2 TUTORIAS EN LA 4º Y 6ª SEMANAS				
4. Métodos basados en el equilibrio de oxidación-reducción	Clases Teoría	7,5	7ª Semana	11ª Semana
5. Aplicaciones de las volumetrías de oxidación-reducción	Seminarios	2,5		
6. Métodos basados en el equilibrio de formación de complejos	Clases Teoría	8	12ª Semana	17ª Semana
7. Aplicaciones de las valoraciones complexométricas	Seminarios	3		
2 TUTORIAS EN LA 11ª Y 14ª SEMANA				
Cambio de semestre e en la semana 15				
8. Equilibrio de precipitación y aplicaciones de las volumetrías de precipitación	Clases Teoría	6	18ª Semana	23ª Semana
9. Métodos gravimétricos de análisis	Seminarios	3		
10. Introducción a las separaciones analíticas	Clases Teoría	4	24ª Semana a 27ª Semana	
	Seminarios	2		
11. Introducción a la preparación de la muestra	Clases Teoría	3	28ª Semana a 30ª Semana	
	Seminarios	1,5		
4 TUTORIAS EN LA 19ª, 21ª, 26ª y 28ª SEMANAS				

**OTRAS ACTIVIDADES**

Trabajo elaborado por los alumnos en grupos reducidos y presentados en forma oral y escrita

Exámenes escritos: dos parciales y uno final de teoría y dos finales de laboratorio en fechas determinadas por la Facultad

LABORATORIOS GRUPO A:
Miércoles y Jueves
Horario de tarde

Prácticas 1-4
Práctica 5

3 horas
6 horas

22 de Marzo-16 de Abril

LABORATORIOS GRUPO B:
Martes y Miércoles
Horario de mañana

Prácticas 1-4
Práctica 5

3 horas
6 horas

1 de Marzo-21 de Marzo

LABORATORIOS GRUPO C:
Lunes y Martes
Horario de tarde

Prácticas 1-4
Práctica 5

3 horas
6 horas

22 de Marzo-16 de Abril



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de teoría	CG1-MFQA CG2-MFQA, CG3-MFQA CE1-MFQA CE4-MFQA CE8-MFQA CT7-MFQA	Exposición de conceptos teóricos. Planteamiento de cuestiones. Preguntas a los alumnos durante el desarrollo de la clase.	Toma de apuntes. Participación en las preguntas formuladas por el profesor. Formulación de preguntas y dudas.	Calificación de la participación activa en lo relacionado con los conceptos teóricos y de la asistencia a clase.	37,5	62,5	100	5%
Seminarios	CG4-MFQA CG5-MFQA CE2-MFQA CE3-MFQA CE4-MFQA CE6-MFQA CE8-MFQA CT10-MFQA CT11-MFQA	Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas. Planteamiento de cuestiones. Preguntas a los alumnos durante el desarrollo de la clase.	Toma de apuntes. Resolución de ejercicios y cuestiones. Formulación de preguntas y dudas	Calificación de la participación activa en lo relacionado con la resolución de los ejercicios prácticos y numéricos y de la asistencia a clase.	15	35	50	
Actividades dirigidas	CG1-MFQA CG6-MFQA CE7-MFQA CE8-MFQA CT1-MFQA CT4-MFQA CT5-MFQA CT6-MFQA CT8-MFQA CT9-MFQA CT12-MFQA	Elaboración y propuesta de trabajos. Valoración crítica de los mismos.	Cooperación en grupo en el trabajo propuesto por el profesor. Elaboración por escrito del trabajo propuesto Análisis crítico del trabajo realizado por otros grupos.	Valoración del trabajo realizado y exposición de los mismos.	3	11,5	14,5	15%



Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Tutorías	CE2-MFQA CT2-MFQA CT3-MFQA CT7-MFQA	Ayuda al alumno a dirigir su estudio con explicaciones y recomendaciones bibliográficas. Planteamiento de cuestiones que deben analizar en grupo.	Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia. Resolución de las cuestiones planteadas.	Calificación de las respuestas realizadas por el alumno a las preguntas del profesor. Valoración de la competencia demostrada en el aprendizaje de la asignatura.	8	12	20	
Laboratorios	CG7-MFQA CG8-MFQA CG9-MFQA CG10-MFQA CG11-MFQA CE5-MFQA CE6-MFQA CT5-MFQA	Ayuda al alumno a realizar las prácticas con explicaciones y recomendaciones metodológicas. Realización del examen final.	Realización de las prácticas propuestas y presentación de resultados y memorias. Examen final.	Asistencia y calificación de las respuestas a los problemas prácticos planteados. Examen final.	18	13.5	31.5	20%
Exámenes	CE8-MFQA CT3-MFQA CT9-MFQA CT10-MFQA CT11-MFQA	Propuesta, vigilancia y corrección del examen de teoría y seminarios. Calificación del alumno.	Preparación y realización de los exámenes de teoría.	Calificación de los exámenes realizados.	9	--	9	60%
P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación								