



DATOS IDENTIFICATIVOS

Química analítica III

Materia	Química analítica III			
Código	V11G200V01601			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Química analítica e alimentaria			
Coordinador/a	Bendicho Hernández, José Carlos			
Profesorado	Bendicho Hernández, José Carlos Lavilla Beltrán, María Isela			
Correo-e	bendicho@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia proporciona ao alumnado coñecementos sobre aspectos importantes e actuais da Química Analítica (*Quimiometría; Análise de Trazas; *Automatismo e sensores), especialmente no que respecta a estratexias que permitiron a evolución das metodoloxías convencionais para mellorar a calidade da información analítica. Os estudantes poderán complementar a súa formación mediante a integración dos coñecementos de Química Analítica adquiridos con anterioridade, especialmente os proporcionados pola materia Química Analítica *II (introdución á análise instrumental). Isto permitiralles poder abordar a resolución de problemas analíticos en diferentes áreas de interese (medio ambiente, alimentación, industria, clínica etc.).			

Competencias

Código	
A1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
C4	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: fundamentos e ferramentas utilizadas na resolución de problemas analíticos e na caracterización de sustancias químicas
C8	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principais técnicas de investigación estrutural, incluíndo a Espectroscopía
C17	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: metroloxía dos procesos químicos, incluíndo a xestión da calidade
C18	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios de Electroquímica
C19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica
C20	Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química
C22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos
C24	Recoñecer e analizar novos problemas e propor estratexias para soluciónalos
C29	Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude
D1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes
D5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas
D6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos
D7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica

D8	Traballar en equipo
D9	Traballar de forma autónoma
D12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo
D13	Tomar decisións
D14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións
D17	Desenvolver preocupación polos aspectos ambientais e de xestión da calidade

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
1. Seleccionar e aplicar distintas técnicas *quimiométricas á resolución de casos prácticos e xustificar a utilización das mesmas.	A1	C17	D1
	A2	C19	D3
	A3	C20	D5
		C22	D6
			D7
			D9
			D13
2. Utilizar o deseño experimental como ferramenta para a optimización dun método analítico.	A1	C17	D1
		C19	D3
		C22	D5
			D6
			D7
			D9
			D13
4. Xustificar a utilización da *Quimiometría na calidade dos resultados. Describir como se *implementa un sistema de calidade nun laboratorio de control de analítico.	A1	C4	D1
	A2	C17	D3
		C19	D5
		C20	D6
		C29	D7
			D8
			D9
3. Avaliar e interpretar os resultados analíticos de sistemas *multicomponentes e *multivariáveis.	A1	C4	D1
		C17	D3
		C20	D5
		C22	D6
			D7
			D8
			D9
6. Recoñecer os diferentes métodos de tratamento de mostra así como avaliar as súas posibilidades na resolución de diversos problemas analíticos dentro do campo da análise de trazas.	A1	C4	D1
		C19	D3
		C20	D4
			D7
			D9
			D12
			D13
5. Describir a planificación da mostraxe e os factores que interveñen nel para a análise de trazas.	A1	C4	D1
		C17	D3
		C24	D4
			D6
			D7
			D9
			D12
			D13
			D17

7. Comparar e valorar os diferentes métodos de extracción existentes na actualidade, como a extracción por fluídos *supercríticos, en fase sólida, *microextracción, etc.	A1	C4	D1
	A2	C19	D3
		C20	D8
			D9
			D12
8. Describir a metodoloxía analítica e instrumentación así como coñecer as aplicacións de técnicas de uso xeral en análise de trazas como a *voltamperometría de *redisolución *anódica, espectrometría de absorción atómica con atomización *electrotérmica, espectrometría de masas con fonte de plasma e os diferentes axustes entre a *cromatografía e a espectrometría de masas.	A1	C4	D1
		C8	D3
		C18	D4
		C19	D8
			D9
9. Clasificar os diferentes tipos de sistemas automáticos e *miniaturizados, establecendo as súas vantaxes e inconvenientes, modalidades e aplicacións máis relevantes e de futuro inmediato. Xustificar a automatización nas diferentes etapas do proceso analítico.	A1	C4	D1
	A2	C17	D3
		C20	D4
			D5
			D8
10. Explicar os fundamentos dos sensores e *biosensores químicos, así como as súas aplicacións máis importantes. Explicar e valorar a importancia da utilización dos sensores para a obtención rápida e fiable de información analítica.	A1	C4	D1
	A2	C17	D3
	A3	C20	D4
			D8
			D9
11. Describir as características dos *analizadores automáticos continuos, descontínuos e *robotizados. Coñecer os fenómenos de dispersión en *analizadores continuos de inxección en fluxo e de inxección *secuencial, así como a forma de caracterizalos.	A1	C4	D1
		C17	D3
		C19	D4
		C20	D5
			D8
12. Explicar a construción de ferramentas analíticas en miniatura e as súas aplicacións.	A1	C4	D1
		C17	D3
		C19	D4
			D5
			D9
			D12
			D14

Contidos

Tema	
TEMA 1. Análise de trazas	Concepto e importancia de análise de trazas. Fontes de contaminación no laboratorio. Métodos experimentais en análises de trazas. Toma de mostra. Métodos de descomposición en análise de trazas inorgánicas. *Digestion por microondas e ultrasóns. Métodos de extracción para análise de trazas orgánicas. Extracción líquido-líquido. Extracción e *microextracción en fase sólida. Métodos modernos de extracción sólido-líquido. Técnicas analíticas en análises de trazas.
TEMA 2. Automatización	Automatización no laboratorio de análise: xeneralidades. *Analizadores automáticos. *Analizadores descontínuos, continuos e *robotizados. *Analizadores de inxección en fluxo e fluxo *segmentado: características. Fenómenos de dispersión. Características do sinal de inxección en fluxo. Técnicas de *gradiente. *Analizadores de inxección *secuencial. Instrumentación e aplicacións.
TEMA 3. Sensores e *biosensores químicos	Concepto de sensor. Compoñentes dun sensor químico. Clasificación. Sensores e *biosensores. Elementos de recoñecemento. Tipos de *transdutores. (Bio)sensores *electroquímicos e ópticos. Aplicacións de interese. *Miniaturización de sistemas analíticos.
TEMA 4. Introducción á *Quimiometría	Definición e evolución histórica da *Quimiometría. A *quimiometría nas diferentes etapas do proceso analítico. Conceptos estatísticos básicos. Parámetros que estiman o valor central e a dispersión: *paramétricos e non *paramétricos. Propiedades da *varianza e a media. Expresión de resultados analíticos.

TEMA 5. *Quimiometría básica: comparación de resultados analíticos	Test de significación. Probos de hipóteses: estrutura das probas de hipóteses. Erros tipo *I e *II. Probabilidade. Rexeitamento de resultados anómalos. Probos *paramétricas de comparación de dúas *varianzas. Probos *paramétricas de comparación de dúas medias. Comparación de varias medias *muestrales mediante *ANOVA dunha vía. Control da exactitude e precisión co tempo: gráficos de control. Probos non *paramétricas.
TEMA 6. A calidade nos laboratorios analíticos: *cualimetría.	Introdución á *cualimetría: calidade e *quimiometría. Calidade e propiedades analíticas: *validación de métodos analíticos. *Trazabilidade. Aproximación xenérica á calidade. Sistemas de calidade: Normas *ISO. Acreditación e certificación dos laboratorios.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	9	27	36
Traballos tutelados	0	11	11
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	12	16
Sesión maxistral	24	48	72
Probos de resposta curta	1.5	3	4.5
Probos de resposta curta	1.5	3	4.5
Probos de resposta curta	2	4	6
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			

Metodoloxía docente	
	Descrición
Seminarios	Nas clases de seminario profundarase nos contidos explicados durante as sesións maxistras, levándose a cabo a discusión de diversos casos prácticos, e reforzándose a aprendizaxe do temario. Tamén levará a cabo a realización de exercicios teórico-prácticos e a resolución de problemas numéricos.
Traballos tutelados	Unha vez explicados os contidos dos temas 1-3, proporcionarase ao alumno traballos que tratarán sobre un caso práctico publicado nunha revista científica de educación. Unha vez estudado o traballo, o alumno deberá responder a un cuestionario de preguntas proporcionado polo profesor.
Resolución de problemas e/ou exercicios	As clases de resolución de problemas e exercicios complementan e reforzan os coñecementos teóricos adquiridos a partir das clases maxistras. Os boletíns de problemas e exercicios poranse a disposición do alumno na plataforma tema con suficiente antelación.
Sesión maxistral	O profesor desenvolverá os contidos do programa a partir do material proporcionado ao alumno a través da plataforma tema. Nas sesións maxistras, o profesor presentará os aspectos fundamentais da materia que deberán complementarse mediante a bibliografía recomendada.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor resolverá dúbidas de maneira personalizada sobre calquera das actividades propostas (clases maxistras, seminarios, traballos tutelados, resolución de problemas/exercicios, prácticas en aula de informática e probas). A tal fin, o profesor informará o horario dispoñible para iso na presentación da materia.
Seminarios	O profesor resolverá dúbidas de maneira personalizada sobre calquera das actividades propostas (clases maxistras, seminarios, traballos tutelados, resolución de problemas/exercicios, prácticas en aula de informática e probas). A tal fin, o profesor informará o horario dispoñible para iso na presentación da materia.
Traballos tutelados	O profesor resolverá dúbidas de maneira personalizada sobre calquera das actividades propostas (clases maxistras, seminarios, traballos tutelados, resolución de problemas/exercicios, prácticas en aula de informática e probas). A tal fin, o profesor informará o horario dispoñible para iso na presentación da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor resolverá dúbidas de maneira personalizada sobre calquera das actividades propostas (clases maxistras, seminarios, traballos tutelados, resolución de problemas/exercicios, prácticas en aula de informática e probas). A tal fin, o profesor informará o horario dispoñible para iso na presentación da materia.

Avaliación	
Descrición	Cualificación Resultados de Formación e Aprendizaxe

Traballos tutelados	A realización dos traballos é obrigatoria. Para que esta actividade poida ser avaliada, o alumno deberá levar a cabo polo menos o 75% dos traballos. Ademais será necesario obter unha puntuación mínima de 3 sobre 10 puntos para que a cualificación desta actividade poida *promediarse co resto de elementos de avaliación.	5	A1 A2 A3	C4 C8 C17 C18 C19 C20 C24	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D14 D17
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor resolverá parte dos problemas/exercicios, deixando outros para ser resoltos polo alumno. A entrega dos problemas/exercicios resoltos é obrigatoria. Para poder avaliar esta actividade, o alumno deberá levar a cabo polo menos o 75% das entregas. Ademais será necesario obter unha puntuación mínima de 3 sobre 10 puntos para que a cualificación desta actividade poida *promediarse co resto de elementos de avaliación.	10	A1 A2 A3	C4 C8 C17 C18 C19 C20 C22	D6 D7 D9 D12 D14
Probos de resposta curta	Trátase dunha proba escrita sobre os temas 1, 2 e 3 que poderá constar de cuestións curtas, problemas e preguntas tipo test. Realizarase a metade do cuadrimestre. A presentación a esta proba inhabilita ao alumno para obter a cualificación de non presentado.	20	A1 A2 A3	C4 C8 C17 C18 C19 C20	D1 D6 D7 D9 D12 D13 D14
Probos de resposta curta	Proba escrita sobre os temas 4, 5 e 6 que poderá constar de cuestións curtas, problemas e preguntas tipo test. Realizarase ao final do cuadrimestre. A presentación a esta proba inhabilita ao alumno para obter a cualificación de non presentado.	25	A1 A2 A3	C4 C17 C19 C20 C22 C24	D1 D6 D7 D9 D12 D13 D14
Probos de resposta curta	Exame final de carácter obrigatorio. Constará de cuestións curtas, problemas e preguntas de tipo test. Será necesario sacar 3 puntos sobre 10 para que na cualificación final considérense o resto de elementos de avaliación.	40	A1 A2 A3	C4 C8 C17 C18 C19 C20 C22 C24	D1 D6 D7 D9 D12 D13 D14

Outros comentarios sobre a Avaliación

A participación do alumno en calquera das actividades avaliadas (traballos, problemas e exercicios, probas de resposta curta) inhabilita ao alumno para obter a cualificación de NON PRESENTADO. Convocatoria de Xullo: Manteranse as cualificacións obtidas nas dúas probas curtas (en total 45 % da nota), a resolución de problemas/exercicios (10%) e nos traballos (5 % da nota). Realizarase unha proba escrita de toda a materia (40 % da nota). Será necesario sacar 3 puntos sobre 10 neste exame para poder superar a materia. Para obter a cualificación de NON PRESENTADO, o alumno non deberá realizar este exame.

Bibliografía. Fontes de información

G. Ramis Ramos; M.C. Álvarez Coque, **Quimiometría**, Síntesis,
J.C. Miller; J.N. Miller, **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, Prentice-Hall,
R. Compañó Beltrán; R. Ríos Castro, **Garantía de calidad en los laboratorios analíticos**, Síntesis,
C. Cámara, **Toma y tratamiento de muestras**, Síntesis,
R. Cela, **Técnicas de separación en Química Analítica**, Síntesis,
S. Mitra, **Sample preparation techniques in analytical chemistry**, Wiley,
B.R. Eggins, **Chemical sensors and biosensors**, Wiley,
C. Cámara, **Análisis químico de trazas**, Síntesis,
L. Hernández, **Introducción al análisis instrumental**, Ariel,
K.A. Robinson, **Análisis Instrumental**, Prentice-Hall,
Skoog, **Principios de Análisis Instrumental**, McGraw-Hill,
Kellner, **Analytical Chemistry**, Wiley-VCH,
Valcárcel, **Automatización y miniaturización en Química Analítica**, Springer,

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Química analítica I/V11G200V01302

Química analítica II/V11G200V01503
