GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)

QUÍMICA ANALÍTICA

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 03/07/2020)
(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 16/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Química Analítica	1º	1º	6	Básica

PROFESORES[1]	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
• **Dr. DOMINGO GÁZQUEZ EVANGELISTA (Profesor responsable del grupo B)** • **Dra. ISABEL M. PÉREZ DE VARGAS SANSALVADOR (Profesora responsable del grupo A)**	**Domingo Gázquez Evangelista** Departamento de Química Analítica. Bloque III, 3ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho 12 E-mail: dgazquez@ugr.es **Isabel M. Pérez De Vargas Sansalvador** Departamento de Química Analítica. Bloque IV, planta baja, E-mail: isabelpdv@ugr.es
	HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS[1]
	http://quimicaanalitica.ugr.es/static/InformacionAcademicaDepartamentos/*/docentes

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Ingeniería Química	

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Se recomienda tener cursadas, con aprovechamiento, la Química de Bachillerato, y tener conceptos básicos relacionados con ácidos y bases, y oxidantes y reductores. Es muy recomendable que se maneje con soltura el concepto de concentración y sus diversas formas de expresión.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Metodología Analítica. Reacciones ácido-base. Reacciones de formación de complejos. Reacciones redox. Reacciones de precipitación.

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!)

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

El título de Graduado/a en Ingeniería Química de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 17 de marzo de 2020, el Sello Internacional de Calidad EUR-ACE®, otorgado por ANECA y el Instituto de la Ingeniería de España. Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

- CG01 Poseer y comprender los conocimientos fundamentales en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG02 Saber aplicar los conocimientos de Ingeniería Química al mundo profesional, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG03 Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Ingeniería Química, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas.
- CG04 Saber transmitir de forma oral y escrita información, ideas, problemas y soluciones relacionadas con la Ingeniería Química, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG06 Capacidad de organizar y planificar
- CG08 Trabajo en equipo
- CG10 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y aprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vacación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- 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.
- CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado, como no especializado.
- CE04 Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la Química General, Química Orgánica e Inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá:

- Identificar las funciones de la Química Analítica en la sociedad actual y comprender la importancia de cada una de las etapas del proceso analítico.
- Aplicar un tratamiento estadístico básico para evaluar la calidad de los resultados analíticos.
- Comprender los principios relacionados con el equilibrio químico en disolución y los correspondientes cálculos
- Conocer los procesos ácido-base, complejación, precipitación y redox que tienen lugar en disolución, así como los cálculos implicados en cada tipo de proceso.

- Conocer los métodos de análisis volumétrico y gravimétrico, así como sus principales aplicaciones en la Ingeniería Química.
- Adquirir los hábitos y destrezas fundamentales para desenvolverse en un laboratorio de Química Analítica.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

BLOQUE I: Metodología en Química Analítica

- Tema 1. Introducción a la metodología en Química Analítica
  Definición y objetivos de la Química Analítica. Clasificaciones en Química Analítica. El proceso analítico: etapas. Método y procedimiento analíticos.

- Tema 2. Evaluación de los datos analíticos
  Calidad en las medidas analíticas. Metrología en Química Analítica: trazabilidad e incertidumbre. Distribución de datos experimentales: Parámetros característicos de una distribución. Componentes del error en los resultados analíticos. Exactitud de un resultado analítico: veracidad y precisión. Expresión de los resultados: convenio de cifras significativas.

BLOQUE II: Equilibrios Iónicos en disolución. Aplicaciones analíticas

- Tema 3. Equilibrio Químico
  Concepto de equilibrio químico. Aspectos termodinámicos. Ley de acción de masas. Expresión de la constante de equilibrio. Factores que afectan al equilibrio químico. Electrolitos y no electrolitos. Actividad y coeficientes de actividad. Ley de Debye-Hückel

- Tema 4. Reacciones ácido-base. Volumetrías ácido-base
  Conceptos ácido-base. Fuerza relativa de los ácidos y las bases. Disolventes niveladores y diferenciadores. Constante de autoprotolisis. pH: diferentes escalas. Hidrólisis. Disoluciones reguladoras. Equilibrios ácido-base en sistemas complejos. Curvas de valoración. Indicadores químicos. Patrones y disoluciones valoradas. Valoraciones no acuosas. Ejemplos de valoraciones ácido-base.

- Tema 5. Reacciones de formación de complejos. Volumetrías de complejación
  Concepto. Tipos de ligandos. Teoría de Werner. Formulación y nomenclatura de complejos. Constantes de estabilidad sucesivas y globales. Factores que afectan a la estabilidad. Valoraciones con ligandos monodentados. Valoraciones con ligandos polidentados. Indicadores metalocrómicos. Tipos de valoraciones complexométricas. Ejemplos de valoraciones de complejación.

- Tema 6. Reacciones de precipitación. Volumetrías de precipitación
  Equilibrios heterogéneos. Solubilidad y producto de solubilidad. Condiciones de precipitación y disolución. Factores que afectan a la solubilidad. Precipitación fraccionada. Volumetrías de precipitación.

- Tema 7. Análisis Gravimétrico
  Introducción. Clasificación de los métodos gravimétricos. Formación y evolución de los precipitados. Propiedades de los precipitados. Calcinación de los precipitados. Precipitación en medio homogéneo. Operaciones generales del análisis gravimétrico. Cálculos en análisis gravimétrico. Aplicaciones del análisis gravimétrico.

- Tema 8. Reacciones de oxidación-reducción. Volumetrías de oxidación-reducción
  Reacciones redox. Estado de oxidación. Ajuste de reacciones. Pilas. Concepto. Tipos. Fuerza electromotriz de las pilas. Potenciales de celda. Energía libre. Ecuación de Nernst. Factores que afectan al potencial de un sistema redox. Aplicación de la ecuación de Nernst. Limitaciones en el uso de potenciales normales de electrodo. Curvas de valoración. Indicadores redox. Reacciones redox previas. Patrones y disoluciones. valorantes. Principales aplicaciones de las volumetrías redox.

TEMARIO PRÁCTICO:

- Seminarios/Debates
- Debates sobre los diferentes apartados del temario y resolución de problemas numéricos relacionados con el mismo.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO (Es obligatoria la asistencia, al menos, a 4 sesiones prácticas)

- Práctica 1. Hidrólisis de sales. Acción reguladora.
- Práctica 2. Contraste de una disolución de ácido clorhídrico.
- Práctica 3. Determinación conjunta de carbonatos y bicarbonatos
- Práctica 4. Determinación complexométrica de la dureza de un agua natural.
- Práctica 5. Determinación de Fe(II) mediante una volumetría de oxidación-reducción con dicromato.
- Practica 6. Determinación del contenido de cloruros en un agua natural por el método de Mohr
- Practica 7. Determinación de la riqueza de NaClO en una lejía comercial

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- MANUAL DE QUÍMICA ANALÍTICA PARA INGENIEROS QUÍMICOS, J.F. Fernández Sánchez, J.C. Ávila Rosón,
- Ed. Técnica Avican, 2016.
- FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA, D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, 8ª Ed., Thomson,
- Madrid, 2005.
- QUÍMICA ANALÍTICA GENERAL (Vol I), P. Sánchez y Mª I. Gómez, Ed. Síntesis, Madrid, 2006.
- EQUILIBRIOS IÓNICOS Y SUS APLICACIONES ANALÍTICAS, M. Silva, J. Barbosa, Síntesis, Madrid 2002.
- EQUILIBRIOS QUÍMICOS EN DISOLUCIÓN: APLICACIONES ANALÍTICAS, J.A. Ávila Rosón, A. Fernández
- Gutiérrez, E.J. Alonso Hernández, J.F. Fernández Sánchez, Universidad de Granada, Granada, 2005.
- ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO, D.C. Harris, 3ª ed., Reverté, Barcelona 2007.
- QUÍMICA ANALÍTICA CONTEMPORANEA, K.A. Rubinson, J.F. Rubinson, Pearson Educación, México, 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- QUÍMICA. Un proyecto de la ACS, American Chemical Society, Reverte, Barcelona, 2005.
- QUÍMICA, R. Chang, , 6ª Ed., McGraw Hill, Madrid, 1999
- INTRODUCCIÓN AL EQUILIBRIO QUÍMICO", A.M. García Campaña, L. Cuadros Rodriguez, Base Universitaria (Iniciación a la Química Superior) Anaya, Madrid, 2004.
- QUIMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA, R.A. Day, A.L. Underwood, Prentice Hall, México, 1989.
- PROBLEMAS RESUELTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA, P. Yáñez-Sedeño, J.M. Pingarrón, F.J.M. de Villena, Síntesis, Madrid, 2003.
- PROBLEMAS RESUELTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA, J.A. López Cancio, Thomson, 2005.
- CURSO EXPERIMENTAL EN QUÍMICA ANALÍTICA, J. Guiteras, R. Rubio, G. Fonrodona, Síntesis, Madrid, 2003

ENLACES RECOMENDADOS

- CHEMISTRY. http://www.towson.edu/csme/mctp/Technology/Chemistry.html.
- BERKELEY CHEMISTRY LIBRARY. http://www.lib.berkeley.edu/CHEM/.
- UMEÅ UNIVERSITY: ANALYTICAL CHEMISTRY TEACHING RESOURCES.

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral/expositiva.
- Resolución de problemas y estudios de casos prácticos
- Prácticas de laboratorio o de campo.
- Realización de trabajos e informes de prácticas.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

El estudiante puede optar por una de las dos formas de evaluación siguientes:

- Evaluación continua
- Evaluación única final

EVALUACIÓN CONTINUA

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

- Realización de cuestionarios escritos o test de autoevaluación (TEV).
- Exámenes escritos sobre el programa de teoría, las clases de problemas y las prácticas de laboratorio.
- Realización de trabajos por los alumnos (trabajos académicamente dirigidos, TAD).
- Evaluación de la participación personal, tanto en las clases de teoría como en las de problemas.
- Evaluación de la actividad desarrollada en el laboratorio.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL

Se utilizarán los siguientes criterios para la evaluación de los estudiantes:

- Constatación del dominio de los contenidos teóricos y prácticos, mediante exámenes escritos.
- Valoración de los trabajos realizados, individualmente o en equipo, atendiendo a la presentación, redacción y claridad de ideas, estructura y nivel científico, creatividad, justificación de lo argumentado y variedad de la bibliografía consultada.
- Grado de implicación y actitud del alumno manifestadas en su participación en el aula, en laboratorio, en las consultas (tutorías) y en la elaboración de los trabajos.

La nota final de los exámenes será la media de la nota de teoría más la de problemas numéricos, si bien será necesario obtener un mínimo de 4 puntos en cada uno de los apartados. El alumno ha de aprobar por separado la teoría y los problemas, puntuándose cada apartado sobre un máximo de 10 puntos. La calificación conjunta de teoría y de problemas supone el 70% de la nota final. Al superar esta prueba el 50 % de la nota final, los alumnos que no la realicen, o que se ausenten de ella, se consideran «no presentados».
Las prácticas de laboratorio, los cuestionarios individuales (TEV), los trabajos propuestos (TAD), las intervenciones en clase, tutorías y sesiones en grupo suponen el 30% de la nota final.

En la Convocatoria Extraordinaria, la evaluación consistirá en una prueba escrita en la que se incluirán cuestiones de

teoría, problemas numéricos, y preguntas sobre las prácticas de laboratorio. Aquellos estudiantes que no hubiesen hecho dichas prácticas realizarán una prueba práctica de laboratorio. La calificación conjunta de teoría y de problemas supone el 70% de la nota final y la de las prácticas, el 30 %.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

De acuerdo con la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR (http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/), se contempla la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua. Para ello los estudiantes deberán seguir el procedimiento establecido en dicha normativa.
Dicha evaluación consistirá en una prueba escrita en la que se incluirán cuestiones de teoría, problemas numéricos y una prueba práctica de laboratorio.

- Prueba escrita en la que se incluirán cuestiones de teoría problemas numéricos 70%
- Prueba práctica de laboratorio 30%

Para la convocatoria extraordinaria, se realizarán las mismas pruebas y se aplicarán los mismos porcentajes que los comentados anteriormente.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
http://quimicaanalitica.ugr.es/static/InformacionAcademicaDepartamentos/*/docentes	Presencial: Tutorías No presencial: Correo electrónico institucional, videotutorías (google meet)

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas: en el caso de no poder cumplir las recomendaciones de distanciamiento entre alumnos las clases teóricas se impartirán en su totalidad de forma no presencial
- Clases prácticas: se realizarán de forma presencial
- En todo caso se podrá facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado
- Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar…) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales, que serían compartidas y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas…)

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)
Convocatoria Ordinaria
Igual que descrito anteriormente, con las siguientes peculiaridades: • Las pruebas tendrán lugar, si la situación lo permite, de forma presencial • Si no fuese posible, se plantearían pruebas de evaluación de los contenidos teóricos y resolución de problemas y una prueba escrita acerca de las prácticas de laboratorio (en el supuesto de que éstas se hayan realizado). Se utilizará la plataforma PRADO, empleando los cuestionarios y las tareas, fundamentalmente. También se valorarían las intervenciones (presenciales y no presenciales) de los estudiantes a lo largo del curso en lo referente a tutorías, trabajos propuestos, intervenciones en debates, … • Porcentajes: Exámenes de teoría y problemas, 70%; prácticas de laboratorio, 20%; otras actividades, 10%. En el caso de que no se hayan podido impartir las prácticas de laboratorio, los exámenes de teoría y problemas supondrán el 90% de la nota, mientras que las demás actividades supondrán el 10%.
Convocatoria Extraordinaria
Igual que descrito anteriormente, con las siguientes peculiaridades: • La prueba sería presencial. Si no fuese posible, se haría como en el apartado anterior, asegurando que cualquier estudiante tenga la oportunidad de alcanzar el 100% de la nota final.
Evaluación Única Final
Igual que descrito anteriormente, con las siguientes peculiaridades: • La prueba sería presencial. Si no fuese posible, se haría como en la convocatoria ordinaria, asegurando que cualquier estudiante tenga la oportunidad de alcanzar el 100% de la nota final.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
http://quimicaanalitica.ugr.es/static/InformacionAcademicaDepartamentos/*/docentes	Correo electrónico oficial y videotutorías (google meet)

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE
• Las clases se impartirán de forma no presencial, utilizando las plataformas Google Meet, Prado o las que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar…) y la limitación de medios de los estudiantes podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases, que serían compartidas y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas…)

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)
Convocatoria Ordinaria
• Se llevarán a cabo exámenes on-line, a través de la plataforma PRADO, consistentes en: - Pruebas escritas sobre la parte teórica y resolución de problemas numéricos. Se realizarán exámenes parciales con carácter eliminatorio de materia. La parte teórica contará un 40% de la nota de los exámenes y los problemas un 60%. 90% de la calificación final. - Los ejercicios, test de autoevaluación, cuestionarios, trabajos académicamente dirigidos, participación en tutorías y foros, etc., serán evaluados en función del grado de participación y calidad de los mismos. 10% de la calificación final
Convocatoria Extraordinaria
• Se llevarán a cabo exámenes on-line, a través de la plataforma PRADO, consistentes en: - Pruebas escritas sobre las partes, teórica y/o resolución de problemas numéricos, no superadas en la convocatoria ordinaria. La parte teórica contará un 40% de la nota y los problemas un 60%.
Evaluación Única Final
• Se llevarán a cabo exámenes on-line, a través de la plataforma PRADO, consistentes en: - Pruebas escritas sobre las partes teórica y/o resolución de problemas numéricos. La parte teórica contará un 40% de la nota y los problemas un 60%.
INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)