



## 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<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Departamento          | Química analítica e alimentaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Coordinador/a         | Pérez Cid, Benita                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Profesorado           | Bendicho Hernández, José Carlos<br>González Romero, Elisa<br>Leao Martins, Jose Manuel<br>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<br>C19                                    | D4<br>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<br>C19                                    | D4<br>D14                           |
| Describir as propiedades analíticas básicas (exactitude, precisión, sensibilidade e selectividade) e os tipos de erros que poden afectar aos resultados experimentais.                                    |    | C19<br>C20                                   | D1<br>D4<br>D6<br>D14               |
| Describir os aspectos básicos da mostraxe e preparación da mostra para a determinación dos seus compoñentes.                                                                                              |    | C4<br>C19                                    | D1<br>D4<br>D14                     |
| Utilizar a calibración, uso e limpeza do material utilizado no laboratorio analítico.                                                                                                                     | A5 | C21<br>C26                                   | D7<br>D9<br>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<br>C17<br>C21<br>C25                      | D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>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<br>C4<br>C19<br>C21<br>C26                | D3<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14 |
| Describir os principios da análise química cuantitativa (volumétrica e gravimétrica) e as súas limitacións experimentais.                                                                                 |    | C2<br>C4<br>C19                              | D1<br>D14                           |
| Identificar e avaliar a posible interacción entre reaccións concorrentes ácido-base, de complexación, precipitación e redox.                                                                              | A5 | C2<br>C18<br>C19<br>C20                      | D7<br>D9<br>D12<br>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<br>C18<br>C19<br>C20                      | D5<br>D7<br>D9<br>D12<br>D14        |
| Describir os fundamentos da análise gravimétrica e os factores que inflúen na pureza dos precipitados.                                                                                                    |    | C2<br>C20                                    | D1<br>D4<br>D14                     |
| Levar a cabo, no laboratorio, a precipitación e a separación por filtración nas determinacións graviméticas.                                                                                              |    | C2<br>C17<br>C19<br>C21<br>C25<br>C26<br>C28 | D7<br>D8<br>D12                     |
| Utilizar correctamente as técnicas gravimétricas e volumétricas, incluíndo o manexo adecuado do material necesario en cada caso.                                                                          | A5 | C17<br>C19<br>C21<br>C26<br>C27              | D7<br>D9<br>D12<br>D14              |

Manexar o cálculo sistemático na análise volumétrica (valoracións directas, por retroceso e indirectas) e gravimétrica e saber interpretar os resultados obtidos.

A5 C20 D6  
C22 D7  
C28 D14  
C29 D15  
D16

## Contidos

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tema 1: Química Analítica e proceso analítico.                    | Introdución á Química Analítica. Clasificación dos métodos de análise. O proceso analítico como metodoloxía para a resolución de problemas analíticos.                                                                                                                                                        |
| 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 trazabilidade.                                                                                                               |
| Tema 3: Introdución á Análise Química cualitativa e cuantitativa. | Operacións previas á análise. Mostraxe e tratamento da mostra. Descomposición e disolución. Introdución 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)               | Estandarización dunha disolución de Na <sub>2</sub> -AEDT con Zn (II). (1 sesión)                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                   | 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 |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Sesión maxistral                                                | 26            | 33                 | 59           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                         | 26            | 36                 | 62           |
| Prácticas de laboratorio                                        | 45.5          | 12.5               | 58           |
| Informes/memorias de prácticas                                  | 0             | 6                  | 6            |
| Probas de resposta curta                                        | 4             | 11                 | 15           |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento                    | 3.5           | 12                 | 15.5         |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | 3.5           | 6                  | 9.5          |

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

## Metodoloxía docente

|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión 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.                                                                                                                                                                                                   |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Cada semana dedicaranse dúas horas á resolución de problemas e/ou exercicios propostos (seminario) 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 2015-16, 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 tutorías na presentación da materia. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Tempo dedicado polo profesor para atender a tódalas dúbidas e consultas realizadas polo alumno durante o curso. Informarase do horario dispoñible para tutorías na presentación da materia. |
| Probas                                  | Descrición                                                                                                                                                                                  |
| Informes/memorias de prácticas          | Tempo dedicado polo profesor para atender a tódalas dúbidas e consultas realizadas polo alumno durante o curso. Informarase do horario dispoñible para tutorías na presentación da materia. |

### Avaliación

|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe                                                                                          |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Valorarase a resolución, por parte do alumno, dalgúns dos problemas e/ou exercicios propostos nos boletíns, que deben ser entregados ao profesor.                                                                                                                                                                                                      | 8             | C1 D4<br>C2 D5<br>C4 D6<br>C18 D7<br>C19 D9<br>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 tódalas sesións de laboratorio. Se o número de ausencias é igual ou superior ao 25 % das sesións de laboratorio, suporá suspender a materia. | 15            | A5 C1 D6<br>C2 D7<br>C4 D8<br>C17 D9<br>C18 D12<br>C19 D13<br>C20 D14<br>C21 D15<br>C22 D16<br>C25<br>C26<br>C27<br>C28<br>C29 |
| Informes/memorias 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<br>D3<br>D6<br>D9<br>D12<br>D14<br>D15<br>D16                                                                           |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |                                            |                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Probas de resposta curta                                        | Realizarase unha primeira proba curta sobre formulación de compostos químicos e cálculo de concentracións que suporá un 7 % da cualificación final.                                                                                                                                | 27 | A5 | C1<br>C2<br>C4<br>C19<br>C20<br>C22        | D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D16 |
|                                                                 | Realizarase unha segunda proba curta correspondente aos catro primeiros temas do programa. Dita proba eliminará materia, en caso de ser aprobada e suporá un 20 % da cualificación final. Os alumnos que non a superen terán que examinarse desta parte da materia na proba final. |    |    |                                            |                                                                    |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento                    | Realizarase unha última proba escrita correspondente aos catro últimos temas do programa. Os alumnos que non superasen a proba correspondente aos catro primeiros temas terán que examinarse de toda a materia. Dita proba realizarase o día do exame final.                       | 30 | A5 | C1<br>C2<br>C4<br>C18<br>C19<br>C20<br>C22 | D1<br>D3<br>D4<br>D5<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D14<br>D16 |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | 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<br>C29                                 | D1<br>D3<br>D6<br>D7<br>D9<br>D12<br>D13<br>D15<br>D16             |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

**Primeira Convocatoria:** 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. 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 (dúas ou máis) e a realización de probas escritas.

**Segunda Convocatoria:** Na convocatoria extraordinaria o alumno poderá repetir aquelas probas (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.

### Bibliografía. Fontes de información

J. Guiteras, R. Rubio, G. Fonrodona, **Curso Experimental en Química Analítica**, Síntesis,  
D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, **Fundamentos de Química Analítica**, 9ª Ed., Thompson, Madrid,  
D.C. Harris, **Análisis Químico Cuantitativo**, 3ª Ed., Reverté, Barcelona,  
Gary D. Christian, **Química Analítica**, 6ª Ed., McGraw-Hill,  
D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, **Química Analítica**, 7ª Ed., McGraw-Hill, Madrid,  
F. Burriel, S. Arribas, F. Lucena y J. Hernández, **Química Analítica Cualitativa**, 18ª Ed., Paraninfo, Madrid,  
D. Harvey, **Química Analítica Moderna**, McGraw-Hill, Madrid,  
M. Valcárcel, **Principios de Química Analítica**, Springer,  
J. A. López Cancio, **Problemas Resueltos de Química Analítica**, Thompson,  
P. Yañez-Sedeño Orive, J.M. Pingarrón Carrazón, F.J. Manuel de Villena Rueda, **Problemas Resueltos de Química Analítica**, Síntesis,  
J. N. Miller y J.C. Miller, **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, 4ª Ed., Prentice Hall,

### 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

---

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química: Química I/V11G200V01105

Química: Química II/V11G200V01204

---