



## IDENTIFYING DATA

### Analytical chemistry 1

Subject	Analytical chemistry 1			
Code	V11G200V01302			
Study programme	(*)Grao en Química			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Mandatory	2nd	1st
Teaching language				
Department				
Coordinator	Pérez Cid, Benita			
Lecturers	Cisneros García, María del Carmen Lavilla Beltrán, María Isela Leao Martins, Jose Manuel Pérez Cid, Benita			
E-mail	benita@uvigo.es			
Web				
General description	The main objective of the Analytical Chemistry (I) is that the students reach an overview about qualitative and quantitative chemical analysis, in both theoretical and applied aspects. These subjects will provide the bases to learn other more advanced matters, particularly associated with the design and application of more complex analytical methods.			

## Competencies

Code	
A1	(*)Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: aspectos principais da terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades
A2	(*)Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: tipos de reacción química e as súas principais características asociadas
A4	(*)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
A17	(*)Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: metroloxía dos procesos químicos, incluíndo a xestión da calidade
A18	(*)Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: principios de Electroquímica
A19	(*)Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica
A20	(*)Avaliar, interpretar e sintetizar datos e información química
A21	(*)Recoñecer e implementar boas prácticas científicas de medida e experimentación
A22	(*)Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos
A25	(*)Manexar con seguridade sustancias químicas, considerando as súas propiedades físicas e químicas, incluíndo a valoración de calquera risco específico asociado co seu uso
A26	(*)Realizar procedementos habituais de laboratorio e utilizar a instrumentación en traballos sintéticos e analíticos
A27	(*)Monitorizar, mediante observación e medida de propiedades físicas e químicas, acontecementos ou cambios e documentalos e rexistralos de xeito sistemático e fiable
A28	(*)Interpretar datos derivados das observacións e medicións do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada
A29	(*)Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude
B1	(*)Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade
B3	(*)Aprender de forma autónoma
B4	(*)Procurar e administrar información procedente de distintas fontes
B5	(*)Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas
B6	(*)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
B7	(*)Aplicar os coñecementos teóricos á práctica

- B8 (\*)Traballar en equipo  
 B9 (\*)Traballar de forma autónoma  
 B12 (\*)Planificar e administrar adecuadamente o tempo  
 B13 (\*)Tomar decisións  
 B14 (\*) Analizar e sintetizar información e obter conclusións  
 B15 (\*)Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo  
 B16 (\*)Desenvolver un compromiso ético

### Learning aims

Expected results from this subject	Training and Learning Results	
(*)Reconocer la importancia de la Química Analítica en función de sus objetivos	A4 A19 A20	B1 B4
(*)Identificar las etapas fundamentales del proceso analítico como metodología para la resolución de problemas y seleccionar con criterio los distintos métodos de análisis.	A4 A19 A20	B1 B4 B14
(*)Describir las propiedades analíticas básicas (exactitud, precisión, sensibilidad y selectividad) y los tipos de errores que pueden afectar a los resultados experimentales.	A19 A20	B1 B4 B6 B14
(*)Describir los aspectos básicos del muestreo y de la preparación de muestra para la determinación de sus componentes.	A4 A19 A20	B1 B4 B14
(*)Explicar la calibración, uso y limpieza del material utilizado en el laboratorio analítico.	A21 A26	B7 B9 B12 B15 B16
(*)Preparar disoluciones de concentración exacta (patrón primaria) y aproximada (patrón secundario y reactivos auxiliares) en función de su finalidad y manejar adecuadamente las unidades de concentración.	A1 A17 A21 A25	B6 B7 B9 B12 B13
(*)Interpretar la presencia o ausencia de especies químicas en disolución mediante reacciones de identificación. Resolución de un problema analítico utilizando una sistemática de separación	A2 A4 A19 A21 A26	B3 B7 B9 B12 B13 B14
(*)Describir los principios del análisis químico cuantitativo (volumétrico y gravimétrico) y sus limitaciones experimentales.	A2 A4 A20	B1
(*)Identificar y evaluar la posible interacción entre reacciones concurrentes ácido-base, de complejación, precipitación y redox.	A2 A18 A19 A20	B1 B7 B9 B12 B14
(*)Elaborar e interpretar curvas de valoración ácido-base, de formación de complejos, de precipitación y redox y saber seleccionar los indicadores más adecuados.	A2 A18 A19 A20	B1 B5 B7 B9 B12 B14
(*)Descubrir los fundamentos del análisis gravimétrico y los factores que influyen en la pureza de los precipitados.	A2 A20	B1 B4 B14
(*)Llevar a cabo, en el laboratorio, la precipitación y la separación por filtración en las determinaciones gravimétricas.	A2 A17 A19 A21 A25 A26 A28	B7 B8 B9 B12

(*)Describir la utilización de las técnicas gravimétricas y volumétricas incluyendo el manejo adecuado del material necesario en cada caso.	A17 A19 A20 A21 A26 A27	B7 B9 B12
(*)Manejar el cálculo sistemático en el análisis volumétrico (valoraciones directas, por retroceso e indirectas) y gravimétrico y saber interpretar los resultados obtenidos.	A20 A22 A28 A29	B6 B7 B14

## Contents

Topic	
Subject 1: Analytical Chemistry and analytical process.	Introduction to Analytical Chemistry. Classification of analytical methods. The analytical process as a methodology for solving analytical problems.
Subject 2: Sampling and sample preparation.	Representative samples. Sample preparation for the analysis. Decomposition and dissolution of the samples. Introduction to analytical separations.
Subject 3: Evaluation of analytical results.	Analytical properties. Errors in Analytical Chemistry: classification. Basic statistics applied to the expression of analytical results. Comparison and rejection of results.
Subject 4: Quantitative analysis: volumetric and gravimetric.	Volumetric reactions. Pattern solutions. Direct, indirect and back titrations. Formation, properties and purity of the precipitates. Calculations in volumetric and gravimetric analysis .
Subject 5: Acid-base titrations	Behaviour of monoprotic, polyprotic and amphoteric species. Titration curves. Detection of the end point : acid-base indicators. Titrant reagents. Analytical applications.
Subject 6: Complexometric titrations	Stability of the complexes. Masking reactions. Titration curves . Detection of the end point: metallochromic indicators. Analytical applications.
Subject 7: Precipitation titrations.	Factors affecting the solubility of precipitates. Titration curves. Detection of the end point : Mohr, Volhard and Fajans methods. Analytical applications.
Subject 8: Redox titrations	Factors influencing the redox potential. Titration curves. Detection of the end point : redox and specific indicators. Analytical applications.
Qualitative analysis (Laboratory)	Separation and identification of chemical species. (3 sessions)
	Resolution of an analytical problem by using a systematic separation procedure. (2 sessions)
Gravimetric analysis (Laboratory)	Gravimetric determination of nickel with dimethylglyoxime. (1 session)
Acid-base titrations (Laboratory)	Determination of the acidity of a vinegar sample. (1 session)
	Determination of acetylsalicylic acid in analgesics. (1 session)
Complexation titrations (Laboratory)	Standardization of an AEDT solution with Zn (II). (1 session)
	Determination of the hardness of a water sample. (1 session)
Precipitation titrations (Laboratory)	Determination of chloride in seawater using the Mohr method. (1 session)
Redox titrations (Laboratory)	Determination of wealth in oxygen in a hydrogen peroxide sample. (1 session)
	Determination of active chlorine in a bleach sample . (1 session)

## Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Master Session	26	30	56
Troubleshooting and / or exercises	26	29	55
Laboratory practises	45.5	4.5	50
Reports / memories of practice	0	37	37
Short answer tests	3	6	9
Long answer tests and development	3.5	8	11.5
Practical tests, real task execution and / or simulated.	3.5	3	6.5

\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

## Methodologies

Description

Master Session	(*Son clases teóricas (dos horas a la semana) en las que el profesor ofrecerá una visión global de cada uno de los temas del programa incidiendo, de forma especial, en los aspectos más relevantes y en aquellos que resulten de más difícil comprensión para el alumno. Las clases se desarrollarán de forma interactiva con los alumnos, comentando con ellos el material on-line (disponible en la plataforma Tem@) y la bibliografía más adecuada para la preparación, en profundidad, de cada tema.
Troubleshooting and / or exercises	(*) Cada semana se dedicarán dos horas a la resolución de problemas y/o ejercicios propuestos (seminario) que servirán para reforzar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. En unas sesiones el profesor explicará a los alumnos los problemas-tipo que le permitan llevar a cabo el planteamiento y resolución de los mismos. En cambio, en otras sesiones, serán los propios alumnos los que resolverán y explicarán en la pizarra los ejercicios propuestos en los boletines (material on-line). Se podrá solicitar a los alumnos que entreguen, de forma individual, algunos de estos ejercicios resueltos, que serán corregidos por el profesor.
Laboratory practises	(*) Se realizarán experimentos de laboratorio, de forma individual, en sesiones de 3.5 h cada una. El alumno dispondrá de los guiones de prácticas en la plataforma Tem@, a fin de que pueda tener conocimiento previo de los experimentos a realizar. Durante el desarrollo de las prácticas el alumno elaborará un cuaderno de laboratorio en el que anotará todo lo relativo al experimento realizado (reacciones, procedimientos, observaciones, resultados, etc.). Podrán quedar exentos de realizar las prácticas de laboratorio aquellos alumnos que las hayan aprobado en el curso académico 2013-14, si así lo desean. En este caso, se mantendrá, en la parte de laboratorio, la calificación alcanzada en su día.

### Personalized attention

Methodologies	Description
Laboratory practises	
Troubleshooting and / or exercises	
Tests	Description
Reports / memories of practice	

### Assessment

	Description	Qualification
Troubleshooting and / or exercises	(*Se valorará la resolución, por parte del alumno, de algunos de los problemas y/o ejercicios propuestos en los boletines, que deben ser entregados al profesor.	8
Laboratory practises	(*El profesor realizará un seguimiento del trabajo experimental realizado por el alumno en las sesiones de laboratorio (competencias y destrezas adquiridas). Es importante indicar que es OBLIGATORIA la asistencia a todas las sesiones de laboratorio. Si el número de ausencias es igual o superior al 25 % de las sesiones de laboratorio, supondrá suspender la asignatura.	15
Reports / memories of practice	(*Durante las sesiones de laboratorio, el alumno elaborará un cuaderno en el que refleje el trabajo experimental llevado a cabo (reacciones, procedimientos, observaciones, resultados, etc.). Dicho cuaderno será evaluado por el profesor.	5
Short answer tests	(*Se realizará una primera prueba corta sobre formulación de productos químicos y cálculo de concentraciones que supondrá un 7 % de la calificación final.  Se realizará una segunda prueba corta correspondiente a los cuatro primeros temas del programa. Dicha prueba eliminará materia, en caso de ser aprobada y supondrá un 20 % de la calificación final. Los alumnos que no la superen tendrán que examinarse de esta parte de la materia en la prueba final.	27
Long answer tests and development	(*Se realizará una última prueba escrita correspondiente a los cuatro últimos temas del programa. Los alumnos que no hayan superado la prueba correspondiente a los cuatro primeros temas tendrán que examinarse de toda la materia. Dicha prueba se realizará el día del examen final.	30
Practical tests, real task execution and / or simulated.	(*Al final de las sesiones de laboratorio, se realizará una prueba de laboratorio que permitirá evaluar las competencias y destrezas adquiridas por el alumno. Es necesario superar esta prueba para aprobar la parte práctica de la asignatura.	15

### Other comments on the Evaluation

### Sources of information

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**, 8ª Ed., Thompson, Madrid,  
D.C. Harris, **Análisis Químico Cuantitativo**, 3ª Ed., Reverté, Barcelona,  
Gary D. Christian, **Química Analítica**, 6ª Ed., McGraw-Hill,

---

**Recommendations**

---

**Subjects that continue the syllabus**

---

Analytical chemistry 2/V11G200V01503

Analytical chemistry 3/V11G200V01601

---

**Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

---

Physics 3/V11G200V01301

Physical chemistry 1/V11G200V01303

Organic chemistry 1/V11G200V01304

---

**Subjects that it is recommended to have taken before**

---

(\*)Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

(\*)Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Chemistry: Chemistry 1/V11G200V01105

Chemistry: Chemistry 2/V11G200V01204

---