



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Química analítica I

Materia	Química analítica I			
Código	V11G200V01302			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Química analítica e alimentaria			
Coordinador/a	Pérez Cid, Benita			
Profesorado	Bendicho Hernández, José Carlos Pena Pereira, Francisco Javier Pérez Cid, Benita			
Correo-e	benita@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	O principal obxectivo da materia Química Analítica (I) é que o alumno alcance unha visión xeral da análise química cualitativa e cuantitativa, tanto no aspecto teórico como aplicado, o que lle servirá de base para a aprendizaxe doutras materias que se impartirán en cursos posteriores, particularmente no referente ao deseño e aplicación de métodos analíticos máis complexos. As clases de teoría complementáanse con experimentos prácticos e seminarios.			

## Competencias

Código	
A5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
C1	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: aspectos principais da terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades
C2	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: tipos de reacción química e as súas principais características asociadas
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
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
C21	Recoñecer e implementar boas prácticas científicas de medida e experimentación
C22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos
C25	Manexar con seguridade sustancias químicas, considerando as súas propiedades físicas e químicas, incluíndo a valoración de calquera risco específico asociado co seu uso
C26	Realizar procedementos habituais de laboratorio e utilizar a instrumentación en traballos sintéticos e analíticos
C27	Monitorizar, mediante observación e medida de propiedades físicas e químicas, acontecementos ou cambios e documentalos e rexistralos de xeito sistemático e fiable
C28	Interpretar datos derivados das observacións e medicións do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada
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
D15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo
D16	Desenvolver un compromiso ético

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia		Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Recoñecer a importancia da Química Analítica en función dos seus obxectivos.		C4 C19	D4 D14
Identificar as etapas fundamentais do proceso analítico como metodoloxía para a resolución de problemas e seleccionar con criterio os distintos métodos de análise.	A5	C4 C19	D4 D14
Describir as propiedades analíticas básicas (exactitude, precisión, sensibilidade e selectividade) e os tipos de erros que poden afectar aos resultados experimentais.		C19 C20	D1 D4 D6 D14
Describir os aspectos básicos da mostraxe e preparación da mostra para a determinación dos seus compoñentes.		C4 C19	D1 D4 D14
Utilizar a calibración, uso e limpeza do material utilizado no laboratorio analítico.	A5	C21 C26	D7 D9 D12
Preparar disolucións de concentración exacta (patrón primario) e aproximada (patrón secundario e reactivos auxiliares) en función da súa finalidade e manexar adecuadamente as unidades de concentración.	A5	C1 C17 C21 C25	D6 D7 D9 D12 D13
Explicar e interpretar os coñecementos básicos da separación e identificación de especies químicas en disolución para a resolución dun problema analítico, utilizando unha sistemática de separación.	A5	C2 C4 C19 C21 C26	D3 D7 D9 D12 D13 D14
Describir os principios da análise química cuantitativa (volumétrica e gravimétrica) e as súas limitacións experimentais.		C2 C4 C19	D1 D14
Identificar e avaliar a posible interacción entre reaccións concorrentes acido-base, de complexación, precipitación e redox.	A5	C2 C18 C19 C20	D7 D9 D12 D14
Elaborar e interpretar curvas de valoración ácido-base, de formación de complexos, de precipitación e redox e saber seleccionar os indicadores mais adecuados.	A5	C2 C18 C19 C20	D5 D7 D9 D12 D14
Describir os fundamentos da análise gravimétrica e os factores que inflúen na pureza dos precipitados.		C2 C20	D1 D4 D14
Levar a cabo, no laboratorio, a precipitación e a separación por filtración nas determinacións graviméticas.		C2 C17 C19 C21 C25 C26 C28	D7 D8 D12
Utilizar correctamente as técnicas gravimétricas e volumétricas, incluíndo o manexo adecuado do material necesario en cada caso.	A5	C17 C19 C21 C26 C27	D7 D9 D12 D14

Manexar o cálculo sistemático na análise volumétrica (valoracións directas, por retroceso e indirectas) e gravimétrica e saber interpretar os resultados obtidos.	A5	C20 C22 C28 C29	D6 D7 D14 D15 D16
---	----	--------------------------	-------------------------------

### Contidos

Tema	
Tema 1: Química Analítica e proceso analítico.	A Química Analítica como ciencia metrolóxica. Clasificación dos métodos analíticos. O proceso analítico: etapas. Tipos de problemas analíticos e escalas de traballo. Xerarquía conceptual e técnica.
Tema 2: Avaliación dos resultados analíticos.	Propiedades analíticas. Erros en Química Analítica: clasificación. Estatística básica aplicada á expresión dos resultados. Comparación e rexeitamento de resultados. Concepto de trababilidade.
Tema 3: Introducción á Análise Química cualitativa e cuantitativa.	Operacións previas á análise. Mostraxe e tratamento da mostra. Descomposición e disolución. Introducción ás separacións analíticas. Análise cualitativa: características das respostas binarias. Análise cuantitativa clásica e instrumental. Metodoloxías de cuantificación. Métodos calculables e relativos.
Tema 4: Análise cuantitativa volumétrica e gravimétrica.	Reaccións volumétricas. Disolucións patrón. Valoracións directas, por retroceso e indirectas. Formación, propiedades e pureza dos precipitados. Cálculos da análise gravimétrica e volumétrica.
Tema 5: Volumetrías ácido-base.	Comportamento de especies monopróticas, polipróticas e anfóteras. Curvas de valoración. Detección do punto final: indicadores ácido-base. Reactivos valorantes. Aplicacións analíticas.
Tema 6: Volumetrías de formación de complexos.	Estabilidade dos complexos. Reaccións de enmascaramento. Curvas de valoración. Detección do punto final: indicadores metalocrómicos. Aplicacións analíticas.
Tema 7: Volumetrías de precipitación.	Factores que afectan á solubilidade dos precipitados. Curvas de valoración. Detección do punto final: métodos de Mohr, Volhard e Fajans. Aplicacións analíticas.
Tema 8: Volumetrías de oxidación-redución.	Factores que modifican o potencial redox. Curvas de valoración. Detección do punto final: indicadores redox e indicadores específicos. Aplicacións analíticas.
Análise cualitativa (Laboratorio)	Separación e identificación de especies químicas. (3 sesións)  Resolución dun problema analítico mediante unha sistemática de separación. (2 sesións)
Análise gravimétrica (Laboratorio)	Determinación gravimétrica de níquel con dimetilglioxima. (1 sesión)
Volumetrías ácido-base (Laboratorio)	Determinación da acidez dunha mostra de vinagre. (1 sesión)  Determinación de ácido acetilsalicílico en analxésicos. (1 sesión)
Volumetrías de formación de complexos (Laboratorio)	Determinación da dureza dunha mostra de auga. (1 sesión)
Volumetrías de precipitación (Laboratorio)	Determinación de cloruros nunha mostra de auga de mar polo método de Mohr. (1 sesión)
Volumetrías de oxidación-redución (Laboratorio)	Determinación da riqueza en osíxeno dunha mostra de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> comercial. (1 sesión)  Determinación de cloro activo nunha mostra de lixivia. (1 sesión)

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	35	61
Seminario	26	39	65
Prácticas de laboratorio	42.5	12	54.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	9	11
Exame de preguntas de desenvolvemento	3.5	16	19.5
Práctica de laboratorio	2	6	8
Informe de prácticas	0	6	6

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral	Son clases teóricas (dúas horas á semana) nas que o profesor ofrecerá unha visión global de cada un dos temas do programa incidindo, de forma especial, nos aspectos máis relevantes e naqueles que resulten de máis difícil comprensión para o alumno. As clases desenvolveranse de forma interactiva cos alumnos, comentando con eles o material on-line (dispoñible na plataforma Tem@) e a bibliografía máis adecuada para a preparación, en profundidade, de cada tema.
Seminario	Cada semana dedicaranse dúas horas a seminario, onde se resolverán problemas e/ou exercicios que servirán para reforzar os coñecementos adquiridos nas clases teóricas. Nunhas sesións o profesor explicará aos alumnos os problemas tipo que lle permitan resolver os exercicios. En cambio, noutras sesións, serán os propios alumnos os que resolverán e explicarán no encerado os exercicios propostos nos boletíns (material on-line). Poderase solicitar aos alumnos que entreguen, de forma individual, algúns destes exercicios resoltos, que serán corrixidos polo profesor.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse experimentos de laboratorio, de forma individual, en sesións de 3.5 h cada unha. O alumno disporá dos guións de prácticas na plataforma Tem@, a fin de que poida ter coñecemento previo dos experimentos a realizar. Durante o desenvolvemento das prácticas o alumno elaborará un caderno de laboratorio no que anotará todo o relativo ao experimento realizado (reaccións, procedementos, observacións, resultados, etc.). Poderán quedar exentos de realizar as prácticas de laboratorio aqueles alumnos que as aprobaron no curso académico 2018-19, se así o desexan. Neste caso, manterase, na parte de laboratorio, a cualificación alcanzada no seu día.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Tempo dedicado polo profesor para atender a tódalas dúbidas e consultas realizadas polo alumno durante o curso. Informarase do horario dispoñible para titorías na presentación da materia.
Seminario	Tempo dedicado polo profesor para atender a tódalas dúbidas e consultas realizadas polo alumno durante o curso. Informarase do horario dispoñible para titorías na presentación da materia.
Probas	Descrición
Práctica de laboratorio	Tempo dedicado polo profesor para atender a tódalas dúbidas e consultas realizadas polo alumno durante o curso. Informarase do horario dispoñible para titorías na presentación da materia.
Exame de preguntas de desenvolvemento	Tempo dedicado polo profesor para atender a tódalas dúbidas e consultas realizadas polo alumno durante o curso. Informarase do horario dispoñible para titorías na presentación da materia.
Informe de prácticas	Tempo dedicado polo profesor para atender a tódalas dúbidas e consultas realizadas polo alumno durante o curso. Informarase do horario dispoñible para titorías na presentación da materia.
Exame de preguntas de desenvolvemento	Tempo dedicado polo profesor para atender a tódalas dúbidas e consultas realizadas polo alumno durante o curso. Informarase do horario dispoñible para titorías na presentación da materia.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Seminario	Valorarase a resolución, por parte do alumno, dalgúns dos problemas e/ou exercicios propostos nos boletíns, que deben ser entregados ao profesor.	15	C1 D4 C2 D5 C4 D6 C18 D7 C19 D9 C22 D14

Prácticas de laboratorio	O profesor realizará un seguimento do traballo experimental realizado polo alumno nas sesións de laboratorio (competencias e destrezas adquiridas). É importante indicar que é OBRIGATORIA a asistencia a todas as sesións de laboratorio. A falta de asistencia, aínda sendo xustificada, penalizará a nota (no caso de ausencias xustificadas recoméndase recuperar a práctica noutro grupo). Se o número de ausencias é superior ao 25 % das sesións de laboratorio, suporá suspender a materia.	15	A5	C1 C2 C4 C17 C18 C19 C20 C21 C22 C25 C26 C27 C28 C29	D6 D7 D8 D9 D12 D13 D14 D15 D16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase unha primeira proba escrita correspondente aos catro primeiros temas do programa. Dita proba constará de cuestións tipo test e exercicios numéricos e eliminará materia, no caso de ser aprobada. Os alumnos que non a superen terán que examinarse desta parte da materia na proba final.	20	A5	C1 C2 C4 C19 C20 C22	D1 D3 D4 D5 D6 D7 D9 D12 D13 D14 D16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase unha segunda proba escrita correspondente aos catro últimos temas do programa. A proba constará de cuestión teóricas e exercicios numéricos e farase o día do exame final. Os alumnos que non superasen a proba correspondente aos catro primeiros temas terán que examinarse de toda a materia. Neste último caso, a proba representará o 50 % da nota final.	30	A5	C1 C2 C4 C18 C19 C20 C22	D1 D3 D4 D5 D6 D7 D9 D12 D13 D14 D16
Práctica de laboratorio	Ao final das sesións de laboratorio, realizarase unha proba de laboratorio que permitirá avaliar as competencias e destrezas adquiridas polo alumno. É necesario superar esta proba para aprobar a parte práctica da materia.	15	A5	C28 C29	D1 D3 D6 D7 D9 D12 D13 D15 D16
Informe de prácticas	Durante as sesións de laboratorio, o alumno elaborará un caderno no que reflecta o traballo experimental levado a cabo (reaccións, procedementos, observacións, resultados, etc.). O devandito caderno será avaliado polo profesor.	5		C20	D1 D3 D6 D9 D12 D14 D15 D16

### Outros comentarios sobre a Avaliación

**Convocatoria ordinaria:** Para superar a materia é obrigatorio aprobar individualmente cada unha das partes: teoría e prácticas de laboratorio. Para iso, é necesario aprobar as probas escritas propostas e a proba de laboratorio. As probas escritas constarán de cuestións teóricas/test e exercicios numéricos. Para superar esas probas será necesario obter un equilibrio nas cualificacións de ambas partes. A puntuación correspondente á parte práctica da materia (laboratorio) só se computará na nota final unha vez aprobada a teoría. A participación do alumno nalgún dos actos de avaliación da materia implicará a condición de presentado e, polo tanto, a asignación dunha cualificación. Para este efecto, considéranse actos de avaliación a asistencia a clases prácticas de laboratorio (tres ou máis) e a realización de probas escritas.

**Convocatoria extraordinaria:** Na convocatoria de Xullo o alumno poderá repetir as probas escritas (teoría e/ou laboratorio) que non superase na convocatoria ordinaria. Conservaranse as puntuacións alcanzadas polo alumno, durante o

curso, nas demais actividades que figuran no apartado de avaliación, excepto os seminarios. O exame teórico representará o 65 % da calificación final.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, **Fundamentos de Química Analítica**, 9ª Ed., Cengage Learning, 2015

Gary D. Christian, **Química Analítica**, 6ª Ed., McGraw-Hill, 2009

D.C. Harris, **Análisis Químico Cuantitativo**, 3ª Ed., Reverté, 2007

F. Burriel, S. Arribas, F. Lucena y J. Hernández, **Química Analítica Cualitativa**, 18ª Ed., Thomson, 2002

M. Valcárcel, **Principios de Química Analítica**, Springer-Verlag Ibérica, 1999

J. N. Miller y J.C. Miller, **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, 4ª Ed., Prentice Hall, 2002

P. Yañez-Sedeño Orive, J.M. Pingarrón Carrazón, F.J. Manuel de Villena Rueda, **Problemas Resueltos de Química Analítica**, Síntesis, 2003

J. Guíterras, R. Rubio, G. Fonrodona, **Curso Experimental en Química Analítica**, Síntesis, 2003

#### **Bibliografía Complementaria**

D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, **Química Analítica**, 7ª Ed., McGraw-Hill, 2001

D. Harvey, **Química Analítica Moderna**, McGraw-Hill, 2002

M. Valcárcel, A.I. López Lorente, M.A., López Jiménez, **Fundamentos de Química Analítica: una aproximación docente-discente**, Universidad de Córdoba, 2016

J. A. López Cancio, **Problemas Resueltos de Química Analítica**, Thompson, 2005

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Química analítica II/V11G200V01503

Química analítica III/V11G200V01601

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Física III/V11G200V01301

Química física I/V11G200V01303

Química orgánica I/V11G200V01304