

5.3.3. QUÍMICA ANALÍTICA

CURSO 2008-2009

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA		
NOMBRE: QUÍMICA ANALÍTICA (LICENCIATURA EN QUÍMICA)		
CÓDIGO: 3163	AÑO DE PLAN DE ESTUDIOS: 1995, ADAPTADO EN 2000	
TIPO (troncal/obligatoria/optativa) : TRONCAL		
Créditos totales (LRU/ ECTS): 9/7,55	Créditos LRU/ECTS teóricos: 6/5,03	Créditos LRU/ECTS prácticos: 3/2.52
CURSO: PRIMERO	CUATRIMESTRE: 1º Y 2º	CICLO: PRIMER CICLO
DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES		
NOMBRE: ANTONIO MOLINA DÍAZ ANA DOMÍNGUEZ VIDAL		
CENTRO/DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA Y ANALÍTICA, EDIFICIO B-3, CAMPUS LAS LAGUNILLAS, UNIVERSIDAD DE JAÉN		
ÁREA: QUÍMICA ANALÍTICA		
Nº DESPACHO: B3-136	E-MAIL amolina@ujaen.es	TF:953-212147
URL WEB:		
DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA		
DESCRIPTOR: Disoluciones iónicas. Reacciones ácido-base. Reacciones de formación de complejos. Reacciones de precipitación. Reacciones redox. Operaciones básicas del método analítico. Análisis cuantitativo gravimétrico y volumétrico.		
2. SITUACIÓN		
2.1. PRERREQUISITOS:		
2.2. CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN: Estudiar los principios básicos de la Química Analítica, necesarios para el desarrollo curricular de la Licenciatura en Química.		
2.3. RECOMENDACIONES: Conocimientos básicos de informática e inglés.		

3. COMPETENCIAS

3.1. COMPETENCIAS TRANSVERSALES/GENÉRICAS:

INSTRUMENTALES

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad de organización y planificación.
3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
4. Habilidades y/o destrezas relacionadas con la capacidad de comprensión y aplicación práctica de conocimientos o ideas
5. Habilidad para progresar y desenvolverse con autonomía en el trabajo experimental
6. Conocimientos básicos de Matemáticas y Química
7. Conocimiento de inglés.
8. Capacidad de gestión de la información.
9. Resolución de problemas numéricos y cuestiones
10. Toma de decisiones

PERSONALES

11. Razonamiento crítico
12. Trabajo en equipo
13. Habilidades en las relaciones interpersonales
14. Compromiso ético

SISTEMÁTICAS

15. Aprendizaje autónomo
16. Adaptación a nuevas situaciones
17. Creatividad
18. Iniciativa y espíritu emprendedor
19. Motivación por la calidad
20. Sensibilidad hacia temas ambientales

3.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**• Cognitivas (Saber)**

- Adquirir conocimiento preciso de los conceptos y fundamentos de la Química Analítica
- Utilizar con precisión y propiedad el vocabulario y terminología específicos
- Asimilar la estructura formal de la disciplina
- Saber conectar la Química Analítica con otras disciplinas complementarias
- Ejercitar métodos de análisis crítico y de desarrollo de teorías
- Comprensión de nuevas teorías, interpretaciones, métodos y técnicas
- Capacidad para el seguimiento crítico y la interpretación de nuevos desarrollos en teoría y práctica
- Capacidad para construir conocimiento de forma activa
- Contextualización de la nueva información en su marco teórico/experimental
- Conectar la información que se aprende con conocimientos ya existentes y otros adquiridos en otras áreas
- Habilidad de organizarse uno mismo sus propias tareas
- Ejercitar la comunicación racional del conocimiento

• Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer):

- Capacidad para demostrar comprensión y conocimiento de los hechos, conceptos, principios y teorías esenciales relacionadas con el área de la Química Analítica.
- Aplicación de los conocimientos al análisis químico clásico, demostrando la habilidad requerida en el desarrollo de un procedimiento analítico.
- Resolución de problemas numéricos relativos a los diferentes aspectos relacionados con los contenidos teóricos.
- Aplicar conocimientos de la disciplina (y de otras relacionadas, si procede) a resolver problemas y cuestiones
- Integrar diferentes operaciones y procesos
- Detectar la similitud entre situación real y conocimiento aprendido
- Recuperar el conocimiento apropiado (un ejemplo conocido) de forma deliberada y espontánea
- Generar posibles ideas y opciones de acción
- Tomar la información más relevante y organizarla de manera coherente

• Actitudinales (Ser):

- Trabajar con responsabilidad
- Mantener una actitud de aprendizaje y mejora
- Poseer actitud de curiosidad permanente con el conocimiento y los saberes de los otros
- Habilidad para realizar preguntas
- Capacidad para relacionar la Química Analítica con otras disciplinas
- Habilidad para combinar comprensión, sensibilidad y conocimiento que permiten ver cada bloque de la asignatura como una parte del, y como se conjugan y relacionan dichas partes.

4. OBJETIVOS

Adquirir una visión general y actual de la Química Analítica: sus diferentes técnicas y métodos, fuentes bibliográficas, operaciones básicas del proceso analítico, el equilibrio iónico y sus diferentes tipos, y los fundamentos y aplicaciones del análisis volumétrico y gravimétrico.

5. METODOLOGÍA**NÚMERO DE HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO:****188****PRIMER SEMESTRE:**

Nº de Horas: 95 horas

- Clases Teóricas*: 21
- Clases Prácticas*: 10,5
- Exposiciones y Seminarios*: 12
- Tutorías Especializadas (presenciales o virtuales):
 - A) Colectivas*: 2
 - B) Individuales: 0,5
- Realización de Actividades Académicas Dirigidas:
 - A) Con presencia del profesor*:
 - B) Sin presencia del profesor: 5
- Otro Trabajo Personal Autónomo:
 - A) Horas de estudio: 37
 - B) Preparación de Trabajo Personal: 4
 - C) ...
- Realización de Exámenes:
 - A) Examen escrito: 3
 - B) Exámenes orales (control del Trabajo Personal):

SEGUNDO SEMESTRE:

Nº de Horas: 93

- Clases Teóricas*: 21
- Clases Prácticas*: 10,5
- Exposiciones y Seminarios*: 11
- Tutorías Especializadas (presenciales o virtuales):
 - A) Colectivas*: 2
 - B) Individuales: 0,5
- Realización de Actividades Académicas Dirigidas:
 - A) Con presencia del profesor*:
 - B) Sin presencia del profesor: 5
- Otro Trabajo Personal Autónomo:
 - A) Horas de estudio: 36
 - B) Preparación de Trabajo Personal: 4
 - C) ...
- Realización de Exámenes:
 - A) Examen escrito: 3
 - B) Exámenes orales (control del Trabajo Personal):

6. TÉCNICAS DOCENTES (señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):		
Sesiones académicas teóricas: X	Exposiciones y seminarios: X	Tutorías especializadas: X
Sesiones académicas prácticas X	Visitas y excursiones:	Controles de lecturas obligatorias:
Otros (especificar):		
<p>DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:</p> <p>SESIONES ACADÉMICAS TEÓRICAS: Método fundamentalmente expositivo utilizando pizarra y recursos audiovisuales. Se incentivará la participación del alumno en las clases.</p> <p>SESIONES ACADÉMICAS PRÁCTICAS: Se desarrollarán diversas sesiones prácticas de laboratorio que favorezcan el afianzamiento de los conocimientos teóricos y se completarán con la resolución de problemas numéricos. El profesor entregará a los alumnos los guiones para la realización de las prácticas de laboratorio, así como relaciones de problemas que serán resueltos en clase después de que los alumnos trabajen sobre la resolución de éstos como actividad fuera del aula y contrastarán la resolución correcta explicada en clase por el profesor con la resolución propuesta por ellos. El profesor fomentará y propiciará en todo momento la participación del alumno en estas sesiones.</p> <p>EXPOSICIONES Y SEMINARIOS: Los alumnos expondrán trabajos realizados en los que han sido orientados por el profesor fuera del horario de clase. Se procurará incidir en aspectos fundamentales del temario o en aquellos temas que entrañen mayor dificultad para el alumno. Se dedicarán varias sesiones a la resolución participativa y debatida con los alumnos de problemas y aspectos de interés aplicado de la asignatura.</p> <p>Las dudas particulares de cada estudiante serán atendidas en tutorías especializadas.</p>		
<p>7. BLOQUES TEMÁTICOS (dividir el temario en grandes bloques temáticos; no hay número mínimo ni máximo)</p> <p>INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA; ETAPAS Y OPERACIONES BÁSICAS DEL MÉTODO ANALÍTICO; DISOLUCIONES IÓNICAS; ANÁLISIS CUANTITATIVO VOLUMÉTRICO Y GRAVIMÉTRICO</p>		
8. BIBLIOGRAFÍA		
8.1 GENERAL		
<ul style="list-style-type: none"> - HARRIS, D.C., "Análisis Químico Cuantitativo", Reverté, Barcelona, 2001. - HARVEY, D., "Química Analítica Moderna", McGraw-Hill, Madrid, 2002. - RUBINSON, J.F. y RUBINSON, K.A., "Química Analítica Contemporánea", Prentice Hall, México, 2000. - SKOOG, D.A., WEST, D.M. y HOLLER, F.J., "Fundamentos de Química Analítica", 4ª ed., Reverté, Barcelona, (Tomo I), 1996. - SKOOG, D.A., WEST, D.M., HOLLER, F.J. y CROUCH, S.R., "Química Analítica", 7ª ed., McGraw-Hill, México, 2000. 		

- YÁÑEZ-SEDEÑO ORIVE, P., PINGARRÓN CARRAZÓN, J. M., MANUEL DE VILLENA RUEDA, F. J. "**Problemas resueltos de Química Analítica**", Ed. Síntesis, 2002.
- SILVA, M. y BARBOSA, J., "**Equilibrios Iónicos y sus Aplicaciones Analíticas**", Síntesis, Madrid, 2002.
- GUITERAS, J., RUBIO, R., FONRODONA, G. "**Curso experimental en Química Analítica**". Ed. Síntesis, 2003

8.2 ESPECÍFICA (con remisiones concretas, en lo posible)

- BURRIEL MARTÍ, F., LUCENA CONDE, F., ARRIBAS JIMENO, S., HERNÁNDEZ MÉNDEZ, J., "**Química Analítica Cualitativa**", 18ª ed., Paraninfo, Madrid, 2002.
- AGUILAR SANJUÁN, M., "**Introducción a los equilibrios iónicos**", Ed. Reverté, Barcelona, 1999.
- BERMEJO, F., PRIETO, A, "**Aplicaciones Analíticas del AEDT y Análogos**", Universidad de Santiago de Compostela, Madrid, 1975
- BERMEJO, F., BERMEJO, P., BERMEJO, A., "**Química Analítica General, Cuantitativa e Instrumental**", (Vols. 1 y 2), 7ª ed., Paraninfo, Madrid, 1.991.

9. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN (enumerar, tomando como referencia el catálogo de la correspondiente Guía Común)

- PRUEBAS ESCRITAS (sobre los contenidos teóricos y prácticos)
- CONTROL DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DIRIGIDAS. Se basará en la corrección por parte del profesor de las actividades académicas dirigidas propuestas por el mismo y elaboradas por el alumno así como de la presentación y exposición de las mismas en seminarios por el alumnado
- CONTROL DE ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

...

Criterios de evaluación y calificación (referidos a las competencias trabajadas durante el curso):

- Las clases teóricas y de problemas se evaluarán mediante pruebas escritas. La parte de teoría supondrá un 67% y la de problemas un 33%. El resultado supondrá el 75% de la calificación final.
- RESOLUCIÓN INDIVIDUAL DE EJERCICIOS/PRUEBAS DE AUTOEVALUACIÓN: Se valorará el número de ejercicios/preguntas correctamente resueltos, así como la exposición en seminarios. Supondrá el 10% de la calificación.
- REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS. Se valorará el interés, capacidad y desenvolvimiento del alumno en la realización de las prácticas de laboratorio y resolución de problemas numéricos. Supondrá el 10% de la calificación.
- SE VALORARÁ LA ASISTENCIA A CLASE Y LA PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LA MISMA Y EN LOS SEMINARIOS CON EL 5% DE LA CALIFICACIÓN.

11. TEMARIO DESARROLLADO (con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema)

Tema 1. Principios básicos de la Química Analítica

Química Analítica: concepto, objeto y finalidad. Evolución histórica y situación actual del concepto de Química Analítica. Elementos básicos de la Química Analítica: investigación y desarrollo, educación y herramienta y procesos. Química Analítica y Análisis Químico. Fundamentos de la Química Analítica: extrínsecos e intrínsecos. Clasificaciones genéricas de la Química Analítica. Fuentes de información.

Competencias: Conocer los conceptos y principios fundamentales de la Química Analítica, su clasificación y fuentes de información

Tema 2. El proceso analítico

El problema analítico: definición, elementos y etapas. El problema analítico y la calidad. El proceso analítico: definición y etapas. Clasificación de las técnicas analíticas. Toma de muestra: tipos de muestras, procedimientos para la toma de muestra, manejo y almacenamiento de muestras, errores en el muestreo. Tratamiento de la muestra: medida del peso o volumen, disolución de muestras, disgregación de muestras inorgánicas, descomposición de muestras orgánicas (vía seca y húmeda). Técnicas de separación: clasificación. Medida y transducción de la señal. Adquisición de señales y evaluación de datos. Tendencias actuales en los procesos analíticos: simplificación, automatización y miniaturización.

Competencias: Conocer los pasos de que consta un proceso analítico y saber ejecutar en la práctica algunos de éstos pasos.

Tema 3. Equilibrio químico en disoluciones de electrolitos

Tipos de disolventes y propiedades. Solvatación. Electrólitos y no electrólitos. Actividad y coeficientes de actividad. Fuerza iónica. Ley límite de Debye-Hückel. El equilibrio químico: constantes. Factores que afectan al equilibrio químico. Equilibrios homogéneos y heterogéneos. Alteraciones del equilibrio: efecto del ión común y efecto salino. Formas de expresar la concentración.

Competencias Conocer los aspectos fundamentales relacionados con el equilibrio iónico en disolución y las leyes que lo rigen, saber explicar e interpretar los efectos del ión común y salino y saber expresar la concentración de una especie química en diferentes unidades y su interconversión.

Tema 4. Fundamentos analíticos del análisis volumétrico y gravimétrico

Análisis Volumétrico. Consideraciones generales. Características de una reacción para su empleo en volumetría. Clasificación de los métodos volumétricos. Curvas de valoración. Punto final y punto de equivalencia. Sistemas indicadores del punto final. Error debido al indicador. Material volumétrico: uso, calibración y cálculo de incertidumbres. Patrones primarios y disoluciones valoradas. Análisis Gravimétrico. Características de una reacción gravimétrica. Clasificación de los métodos gravimétricos. Cálculos en análisis gravimétrico: factor gravimétrico. Errores. Operaciones generales del análisis gravimétrico.

Competencias: Conocer cuáles son los fundamentos que sirven de base al análisis químico clásico y las clasificaciones del análisis volumétrico y gravimétrico.

Tema 5. Equilibrios ácido-base (I)

Concepto de ácido y base: (teorías de Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis). Tipos de ácidos y bases. Autoionización del disolvente. La reacción ácido-base. Equilibrios ácido-base en disolución acuosa. Concepto y escala de pH. Fuerza de ácidos y bases. Constantes de ionización: grado de disociación. Efecto nivelador y poder diferenciador del disolvente. Influencia del pH sobre la disociación de ácidos y bases.

Competencias: Comprender los conceptos de ácido y base y su evolución histórica; saber identificar los componentes de un par ácido/base. Comprender el concepto de pH y la escala de esta variables

Tema 6. Equilibrios ácido-base (II)

Estudio sistemático del equilibrio: balances de masa, balances de carga y condición protónica en el cálculo de concentraciones en el equilibrio. Cálculo del pH de disoluciones acuosas de ácidos y bases: a) ácidos o bases fuertes; b) ácidos o bases débiles; c) ácidos polipróticos. Cálculo de la concentración de todas las especies de un sistema ácido-base en función del pH. Disoluciones reguladoras: cálculo del pH. Capacidad reguladora (ecuación general de Van Slyke). Indicadores ácido-base.

Competencias: Conocer cómo llevar a cabo el estudio sistemático del equilibrio ácido-base, calcular el pH de los diferentes tipos de ácidos (bases) según su fortaleza. Conocer la importancia y necesidad de las disoluciones reguladoras y saber calcular los parámetros que las definen (pH, concentración y capacidad reguladora)

Tema 7. Volumetrías de neutralización

Curvas de neutralización: a) un ácido fuerte con una base fuerte y viceversa; b) una base débil con un ácido fuerte; c) un ácido débil con una base fuerte; d) un ácido poliprótico; e) una mezcla de ácidos. Elección del indicador apropiado: zona de viraje. Preparación de disoluciones valoradas: patrones primarios. Errores en volumetrías de neutralización. Aplicaciones Valoraciones en medios no acuosos: en disolventes ácidos, básicos y neutros. Aplicaciones

Competencias: Conocer los fundamentos y aplicaciones de las volumetrías de neutralización, saber predecir qué indicador es adecuado para cada uno de los diferentes tipos de volumetrías de neutralización y saber practicar cualquiera de estas volumetrías. Conocer las posibilidades que ofrecen las volumetrías de neutralización en medio no acuoso.

Tema 8. Equilibrios de formación de complejos

Reacciones de formación de complejos: tipos de ligandos (monodentados y polidentados). Quelatos. Constantes de equilibrio en las reacciones de formación de complejos: constantes sucesivas y constante global. Cálculo de la concentración de cada una de las especies que intervienen en el equilibrio: distribución de las mismas en función de la concentración de ligando. Factores que afectan a la estabilidad de los complejos. Constantes condicionales. Equilibrios en presencia de diferentes ligandos y/o metales. Aplicaciones analíticas.

Competencias: Conocer los aspectos fundamentales de los equilibrios de formación de complejos y su interés y aplicaciones al análisis químico. Comprender los factores que influyen en la estabilidad de un complejo y la utilidad de las constantes condicionales.

Tema 9. Volumetrías de formación de complejos

Curvas de valoración. Indicadores del punto final: elección del indicador. Errores en la valoración.

Volumetrías con ligandos monodentados: aplicaciones. Volumetrías con ligandos polidentados: valoraciones con complexonas (AEDT). Aplicaciones y ejemplos.

Competencias: Conocer los fundamentos y aplicaciones de las volumetrías de formación de complejos, conocer los indicadores adecuados para este tipo de volumetrías y saber practicar volumetrías complexométricas.

Tema 10. Equilibrios de precipitación

Conceptos básicos: solubilidad, disolución saturada y sobresaturada, precipitación, precipitado. Constante del producto de solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad. Efecto del ión común y efecto salino. Cálculo de concentraciones en el equilibrio. Precipitación fraccionada. Solubilidad, formación de complejos y pH. Redisolución de un precipitado. Formación de precipitados: nucleación, crecimiento y envejecimiento. Sistemas coloidales: estabilidad, coagulación y peptización. Impurificación de precipitados: coprecipitación y postprecipitación. Precipitación en medio homogéneo

Competencias: Conocer los aspectos fundamentales de los equilibrios de precipitación y su interés y aplicaciones al análisis químico. Comprender los fenómenos de precipitación fraccionada y de redisolución de un precipitado. Conocer los mecanismos de formación de los precipitados, las causas de impurificación de los mismos y el fundamento de la precipitación en medio homogéneo.

Tema 11. Volumetrías de precipitación

Curvas de valoración. Reactivos valorantes y patrones. Detección del punto final: formación de complejos coloreados, formación de compuestos coloreados poco solubles, indicadores de adsorción, otros. Argentimetrías (métodos de Mohr, Volhard y Fajans): preparación de soluciones valoradas, aplicaciones.

Competencias: Conocer los fundamentos y aplicaciones de las volumetrías de precipitación, conocer los indicadores adecuados para este tipo de volumetrías y saber practicar este tipo de volumetrías.

Tema 12. Equilibrios de oxidación-reducción

Conceptos básicos de oxidación-reducción: reacciones redox, semireacciones, sistemas redox. Celdas electroquímicas. Potencial redox: ecuación de Nernst. Potencial normal y formal. Constante de equilibrio: predicción de reacciones redox. Factores que afectan al equilibrio redox: influencia de las reacciones ácido-base, de complejación y de precipitación. Cálculo de concentraciones y potenciales de equilibrio. Sistemas polirredox: dismutación y estabilización de grados de oxidación.

Competencias: Conocer los aspectos fundamentales de los equilibrios de oxidación-reducción y su interés y aplicaciones al análisis químico. Comprender los factores que afectan a los equilibrios redox y al potencial de un sistema redox.

Tema 13. Volumetrías de oxidación-reducción

Curvas de valoración: características. Indicadores de oxidación-reducción: tipos y selección. Tratamientos previos de oxidación o reducción. Permanganimetrías: preparación de soluciones valoradas, sustancias patrón, aplicaciones. Dicromatometrías: preparación de soluciones valoradas, indicadores, aplicaciones. Yodometrías y Yodimetrías: preparación de sustancias valoradas, sustancias patrón, indicadores, fuentes de error, aplicaciones.

Competencias: Conocer los fundamentos y aplicaciones de las volumetrías redox, sus diferentes tipos, conocer los indicadores adecuados para estas volumetrías y saber practicarlas.

Tema 14. Gravimetrías

Gravimetrías con reactivos inorgánicos por formación de sales insolubles y óxidos. Aplicaciones. Gravimetrías con reactivos orgánicos por formación de sales y quelatos. Aplicaciones. Gravimetrías por volatilización y absorción. Determinación de agua: métodos directo e indirecto; causas de error. Determinación de dióxido de carbono: métodos directo e indirecto; causas de error. Aplicaciones

Competencias: conocer la clasificación y aplicaciones de las gravimetrías al análisis químico y saber practicarlas.

12. MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO *(al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura):*

Realizar encuestas al alumnado sobre la marcha de la asignatura y dificultades detectadas en la metodología propia del plan piloto (créditos ECTS). Control de asistencia y participación activa en la asignatura.