



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Guía docente de la asignatura QUÍMICA ANALÍTICA

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA EN QUÍMICA INDUSTRIAL

CSV:	OS08s9B2LkCbC07wgV55ymqqU	Fecha:	16/01/2019 13:10:59
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.		
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E		
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/OS08s9B2LkCbC07wgV55ymqqU	Página:	1/21



Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Química Analítica				
Materia*	Química				
Módulo*	MATERIAS ESPECÍFICAS. Química aplicada				
Código	509102008				
Titulación	Grado en Ingeniería Química Industrial				
Plan de estudios	5081. Decreto nº 269/2009 de 31 de Julio				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	2	Cursc	2
Idioma	Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	María del Carmen Martínez Arroyo		
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental		
Área de conocimiento	Ingeniería Química		
Ubicación del despacho	Edificio Antiguo Hospital 2ª Planta Despacho nº 2134		
Teléfono	968338852	Fax	968326561
Correo electrónico	mcarmen.martinez@upct.es		
URL / WEB	https://moodle.upct.es/		

Horario de atención / Tutorías	Primer cuatrimestre: Martes de 16:30 a 18:00 y viernes de 18: 00 a 19.30 Segundo cuatrimestre: Martes de 18: 00 a 19.30 y jueves de 16:30 a 18:00
Ubicación durante las tutorías	Edificio Antiguo Hospital, 2ª Planta Despacho nº 2134

Titulación	Doctora en Ingeniería Ambiental y Procesos Químicos Industriales por la UPCT por la Universidad Politécnica de Cartagena
Vinculación con la UPCT	Profesora Asociada
Año de ingreso en la UPCT	2004
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	<p>COMO PROFESORA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA: Asignaturas impartidas: Física y Química de 4ºESO y de 1º Bachillerato, Química 2º Bachillerato, Física 2º Bachillerato, Ciencias, Tecnología y Sociedad de 1º Bachillerato y Ciencias del Mundo Contemporáneo 1º Bachillerato.</p> <p>Asignaturas impartidas en el programa Bilingüe- inglés: Ciencias Naturales de 1º y 2º ESO, Física y Química de 4ºESO y de 1º Bachillerato.</p> <p>COMO PROFESORA ASOCICADA: Asignaturas impartidas: Fundamentos Químicos, Química General, Química Orgánica y Química Analítica.</p>
Otros temas de interés	<p>Profesora Agregada de Física y Química desde 1987. Catedrática de Física y Química desde 2011 Nueve años como Jefa de Departamento de Física y Química.</p> <p>Coordinadora del Programa Comenius dentro del Programa Internacional Sócrates de 2004 a 2011 en el</p>
	IES "El Bohío"

Profesor responsable	Isidro J. Ibarra Berrocal
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental
Área de conocimiento	Ingeniería Química

Ubicación del despacho	Campus La Muralla. Edificio de I+D+I. Servicio de Apoyo a la Investigación Tecnológica		
Teléfono	968325325	Fax	968325555
Correo electrónico	isidro.ibarra@sait.upct.es		
URL / WEB	http://moodle.upct.es		
Horario de atención / Tutorías	Lunes, miércoles y jueves, de 15 a 18 h		
Ubicación durante las tutorías	Campus La Muralla. Edificio de I+D+I. Servicio de Apoyo a la Investigación Tecnológica		

Perfil Docente e investigador	Dr en CC Químicas Profesor Asociado
Experiencia docente	Química Analítica, Tecnología de combustibles, Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial, Gestión de la Prevención
Líneas de Investigación	Higiene Industrial, dispositivos de seguridad en máquinas, química analítica, seguridad en el trabajo
Experiencia profesional	Director Servicio de Apoyo a la Investigación Tecnológica Director Servicio de Prevención de Riesgos Laborales Coordinador Master en Prevención de Riesgos Laborales Profesor del Área de Ingeniería Química
Otros temas de interés	

Profesor responsable	Marta Doval Miñarro
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental
Área de conocimiento	Ingeniería Química
Ubicación del despacho	Campus Alfonso XIII, Edificio ETSINO, 1ª planta
Teléfono	968325552
Correo electrónico	marta.doval@upct.es
URL / WEB	http://moodle.upct.es/

Horario de atención / Tutorías	Se indicarán las horas y días de tutoría al inicio del cuatrimestre
Ubicación durante las tutorías	Campus Alfonso XIII, Edificio ETSINO, 1ª planta

Titulación	Doctora en Ingeniería Química por la Universidad de Murcia
Vinculación con la UPCT	Docente de sustitución a tiempo completo
Año de ingreso en la UPCT	2015
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	<p>Códigos Unesco:</p> <p>3308 Ingeniería y Tecnología del Medio Ambiente</p> <p>330801 Control de la Contaminación Atmosférica</p> <p>2509 Ciencias de la Tierra y el Espacio</p> <p>250902 Contaminación Atmosférica</p> <p>3399 Otras especialidades tecnológicas (Seguridad Industrial)</p> <p>2214 Unidades y constantes</p> <p>221403 Patrones</p>
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	<p>Anteriormente:</p> <p>Profesora Asociada en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Murcia</p> <p>Higher Research Scientist en National Physical Laboratory del Reino Unido.</p> <p>Investigadora postdoctoral en Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (Valencia)</p> <p>Titulado superior contratado en la Universidad de Murcia.</p>
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La Química Analítica (proviene del latín: Ana = de abajo hacia arriba, Lisis=desmembrar, destruir) es la parte de la Química que tiene como finalidad el estudio de la composición química de un material o muestra, mediante diferentes métodos. Se divide en química analítica cuantitativa y química analítica cualitativa. La Química Analítica Cualitativa se dedica a la identificación de cuáles son las sustancias presentes en una muestra. La Química Analítica Cuantitativa, se dedica a analizar cuántos gramos, de cada una de las sustancias presentes hay, en una muestra. Esta asignatura se centrará, sobre todo, en el estudio de la Química Analítica Cuantitativa.

La asignatura “Química Analítica” se estudia en segundo curso, es de segundo cuatrimestre y pertenece al Módulo de Materias Específicas.

La asignatura se desarrolla mediante clases teóricas y de problemas en el aula, así como clases de prácticas en el laboratorio y en microaula, como principales actividades formativas.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Para el desarrollo de la asignatura se comienza enseñando nociones de técnicas básicas en el laboratorio, manejo estadístico de la información y fundamentos químicos del análisis cuantitativo. A continuación se estudian todos los tipos de volumetrías encaminadas al análisis cuantitativo de diferentes tipos de especies químicas. Con estos conceptos bien asentados, el alumno está en disposición de pasar a la última parte del temario, en la que se introducen las diferentes técnicas instrumentales de análisis, como son las técnicas espectroscópicas, electroquímicas y cromatográficas.

El graduado en Ingeniería Química Industrial necesita un conocimiento sólido de esta asignatura en su vida profesional, ya que hay multitud de situaciones en las que necesita saber no sólo cómo se analiza una muestra sino también cómo de difíciles o costosas pueden llegar a ser determinadas resoluciones analíticas.

Existen multitud de situaciones en las que se han de aplicar conocimientos de Química Analítica, tales como:

- El desarrollo, control y mantenimiento de procesos químicos.
- El control de calidad de un determinado producto.
- La gestión medioambiental de los efluentes de una industria.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Química General, Física General y Matemáticas

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios


No existen

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber aprobado la asignatura “Química General” y tener conocimientos básicos de nomenclatura química y de magnitudes y unidades físico-químicas. Es recomendable que el alumnado posea cierto bagaje en Física y Matemáticas.

3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios. El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del curso. Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor. Las pruebas de evaluación pueden desarrollarse en inglés.

CSV:	OS08s9B2LkCbC07wgV55ymqqU	Fecha:	16/01/2019 13:10:59	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/OS08s9B2LkCbC07wgV55ymqqU	Página:	7/21	

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

(RD 861/2010)

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

(Orden CIN/351/2009)

G6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

G7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CE24 - Aplicar los conceptos de equilibrio químico, ácido-base, proceso redox y producto de solubilidad para comprender las bases del diseño de los procesos químicos industriales y los métodos analíticos empleados.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones:
Interpretar y aplicar los procedimientos para generar una cultura ética en las organizaciones y su aplicación en el contexto del ejercicio profesional con la finalidad de contribuir al desarrollo humano sostenible

4.5. Resultados esperados del aprendizaje de la asignatura

1. Aplicar los conceptos de ácido-base, proceso redox y producto de solubilidad al análisis químico.
2. Explicar e interpretar los sistemas de formación de complejos y los factores que afectan al desplazamiento del equilibrio.
3. Identificar los factores que afectan a la precipitación, los tipos de precipitados y su repercusión en los sistemas ecológicos, en los procesos industriales y en la industria alimentaria.
4. Desarrollar los principios fundamentales de la Electroquímica e identificar las partes de la célula electroquímica y los mecanismos que intervienen en los procesos electroquímicos.
5. Identificar las aplicaciones de la electroquímica al análisis químico, sus limitaciones y las repercusiones económicas de los procesos electroquímicos medioambientales.
6. Conocer los aspectos básicos necesarios y comunes a todas las técnicas de análisis instrumental.
7. Describir los fundamentos de los métodos ópticos de análisis e identificar los tipos de

interferencias que intervienen en estos métodos ópticos y sus posibles soluciones.

8. Identificar y describir los diferentes métodos cromatográficos, sus aplicaciones, ventajas y limitaciones.

Calcular:


- a concentraciones en el equilibrio de sistemas ácido – base y de formación de complejos
- b la constante y el potencial de equilibrio de un sistema redox
- c la solubilidad de un precipitado
- d el pH para la disolución de precipitados.

9. Construir curvas de valoración de:

- a sistemas sencillos ácido – base y mezclas
- b sistemas con intercambio de igual o distinto número de electrones
- c equilibrios de precipitación
- d reacciones de formación de complejos

10. Establecer criterios para:

- a la selección de un método analítico
- b la selección de un indicador
- c evaluar los errores de valoración en las curvas correspondientes
- d valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas

CSV:	OS08s9B2LkCbcO7wgV55ymqqU	Fecha:	16/01/2019 13:10:59	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/OS08s9B2LkCbcO7wgV55ymqqU	Página:	9/21	

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Obtención y preparación de las muestras para el análisis. Interpretación estadística de los datos obtenidos en el análisis. Equilibrio químico aplicado a la Química Analítica. Volumetrías de neutralización. Reacciones de precipitación. Métodos gravimétricos. Volumetrías de precipitación. Valoraciones complexométricas. Volumetrías redox. Métodos electroquímicos. Métodos cromatográficos. Métodos ópticos.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN

Tema 1. Generalidades. Obtención y preparación de muestras

Tema 2. Interpretación estadística de los datos obtenidos en el análisis

UNIDAD DIDÁCTICA 2. FUNDAMENTOS DE EQUILIBRIO APLICADO A LA QUÍMICA ANALÍTICA

Tema 3. Equilibrio químico

UNIDAD DIDÁCTICA 3. ANÁLISIS CUANTITATIVO. VOLUMETRÍAS

Tema 4. Volumetrías de neutralización

Tema 5. Reacciones de precipitación. Aplicaciones en Química Analítica

Tema 6. Volumetrías complexométricas

Tema 7. Volumetrías redox

UNIDAD DIDÁCTICA 4. TÉCNICAS DE ANALISIS INSTRUMENTAL

Tema 8. Introducción al Análisis Instrumental

Tema 9. Técnicas ópticas y cromatográficas

Tema 10. Otras técnicas de análisis instrumental

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

PRÁCTICAS EN MICROAULA CON HOJA DE CÁLCULO

Práctica 1. Cálculos estadísticos en Análisis Químico

Se aplica la hoja de cálculo Excel para hallar distintos datos que son habitualmente necesarios en química analítica: media, mediana, suma, desviación estándar... y para el cálculo paso a paso del ajuste de una nube de puntos a una ecuación de primer orden.

Práctica 2. Simulación numérica de una valoración ácido-base

Se realizarán todos los cálculos relacionados con dos tipos de valoración, ácido fuerte con base fuerte y ácido débil con una base fuerte. Los cálculos y el desarrollo de los ejercicios permitirán conocer los agentes químicos responsables del valor del pH en cada momento de la valoración.

Práctica 3. Operaciones con matrices aplicadas a problemas de Química Analítica

Se realizarán cálculos matriciales aplicables a la resolución de sistemas de ecuaciones. Los citados sistemas son los que se deducen en la resolución de problemas de análisis instrumental.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1. Determinación de cloruros en agua.

La determinación cuantitativa de cloruros se basa en una volumetría de precipitación. El resultado se calcula a partir del volumen de disolución de nitrato de plata, de concentración conocida, empleado para precipitar la totalidad de cloruros en forma de cloruro de plata. El punto final de la valoración se pone de manifiesto según el método de Mohr.

Práctica 2. Determinación de sulfatos en agua.

Determinación de contenido de sulfatos en agua mediante una gravimetría. Los métodos gravimétricos están basados en la determinación de un producto insoluble mediante pesadas.

Práctica 3. Determinación de carbonatos y bicarbonatos (alcalinidad).

Aplicación práctica del uso de volumetrías de neutralización para la determinación conjunta de carbonatos y bicarbonatos.

Práctica 4. Análisis de calcio en agua por valoración con EDTA.

Cuando se añade a una muestra de agua ácido etilendiaminotetracético (EDTA), o su sal, los iones de calcio y magnesio que contiene el agua se combinan con el EDTA. Se puede determinar de esta forma el calcio en forma directa precipitando previamente el magnesio para que no interfiera.

Práctica 5. Determinación de la dureza total de un agua por valoración con EDTA.

La dureza es una característica química del agua que está determinada por el contenido de carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos y ocasionalmente nitratos de calcio y magnesio. Se realiza la determinación de la dureza permanente que queda determinada por todas las sales de calcio y magnesio excepto carbonatos y bicarbonatos.

Práctica 6. Determinación de la conductividad total y pH de un agua.

La conductividad eléctrica, se define como la capacidad que tienen las sales inorgánicas en disolución (electrólitos) para conducir la corriente eléctrica. El agua pura, prácticamente no conduce la corriente, sin embargo el agua con sales disueltas conduce la corriente eléctrica.

La determinación del pH en el agua es una medida de la tendencia de su acidez o de su alcalinidad. No mide el valor de la acidez o alcalinidad. Un pH muy ácido o muy alcalino, puede ser indicio de una contaminación industrial.

Práctica 7. Análisis de sodio por emisión de llama.

En el análisis de sodio por fotometría de llama los átomos de sodio al pasar a través de la llama se excitan a un nivel de energía mayor. Al regresar a su estado fundamental emiten energía en forma de luz de una longitud de onda de 589 nm que es específica para el análisis de este elemento. La intensidad de la luz emitida y la respuesta eléctrica del detector, son directamente proporcionales a la concentración del sodio.

Prácticas 8 a 10. Determinaciones espectrofotométricas. Determinación cuantitativa de sulfatos, nitratos y fosfatos.

La Espectrofotometría es una técnica de análisis óptico basada en la ley de Lambert-Beer y que permite la determinación cuantitativa de analitos mediante la comparación de la radiación absorbida por una solución que contiene una cantidad desconocida de soluto, y una que contiene una cantidad conocida de la misma sustancia manteniendo constante la distancia recorrida. En las técnicas espectrofotométricas se ha de construir una recta de calibrado midiendo las absorbancias que presentan distintas diluciones de una muestra patrón de concentración conocida.

La espectroscopía visible-ultravioleta abarca un rango de longitudes de onda entre 200 y 750 nm.

En el análisis de fosfatos se prepara un reactivo que produce un color tanto más intenso a medida que aumenta la concentración de fosfato. El análisis de nitratos se aplica directamente a la muestra midiendo su absorbancia en la zona del ultravioleta, teniendo en cuenta las posibles interferencias que se pueden presentar en esta zona del espectro. El análisis de sulfatos se basa en la dispersión de la luz producida por el precipitado que se forma al añadir el ion Ba^{2+} en una disolución que contiene sulfatos. Al dispersarse el haz de luz que atraviesa la muestra, la intensidad de luz que llega al detector disminuye, por lo que el detector interpreta que ha habido absorbancia.

Práctica 11. Determinación de la humedad y del contenido en nitrógeno de un compost.

El nitrógeno contenido en el compost procede, fundamentalmente, de diversos compuestos orgánicos, principalmente de grupos amínicos, $R-NH_2$, y, en esta forma, se determina por el método Kjeldahl.


Práctica 12. Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).**Prevención de riesgos**

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

CSV:	OS08s9B2LkCbC07wgV55ymqqU	Fecha:	16/01/2019 13:10:59	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/OS08s9B2LkCbC07wgV55ymqqU		Página:	

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

TEACHING UNIT 1: INTRODUCTION

Lesson 1: Basic concepts. Sampling and sample preparation.

Lesson2: Statistical interpretation of the results obtained in the analysis.

TEACHING UNIT 2: BASICS OF EQUILIBIUM APPLIED TO THE ANALYTICAL CHEMISTRY

Lesson 3: Chemical Equilibrium.

TEACHING UNIT 3: QUANTITATIVE ANALYSIS. TITRIMETRIC ANALYSIS

Lesson 4: Acid-base titrations.

Lesson 5: Precipitation reactions. Uses in Analytical Chemistry.

Lesson 6: Complex Ion Formation titrations.


Lesson 7: Oxidation- Reduction titrations.

TEACHING UNIT 4: INSTRUMENTAL METHODS

Lesson 8: Introduction to Instrumental Analysis

Lesson 9: Optical and Chromatography Methods.

Lesson 10: Other Instrumental Analytical Methods.

CSV:	OS08s9B2LkCbC07wgV55ymqqU	Fecha:	16/01/2019 13:10:59	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/OS08s9B2LkCbC07wgV55ymqqU	Página:	13/21	

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Unidad didáctica 1. Introducción.

Se explican los valores estadísticos necesarios para la interpretación de los resultados analíticos así como la interpretación estadística de resultados. Los procedimientos para la toma de muestras y su preparación para el análisis también son desarrollados.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Comprender el significado de las variables estadísticas.
- Interpretar adecuadamente los resultados estadísticos obtenidos de un análisis.
- Utilizar adecuadamente las técnicas de muestreo.
- Comprender las equivalencias entre las unidades de concentración de un analito.

Unidad didáctica 2. Fundamentos de equilibrio aplicado a la química analítica.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Predecir la espontaneidad de las reacciones en función de su entalpía, entropía y la temperatura a la que tienen lugar.
- Comprender el concepto de velocidad de las reacciones químicas y de los factores que la afectan
- Comprender el concepto de energía de activación y relacionarlo con la velocidad de reacción
- Conocer la importancia de los catalizadores
- Describir los procesos químicos como sistemas dinámicos y establecer el concepto de equilibrio químico
- Predecir cómo afectarán a una reacción en equilibrio los cambios en la temperatura o en la presión.
- Predecir cómo afectarán a una reacción en equilibrio los cambios de concentración de las especies que intervienen.
- Describir cómo afecta la presencia de otras sustancias al equilibrio de una reacción (variación de pH, ión común...)
- Saber calcular la actividad de las especies que intervienen en la reacción.
- Saber calcular la composición de la mezcla en equilibrio por aplicación de las constantes de equilibrio referidas a presiones o concentraciones.

Unidad didáctica 3. Análisis cuantitativo. Volumetrías.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Relacionar las propiedades reactivas de ácidos y bases con una reacción de transferencia de protones.
- Conocer y aplicar las teorías de Arrhenius, Brönsted-Lowry y Lewis.
- Relacionar un ácido con su base conjugada y viceversa.
- Entender la importancia del disolvente en la manifestación del carácter ácido o básico.
- Entender la escala de pH y familiarizarse con su uso


- Aplicar las constantes de acidez y basicidad al cálculo del pH en disoluciones de ácidos y bases débiles.
- Comprender el fundamento de las reacciones de neutralización y de las técnicas de valoración.
- Entender el comportamiento de los indicadores para hacer una elección adecuada en las valoraciones.
- Saber representar la curva de una valoración e interpretar sus características.
- Aplicar las constantes de acidez y basicidad al cálculo del pH en disoluciones de sales.
- Realizar cálculos para determinar el pH de una disolución reguladora.
- Realizar cálculos para determinar el pH de una disolución con un ión común.
- Entender los factores que influyen en la solubilidad de las sales.
- Conocer las aplicaciones de las volumetrías de precipitación.
- Entender las características de los complejos.
- Conocer la naturaleza del EDTA y sus características como agente complejante.
- Entender el uso de las sustancias complejantes y descomplejantes.
- Relacionar cuantitativamente las sustancias implicadas en una valoración complexométrica.
- Entender las reacciones redox como una ganancia o pérdida de electrones.
- Ajustar reacciones redox por el método del ion-electrón.
- Describir y explicar los procesos redox que tienen lugar en las pilas y en las celdas electrolíticas.
- Explicar los distintos tipos de electrodos y el electrodo normal de hidrógeno como electrodo de referencia.
- Deducir la espontaneidad de una reacción redox a partir de la diferencia entre los potenciales normales de reducción de los pares redox participantes.

Unidad didáctica 4. Métodos instrumentales.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Conocer los fundamentos del análisis instrumental
- Discernir las partes principales de un instrumento analítico
- Conocer la utilidad analítica de las distintas regiones del espectro electromagnético
- Conocer las principales técnicas de análisis ópticas
- Conocer los fundamentos de las técnicas ópticas y los fenómenos de absorción, emisión, difracción, dispersión, refracción
- Identificar y reconocer un espectrofotómetro visible UV
- Identificar y reconocer un espectrómetro de absorción y emisión atómica
- Identificar y reconocer un ICP óptico y un ICP masas
- Identificar y reconocer un espectroscopio de IR
- Conocer y utilizar la Ley de Lambert Beer
- Calcular concentraciones a partir de la lectura de absorbancia
- Resolver ejercicios de análisis óptico
- Construir rectas de calibrado a partir del uso de disoluciones patrón
- Conocer los principales técnicas de análisis cromatográfico
- Conocer la utilidad analítica de las técnicas de separación cromatográficas
- Conocer los fundamentos de las técnicas de separación cromatográfica

- Identificar y reconocer un cromatógrafo de gases, sus accesorios para introducción de muestras y sus detectores
- Identificar y reconocer un HPLC, sus accesorios para introducción de muestras y sus detectores
- Identificar y reconocer un cromatógrafo iónico, sus accesorios para introducción de muestras y sus detectores
- Resolver ejercicios de análisis cromatográfico
- Conocer otras técnicas de análisis instrumental no clasificadas en los grupos anteriores, análisis térmico, microscopía electrónica

CSV:	OS08s9B2LkCbC07wgV55ymqqU	Fecha:	16/01/2019 13:10:59	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/OS08s9B2LkCbC07wgV55ymqqU	Página:	16/21	

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Exposición de contenidos mediante presentación y/o explicación por parte del profesor y/o alumnos.	<u>Presencial</u> : Asistencia y participación activa.	26
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	46
Clase de problemas.	Resolución de problemas tipo y análisis de casos prácticos guiados por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios y problemas. Planteamiento de dudas.	16
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	30
Prácticas de laboratorio	Las actividades prácticas tendrán como objetivo poner en práctica conocimientos adquiridos en las clases de teoría. Se establecerán grupos en el laboratorio para la realización de las prácticas, llevando a cabo un seguimiento de la participación de cada uno de los integrantes del grupo. Habrá una sesión previa introductoria en el aula antes del comienzo de las prácticas en el laboratorio.	<u>Presencial</u> : Realización de las prácticas de Laboratorio propuestas.	14
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas realizadas.	12
Prácticas en aula de informática	En el aula de informática se resolverán problemas mediante el empleo del software Excel.	<u>Presencial</u> : Manejo de software específico. Simulaciones. Toma de datos.	4
		<u>No presencial</u> : Tratamiento de datos. Elaboración de informes.	4
Otra/s actividades de aprendizaje	Se realizarán otra u otras actividades complementarias para mejorar el aprendizaje (seminarios, sesiones de resolución de dudas presenciales y/o no presenciales, tutorías grupales, elaboración de preguntas tipo test...)	<u>Presencial no convencional</u> :	4
		<u>No presencial</u> : Realización de las actividades de aprendizaje propuestas.	13
Actividades de evaluación formativa	Se realizarán pruebas tipo test de autoevaluación del grado de asimilación de los contenidos que serán corregidas a través del aula virtual.	<u>Presencial</u> :	0
		<u>No presencial</u> : Realización del test a través del aula virtual	4
Realización de exámenes oficiales	Evaluación escrita	<u>Presencial no convencional</u> : Realización de la prueba.	3
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría, problemas, prácticas y seminarios	<u>Presencial no convencional</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías	2
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico.	2
Horas totales			180

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

	Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clase de teoría	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prácticas de laboratorio	X		X			X	X	X		X
Prácticas en aula de informática	X	X						X	X	X
Otra/s actividades de aprendizaje	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividades de evaluación formativa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tutorías	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba final escrita individual ⁽¹⁾ teórica y/o teórico-práctica.	X		Preguntas tipo test con una sola respuesta verdadera ó cuestiones de desarrollo teóricas y/o teórico-prácticas. -Cuando la prueba sea tipo test, cada respuesta errónea restará ¼ del valor de la respuesta correcta. -Cuando la prueba sea de desarrollo, las cuestiones serán tanto teóricas (conceptos, definiciones, etc.), como teórico-prácticas relacionadas con la aplicación de los conocimientos teóricos.	35 %	1 al 10
Prueba final escrita individual ⁽¹⁾ práctica.	X		Problemas de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis	40 %	1 al 10
Evaluación de prácticas de Laboratorio ⁽²⁾	X	X	Se evalúa en cada sesión de prácticas el tratamiento de los resultados obtenidos en el laboratorio Examen de prácticas: Se evalúan los conocimientos adquiridos en el desarrollo de las prácticas mediante examen tipo test.	5 % 10%	1, 3, 6, 7, 8, 10
Evaluación de prácticas en aula de informática	X	X	Se valorarán las actividades realizadas, la asistencia y evaluación de los informes elaborados por el alumno	5 %	1, 2, 8, 9 y 10
Asistencia a las clases de teoría y problemas	X	X	Se valorará la asistencia activa a las clases de teoría y la resolución de ejercicios propuestos en cada tema	5%	4 al 10
Pruebas de autoevaluación		X	Se realizarán a través del aula virtual.	0%	1 al 10
(1) En cada una de las dos pruebas finales escritas individuales (PEI teoría y PEI problemas), debe obtenerse una puntuación igual o superior al 40% de la puntuación máxima de dicha prueba para poder aprobar la asignatura. Si no se alcanzan las puntuaciones mínimas en la teoría y en los					

problemas, la calificación total de la asignatura no podrá ser superior a cuatro puntos.

(2) Es requisito indispensable para poder presentarse a la prueba final escrita haber realizado las prácticas de laboratorio. Antes del comienzo de las prácticas de laboratorio habrá una sesión introductoria en el aula, de carácter obligatorio, en la que se presentará el trabajo a realizar en el laboratorio. Los alumnos repetidores no están obligados a realizar de nuevo las prácticas si ya las han realizado anteriormente. Los alumnos repetidores deben presentarse nuevamente al examen de prácticas si su nota de prácticas es anterior al curso 2017/2018. En el caso de que los alumnos se presentaran al examen de la convocatoria del curso 2017/2018 podrán elegir si presentarse de nuevo al examen o quedarse con la nota del examen de prácticas del curso anterior. Sólo habrá una convocatoria del examen de prácticas (junio).

La calificación global de la asignatura en la convocatoria de junio se obtendrá sumando las notas de la PEI teoría, la PEI problemas, de prácticas de laboratorio, de la práctica Excel y de la exposición en clase.

La calificación global de la asignatura en las convocatorias extraordinarias de septiembre y febrero, se obtendrá sumando las notas de la PEI teoría, la PEI problemas y de prácticas de laboratorio.

Tal como prevé el artículo 5.4 del Reglamento de la UPCT sobre pruebas de evaluación de los grados, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en la Normativa, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura como la realización de prácticas.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante alguno o algunos de los siguientes mecanismos:

- **Valoración de las actividades de aprendizaje:**

- asistencia y participación en las sesiones de resolución de problemas en el aula de informática.
- asistencia y participación en sesiones de resolución de dudas y seminarios.
- trabajos realizados, etc.

- **Valoración de las actividades de evaluación formativa y/o sumativa realizadas:**

- resolución de cuestionarios o preguntas, orales o escritas.
- exposición en clase por parte del alumno de contenidos teóricos y prácticos.
- resolución de los boletines de ejercicios propuestos para cada tema.
- participación en las actividades de autoevaluación en aula virtual.
- realización de exámenes presenciales, etc.

- **Valoración de la realización de las sesiones de prácticas de laboratorio y de los conocimientos en ellas adquiridos:**

- Valoración de la actitud del alumno durante la realización de las prácticas.
- Valoración de los informes de prácticas entregados.
- Valoración de los resultados obtenidos en el examen de prácticas en el laboratorio.

- **Valoración de la Prueba Final Individual Escrita**

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

HARRIS, D.C.

Análisis Químico Cuantitativo.

Editorial Reverté S.A. Barcelona, 2001.

RUBINSON, J.F. ; RUBINSON, K.A.

Química Analítica Contemporánea.

Prentice Hall. México, 2000.

SKOOG, WEST y HOLLER.

Fundamentos de Química Analítica. Vol I.

Ed. Reverté S.A. Barcelona, 1996.

8.2. Bibliografía complementaria*

V. KENKEL, JOHN

Analytical Chemistry for Technicians

Third Edition

Lewis Publishers, London, 2002

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula virtual de la asignatura: <http://moodle.upct.es>