

1. Identificación da programación
Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
36013448	Manuel Antonio	Vigo	2023/2024

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
QUI	Química	CSQUI01	Laboratorio de análise e de control de calidade	Ciclos formativos de grao superior	Réxime de adultos

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0066	Análises químicas	2023/2024	10	320	320

(*) No caso de que o módulo profesional estea organizado en unidades formativas de menor duración

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	JOSÉ NEIRA DOURADO (Subst.)
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

2. Concreción do currículo en relación coa súa adecuación ás características do ámbito produtivo

A competencia xeral do título de técnico superior en laboratorio de análise e de control de calidade consiste en organizar e coordinar as actividades de laboratorio e o plan de mostraxe, realizando todo tipo de ensaios e análises sobre materias e produtos en proceso e acabados, orientados á investigación e ao control de calidade, así como interpretar os resultados obtidos, actuando baixo normas de boas prácticas no laboratorio.

Este profesional exerce a súa actividade en empresas ou laboratorios de distintos sectores onde cumpra realizar ensaios físicos e fisicoquímicos, e análises químicas e instrumentais en materias e en produtos orientados ao control de calidade e á investigación, así como naqueles en que sexa preciso realizar probas microbiolóxicas e biotecnolóxicas en áreas ambientais ou de alimentación, entre outras.

O módulo profesional de Análises Químicas proporciona a formación necesaria para desempeñar as funcións de produción e transformación, control e aseguramento da calidade, e protección do medio.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en laboratorios de análise química clásica.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais do ciclo formativo:

- b) Identificar e caracterizar os produtos que se deban controlar, analizando a documentación específica asociada, para seleccionar o método de análise máis axeitado.
 - f) Identificar as técnicas analíticas e analizar as súas vantaxes e as súas aplicacións, para realizar ensaios e análises.
 - h) Describir as medidas de protección ambiental e de prevención de riscos laborais, identificando a normativa aplicable aos procedementos de traballo, para asegurar o cumprimento de normas e medidas de protección ambiental.
 - j) Describir os papeis de cada compoñente do grupo de traballo e identificar en cada caso a responsabilidade asociada, para efectuar consultas.
- e as competencias do título:
- b) Preparar e manter nas condicións establecidas os materiais e os equipamentos necesarios para a determinación analítica da mostra.
 - f) Avaliar os datos obtidos da análise, redactar os informes técnicos correspondentes e rexistrarlos nos soportes establecidos.
 - g) Asegurar o cumprimento de normas e medidas de protección ambiental e prevención de riscos laborais en todas as actividades que se realizan no laboratorio.
 - i) Manter a limpeza e a orde no lugar de traballo, e cumprir as normas de competencia técnica e os requisitos de saúde laboral.
 - j) Efectuar consultas á persoa axeitada cando cumpra, saber respectar a autonomía das persoas subordinadas e informar cando sexa conveniente.

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Realización de análises cualitativas e cuantitativas orgánicas e inorgánicas, aplicando as técnicas analíticas e os aparellos acaídos, así como a documentación necesaria.
- Tratamento previo da mostra mediante as operacións básicas correspondentes ao tipo de mostra.
- Análise e avaliación dos resultados obtidos, e o seu rexistro en soporte informático.
- Tratamento de residuos, manipulación e almacenaxe de produtos orgánicos.

As actitudes que se deben ter en conta na realización de análises químicas, segundo o proceso e a calidade requirida, son relativas a:

- Aplicación das medidas de seguridade e dos equipamentos de protección individual na execución da análise.
- Aplicación de criterios de calidade en cada fase do proceso.
- Aplicación da normativa de protección ambiental relacionada cos residuos, aspectos contaminantes e o seu tratamento.
- Detección de fallos ou desaxustes na execución da análise química mediante a verificación e a valoración dos resultados, e a reparación ou mantemento de útiles, cando proceda.

3. Relación de unidades didácticas que a integran, que contribuirán ao desenvolvemento do módulo profesional, xunto coa secuencia e o tempo asignado para o desenvolvemento de cada unha

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)
1	Identificación e manipulación de reactivos e material de laboratorio.	Clasificar e coñecer as propiedades dos reactivos para a análise química. Clasificar, coñecer as súas cualidades e uso máis axeitado do material de laboratorio.	20	6
2	Preparación de disolucións	Preparación de disolucións. Cálculo de masas e concentracións de disolucións. Selección dos materiais e reactivos necesarios para a preparación dunha disolución.	45	14
3	Estequiometría. Cinética. Equilibrio químico	Conceptos de estequiometría, cinética e equilibrio químico aplicados á análise química.	30	10
4	Introdución á análise química	Características de calidade dos métodos analíticos e comparativa dos métodos clásicos fronte aos métodos instrumentais.	7	2
5	Análise Inorgánica Cualitativa	Tipos e fundamentos dos ensaios por vía húmida. Realización de ensaios por vía húmida: análise cualitativa de anións e catións	15	5
6	Análise Volumétrica de Neutralización.	Equilibrio ácido-base. Fundamentos e aplicacións das valoracións ácido-base.	60	20
7	Análise Volumétrica de Oxidación-Reducción	Equilibrio redox. Fundamentos e aplicacións das valoracións de oxidación-reducción.	45	13
8	Análise Volumétrica de Formación de Complexos	Formación de complexos. Fundamentos e aplicacións das valoracións de formación de complexos.	18	4
9	Análise Volumétrica de Precipitación	Equilibrio de solubilidad. Fundamentos e aplicacións das valoracións de precipitación.	20	6
10	Análise Gravimétrica	Análise gravimétrica: fundamentos e aplicacións.	30	10
11	Análise dos Compostos do Carbono	Introdución á química orgánica. Isomería. Caracterización de compostos orgánicos por métodos químicos: análise funcional e análise elemental orgánica.	30	10

4. Por cada unidade didáctica
4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Identificación e manipulación de reactivos e material de laboratorio.	20

4.1.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Clasifica materiais e reactivos para a análise química, e recoñece as súas propiedades e o comportamento químico.	NO

4.1.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícanse os reactivos atendendo á súa natureza química e á súa pureza.
CA1.7 Aplicáronse criterios de orde e limpeza na preparación de equipamentos e materiais.

4.1.e) Contidos

Contidos
<p>Formulación e nomenclatura de compostos químicos inorgánicos</p> <p>Laboratorio químico: organización, limpeza e orde.</p> <p>Reactivos químicos: precaución no seu emprego.</p> <p>Manexo de fichas de datos de seguridade.</p> <p>Limpeza do material volumétrico e gravimétrico.</p>

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Preparación de disolucións	45

4.2.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Prepara disolucións, e xustifica cálculos de masas e concentracións.	NO
RA5 - Valora resultados obtidos da análise, e determina a súa coherencia e a súa validez.	NO

4.2.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA2.2 Expresáronse as concentracións de disolucións en distintas unidades.
CA2.3 Seleccionáronse os materiais volumétricos e os reactivos necesarios para preparar disolucións coa concentración requirida.
CA2.4 Identifícanse as reaccións que teñen lugar.
CA2.5 Calibráronse os aparellos e os materiais segundo normas estandarizadas e de calidade.
CA2.7 Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental en todo o proceso de preparación de disolucións.
CA5.8 Elaboráronse informes seguindo especificacións.

4.2.e) Contidos

Contidos
<p>Medidas de volúmenes</p> <p>0Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.</p> <p>Concentración dunha disolución.</p>

Contidos
Cálculo de concentracións. Calibraxe de aparellos volumétricos. Medidas de masas. Valoración de disolucións. Reactivos indicadores. Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental. Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas. Metodoloxía de elaboración de informes.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Estequiometría. Cinética. Equilibrio químico	30

4.3.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Clasifica materiais e reactivos para a análise química, e recoñece as súas propiedades e o comportamento químico.	NO
RA5 - Valora resultados obtidos da análise, e determina a súa coherencia e a súa validez.	NO

4.3.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.2 Descríbense as reaccións químicas en relación coas súas aplicacións analíticas.
CA1.3 Defínese o concepto de equilibrio químico e descríbense os factores que afectan ao seu desenvolvemento.
CA1.5 Explicáronse as reaccións que teñen lugar nunha análise química e as súas características.

Criterios de avaliación
CA1.7 Aplicáronse criterios de orde e limpeza na preparación de equipamentos e materiais.
CA5.8 Elaboráronse informes seguindo especificacións.

4.3.e) Contidos

Contidos
Reaccións químicas. Estequiometría. Velocidade de reacción. Equilibrio químico.

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Introdución á análise química	7

4.4.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Clasifica materiais e reactivos para a análise química, e reconece as súas propiedades e o comportamento químico.	NO
RA3 - Aplica técnicas de análise cuantitativa, e xustifica os tipos de reaccións que teñen lugar e as súas aplicacións nas devanditas análises.	NO

4.4.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.5 Explicáronse as reaccións que teñen lugar nunha análise química e as súas características.
CA3.1 Enunciáronse os fundamentos das técnicas de análise química cuantitativa.

Criterios de avaliación

CA3.2 Seleccionouse a técnica acaída ao tipo de mostra, á cantidade, á concentración e á matriz.

4.4.e) Contidos
Contidos

Análise química: tipos.

[Criterios de selección dun método de análise inorgánica cuantitativo.](#)

[Características de calidade dos métodos analíticos.](#)

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Análise Inorgánica Cualitativa	15

4.5.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Clasifica materiais e reactivos para a análise química, e reconece as súas propiedades e o comportamento químico.	NO
RA5 - Valora resultados obtidos da análise, e determina a súa coherencia e a súa validez.	NO

4.5.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado
Criterios de avaliación

CA1.2 Descríbense as reaccións químicas en relación coas súas aplicacións analíticas.

CA1.4 Seleccionáronse probas de identificación de analitos en relación coas súas propiedades químicas.

Criterios de avaliación
CA1.5 Explicáronse as reaccións que teñen lugar nunha análise química e as súas características.
CA1.6 Aplicáronse as operacións básicas necesarias nos procesos analíticos.
CA1.7 Aplicáronse criterios de orde e limpeza na preparación de equipamentos e materiais.
CA5.8 Elaboráronse informes seguindo especificacións.

4.5.e) Contidos

Contidos
0Aplicación de técnicas de separación. Análise química: tipos. Análise cualitativa por métodos directos. Metodoloxía de elaboración de informes.

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Análise Volumétrica de Neutralización.	60

4.6.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Clasifica materiais e reactivos para a análise química, e recoñece as súas propiedades e o comportamento químico.	NO
RA2 - Prepara disolucións, e xustifica cálculos de masas e concentracións.	NO
RA3 - Aplica técnicas de análise cuantitativa, e xustifica os tipos de reaccións que teñen lugar e as súas aplicacións nas devanditas análises.	NO
RA5 - Valora resultados obtidos da análise, e determina a súa coherencia e a súa validez.	SI

4.6.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.5 Explicáronse as reaccións que teñen lugar nunha análise química e as súas características.
CA2.1 Calculáronse as masas e as concentracións dos reactivos implicados nunha reacción dada aplicando as leis químicas.
CA2.6 Valorouse a disolución fronte a un reactivo de referencia normalizado.
CA3.3 Establecéronse secuencias e determináronse etapas críticas para planificar o traballo.
CA3.4 Elixíronse correctamente os reactivos indicadores, tendo en conta as reaccións que teñen lugar.
CA3.5 Realizáronse análises gravimétricas e volumétricas, e relacionáronse estes métodos coas técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan.
CA3.6 Determináronse os puntos de equivalencia dunha valoración por diversos métodos gráficos.
CA3.7 Utilizáronse probas de contraste e probas en branco, e asociáronse aos erros analíticos e á súa redución.
CA3.8 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.
CA3.9 Valorouse a orde e a limpeza na realización das análises.
CA5.1 Establecéronse os criterios de aceptación ou rexeitamento dos resultados obtidos.
CA5.2 Analizáronse os datos obtidos en relación cos criterios previamente definidos de aceptación ou rexeitamento dos resultados.
CA5.3 Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e dos cálculos correspondentes.
CA5.4 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados e indicáronse as referencias necesarias.
CA5.5 Deducíronse as cifras significativas que deba incluír o resultado final.
CA5.6 Avaliáronse os resultados obtidos utilizando táboas, patróns ou normas establecidas.
CA5.7 Utilizáronse programas de tratamento de datos a nivel avanzado.

Criterios de avaliación

CA5.8 Elaboráronse informes seguindo especificacións.

CA5.9 Consideráronse accións preventivas e correctoras da avaliación dos resultados.

CA5.10 Valorouse a importancia da análise química e a fiabilidade dos resultados analíticos.

CA5.11 Respectouse a evidencia dos resultados obtidos na análise.

4.6.e) Contidos
Contidos

0Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.

Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.

Métodos volumétricos de análise.

Curvas de valoración: punto de equivalencia. Indicadores.

Aplicacións das volumetrías.

Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.

Establecemento de criterios de aceptación e rexeitamento de datos.

Representación gráfica e cálculos estatísticos.

Avaliación dos resultados analíticos.

Valoración de erros e cifras significativas.

Metodoloxía de elaboración de informes.

Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.

Confidencialidade no tratamento dos resultados.

4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Análise Volumétrica de Oxidación-Reducción	45

4.7.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Clasifica materiais e reactivos para a análise química, e recoñece as súas propiedades e o comportamento químico.	NO
RA2 - Prepara disolucións, e xustifica cálculos de masas e concentracións.	NO
RA3 - Aplica técnicas de análise cuantitativa, e xustifica os tipos de reaccións que teñen lugar e as súas aplicacións nas devanditas análises.	NO
RA5 - Valora resultados obtidos da análise, e determina a súa coherencia e a súa validez.	SI

4.7.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.5 Explicáronse as reaccións que teñen lugar nunha análise química e as súas características.
CA2.1 Calculáronse as masas e as concentracións dos reactivos implicados nunha reacción dada aplicando as leis químicas.
CA2.6 Valorouse a disolución fronte a un reactivo de referencia normalizado.
CA3.3 Establecéronse secuencias e determináronse etapas críticas para planificar o traballo.
CA3.4 Elixíronse correctamente os reactivos indicadores, tendo en conta as reaccións que teñen lugar.
CA3.5 Realizáronse análises gravimétricas e volumétricas, e relacionáronse estes métodos coas técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan.
CA3.6 Determináronse os puntos de equivalencia dunha valoración por diversos métodos gráficos.
CA3.7 Utilizáronse probas de contraste e probas en branco, e asociáronse aos erros analíticos e á súa redución.
CA3.8 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.



Criterios de avaliación
CA3.9 Valorouse a orde e a limpeza na realización das análises.
CA5.1 Establecéronse os criterios de aceptación ou rexeitamento dos resultados obtidos.
CA5.2 Analizáronse os datos obtidos en relación cos criterios previamente definidos de aceptación ou rexeitamento dos resultados.
CA5.3 Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e dos cálculos correspondentes.
CA5.4 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados e indicáronse as referencias necesarias.
CA5.5 Deducíronse as cifras significativas que deba incluír o resultado final.
CA5.6 Avaliáronse os resultados obtidos utilizando táboas, patróns ou normas establecidas.
CA5.7 Utilizáronse programas de tratamento de datos a nivel avanzado.
CA5.8 Elaboráronse informes seguindo especificacións.
CA5.9 Consideráronse accións preventivas e correctoras da avaliación dos resultados.
CA5.10 Valorouse a importancia da análise química e a fiabilidade dos resultados analíticos.
CA5.11 Respectouse a evidencia dos resultados obtidos na análise.

4.7.e) Contidos

Contidos
<p>0Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.</p> <p>Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.</p> <p>Curvas de valoración: punto de equivalencia. Indicadores.</p> <p>Aplicacións das volumetrías.</p> <p>Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.</p>

Contidos
Establecemento de criterios de aceptación e rexeitamento de datos. Representación gráfica e cálculos estatísticos. Avaliación dos resultados analíticos. Valoración de erros e cifras significativas. Metodoloxía de elaboración de informes. Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios. Confidencialidade no tratamento dos resultados.

4.8.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
8	Análise Volumétrica de Formación de Complexos	18

4.8.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Clasifica materiais e reactivos para a análise química, e recoñece as súas propiedades e o comportamento químico.	NO
RA2 - Prepara disolucións, e xustifica cálculos de masas e concentracións.	NO
RA3 - Aplica técnicas de análise cuantitativa, e xustifica os tipos de reaccións que teñen lugar e as súas aplicacións nas devanditas análises.	NO
RA5 - Valora resultados obtidos da análise, e determina a súa coherencia e a súa validez.	SI

4.8.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.5 Explicáronse as reaccións que teñen lugar nunha análise química e as súas características.
CA2.1 Calculáronse as masas e as concentracións dos reactivos implicados nunha reacción dada aplicando as leis químicas.

Criterios de avaliación
CA2.6 Valorouse a disolución fronte a un reactivo de referencia normalizado.
CA3.3 Establecéronse secuencias e determináronse etapas críticas para planificar o traballo.
CA3.4 Elixíronse correctamente os reactivos indicadores, tendo en conta as reaccións que teñen lugar.
CA3.5 Realizáronse análises gravimétricas e volumétricas, e relacionáronse estes métodos coas técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan.
CA3.6 Determináronse os puntos de equivalencia dunha valoración por diversos métodos gráficos.
CA3.7 Utilizáronse probas de contraste e probas en branco, e asociáronse aos erros analíticos e á súa redución.
CA3.8 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.
CA3.9 Valorouse a orde e a limpeza na realización das análises.
CA5.1 Establecéronse os criterios de aceptación ou rexeitamento dos resultados obtidos.
CA5.2 Analizáronse os datos obtidos en relación cos criterios previamente definidos de aceptación ou rexeitamento dos resultados.
CA5.3 Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e dos cálculos correspondentes.
CA5.4 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados e indicáronse as referencias necesarias.
CA5.5 Deducíronse as cifras significativas que deba incluír o resultado final.
CA5.6 Avaliáronse os resultados obtidos utilizando táboas, patróns ou normas establecidas.
CA5.7 Utilizáronse programas de tratamento de datos a nivel avanzado.
CA5.8 Elaboráronse informes seguindo especificacións.
CA5.9 Consideráronse accións preventivas e correctoras da avaliación dos resultados.
CA5.10 Valorouse a importancia da análise química e a fiabilidade dos resultados analíticos.

Criterios de avaliación

CA5.11 Respectouse a evidencia dos resultados obtidos na análise.

4.8.e) Contidos
Contidos

0Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.

Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.

Métodos volumétricos de análise.

Curvas de valoración: punto de equivalencia. Indicadores.

Aplicacións das volumetrías.

Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.

Establecemento de criterios de aceptación e rexeitamento de datos.

Representación gráfica e cálculos estatísticos.

Avaliación dos resultados analíticos.

Valoración de erros e cifras significativas.

Metodoloxía de elaboración de informes.

Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.

Confidencialidade no tratamento dos resultados.

4.9.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
9	Análise Volumétrica de Precipitación	20

4.9.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Clasifica materiais e reactivos para a análise química, e recoñece as súas propiedades e o comportamento químico.	NO
RA2 - Prepara disolucións, e xustifica cálculos de masas e concentracións.	NO
RA3 - Aplica técnicas de análise cuantitativa, e xustifica os tipos de reaccións que teñen lugar e as súas aplicacións nas devanditas análises.	NO
RA5 - Valora resultados obtidos da análise, e determina a súa coherencia e a súa validez.	SI

4.9.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.5 Explicáronse as reaccións que teñen lugar nunha análise química e as súas características.
CA2.1 Calculáronse as masas e as concentracións dos reactivos implicados nunha reacción dada aplicando as leis químicas.
CA2.6 Valorouse a disolución fronte a un reactivo de referencia normalizado.
CA3.3 Establecéronse secuencias e determináronse etapas críticas para planificar o traballo.
CA3.4 Elixíronse correctamente os reactivos indicadores, tendo en conta as reaccións que teñen lugar.
CA3.5 Realizáronse análises gravimétricas e volumétricas, e relacionáronse estes métodos coas técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan.
CA3.6 Determináronse os puntos de equivalencia dunha valoración por diversos métodos gráficos.
CA3.7 Utilizáronse probas de contraste e probas en branco, e asociáronse aos erros analíticos e á súa redución.
CA3.8 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.
CA3.9 Valorouse a orde e a limpeza na realización das análises.
CA5.1 Establecéronse os criterios de aceptación ou rexeitamento dos resultados obtidos.

Criterios de avaliación
CA5.2 Analizáronse os datos obtidos en relación cos criterios previamente definidos de aceptación ou rexeitamento dos resultados.
CA5.3 Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e dos cálculos correspondentes.
CA5.4 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados e indicáronse as referencias necesarias.
CA5.5 Deducíronse as cifras significativas que deba incluír o resultado final.
CA5.6 Avaliáronse os resultados obtidos utilizando táboas, patróns ou normas establecidas.
CA5.7 Utilizáronse programas de tratamento de datos a nivel avanzado.
CA5.8 Elaboráronse informes seguindo especificacións.
CA5.9 Consideráronse accións preventivas e correctoras da avaliación dos resultados.
CA5.10 Valorouse a importancia da análise química e a fiabilidade dos resultados analíticos.
CA5.11 Respectouse a evidencia dos resultados obtidos na análise.

4.9.e) Contidos

Contidos
<p>0Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.</p> <p>Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.</p> <p>Métodos volumétricos de análise.</p> <p>Curvas de valoración: punto de equivalencia. Indicadores.</p> <p>Aplicacións das volumetrías.</p> <p>Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.</p> <p>Establecemento de criterios de aceptación e rexeitamento de datos.</p> <p>Representación gráfica e cálculos estatísticos.</p>

Contidos
Avaliación dos resultados analíticos.
Valoración de erros e cifras significativas.
Metodoloxía de elaboración de informes.
Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.
Confidencialidade no tratamento dos resultados.

4.10.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
10	Análise Gravimétrica	30

4.10.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Clasifica materiais e reactivos para a análise química, e recoñece as súas propiedades e o comportamento químico.	NO
RA2 - Prepara disolucións, e xustifica cálculos de masas e concentracións.	NO
RA3 - Aplica técnicas de análise cuantitativa, e xustifica os tipos de reaccións que teñen lugar e as súas aplicacións nas devanditas análises.	NO
RA5 - Valora resultados obtidos da análise, e determina a súa coherencia e a súa validez.	SI

4.10.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.5 Explicáronse as reaccións que teñen lugar nunha análise química e as súas características.
CA2.1 Calculáronse as masas e as concentracións dos reactivos implicados nunha reacción dada aplicando as leis químicas.
CA3.3 Establecéronse secuencias e determináronse etapas críticas para planificar o traballo.

Criterios de avaliación
CA3.5 Realizáronse análises gravimétricas e volumétricas, e relacionáronse estes métodos coas técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan.
CA3.8 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.
CA3.9 Valorouse a orde e a limpeza na realización das análises.
CA5.1 Establecéronse os criterios de aceptación ou rexeitamento dos resultados obtidos.
CA5.2 Analizáronse os datos obtidos en relación cos criterios previamente definidos de aceptación ou rexeitamento dos resultados.
CA5.3 Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e dos cálculos correspondentes.
CA5.4 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados e indicáronse as referencias necesarias.
CA5.5 Deducíronse as cifras significativas que deba incluír o resultado final.
CA5.6 Avaliáronse os resultados obtidos utilizando táboas, patróns ou normas establecidas.
CA5.7 Utilizáronse programas de tratamento de datos a nivel avanzado.
CA5.8 Elaboráronse informes seguindo especificacións.
CA5.9 Consideráronse accións preventivas e correctoras da avaliación dos resultados.
CA5.10 Valorouse a importancia da análise química e a fiabilidade dos resultados analíticos.
CA5.11 Respectouse a evidencia dos resultados obtidos na análise.

4.10.e) Contidos

Contidos
0Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas. Etiquetaxe e almacenaxe de residuos. Conceptos xerais de gravimetría.

Contidos
<p>Métodos de análise gravimétrica.</p> <p>Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.</p> <p>Establecemento de criterios de aceptación e rexeitamento de datos.</p> <p>Representación gráfica e cálculos estatísticos.</p> <p>Avaliación dos resultados analíticos.</p> <p>Valoración de erros e cifras significativas.</p> <p>Metodoloxía de elaboración de informes.</p> <p>Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.</p> <p>Confidencialidade no tratamento dos resultados.</p>

4.11.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
11	Análise dos Compostos do Carbono	30

4.11.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Analiza funcións orgánicas e describe o tipo de reacción que ten lugar.	SI
RA5 - Valora resultados obtidos da análise, e determina a súa coherencia e a súa validez.	NO

4.11.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA4.1 Identifícaronse as reaccións características dos grupos funcionais.
CA4.2 Identifícaronse os grupos funcionais dunha mostra tendo en conta as súas propiedades.

Criterios de avaliación
CA4.3 Identifícaronse os elementos constituíntes dunha mostra mediante análise elemental, aplicando as reaccións correspondentes.
CA4.4 Tratouse a mostra previamente á análise, usando técnicas de separación.
CA4.5 Preparáronse os derivados analíticos da mostra para determinar a súa estrutura.
CA4.6 Aplicáronse técnicas de ensaios orgánicos para a identificación dos constituíntes das mostras.
CA4.7 Valorouse o poder orientativo das observacións previas á análise para determinar as características físicas dun produto.
CA4.8 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.
CA4.9 Aplicáronse normas de seguridade e saúde laboral relacionadas coas substancias utilizadas.
CA5.8 Elaboráronse informes seguindo especificacións.

4.11.e) Contidos

Contidos
Principais funcións orgánicas.
Reaccións en química orgánica. Mecanismos de reacción.
Identificación de elementos nunha mostra orgánica por métodos directos.
Separación de mesturas de compostos orgánicos.
Identificación de compostos e formación de derivados.
Análise de grupos funcionais.
Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.
Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.
Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.

5. Mínimos exigibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación

Considéranse mínimos esixibles para acadar a avaliación positiva os seguintes criterios de avaliación correspondentes a cada un dos resultados de aprendizaxe relacionados no currículo oficial do módulo:

RA1. Clasifica materiais e reactivos para a análise química, e recoñece as súas propiedades e o comportamento químico.

CA1.1. Identifícanse os reactivos atendendo á súa natureza química e á súa pureza.

CA1.2. Descríbense as reaccións químicas en relación coas súas aplicacións analíticas.

CA1.3. Defínese o concepto de equilibrio químico e describírense os factores que afectan ao seu desenvolvemento.

CA1.4. Seleccionáronse probas de identificación de analitos en relación coas súas propiedades químicas.

CA1.5. Explicáronse as reaccións que teñen lugar nunha análise química e as súas características.

CA1.6. Aplicáronse as operacións básicas necesarias nos procesos analíticos.

CA1.7. Aplicáronse criterios de orde e limpeza na preparación de equipamentos e materiais.

RA2. Prepara disolucións, e xustifica cálculos de masas e concentracións.

CA2.1. Calculáronse as masas e as concentracións dos reactivos implicados nunha reacción dada aplicando as leis químicas.

CA2.2. Expresáronse as concentracións de disolucións en distintas unidades.

CA2.3. Seleccionáronse os materiais volumétricos e os reactivos necesarios para preparar disolucións coa concentración requirida.

CA2.4. Identifícanse as reaccións que teñen lugar.

CA2.6. Valorouse a disolución fronte a un reactivo de referencia normalizado.

CA2.7. Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental en todo o proceso de preparación de disolucións.

RA3. Aplica técnicas de análise cuantitativa, e xustifica os tipos de reaccións que teñen lugar e as súas aplicacións nas devanditas análises.

CA3.1. Enunciáronse os fundamentos das técnicas de análise química cuantitativa.

CA3.2. Seleccionouse a técnica acaída ao tipo de mostra, á cantidade, á concentración e á matriz.

CA3.3. Establecéronse secuencias e determináronse etapas críticas para planificar o traballo.

CA3.4. Elixíronse correctamente os reactivos indicadores, tendo en conta as reaccións que teñen lugar.

CA3.5. Realizáronse análises gravimétricas e volumétricas, e relacionáronse estes métodos coas técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan.

CA3.6. Determináronse os puntos de equivalencia dunha valoración por diversos métodos gráficos.

CA3.7. Utilizáronse probas de contraste e probas en branco, e asociáronse aos erros analíticos e á súa redución.

CA3.8. Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.

CA3.9. Valorouse a orde e a limpeza na realización das análises.

RA4. Analiza funcións orgánicas e describe o tipo de reacción que ten lugar.

CA4.1. Identifícanse as reaccións características dos grupos funcionais.

CA4.2. Identifícanse os grupos funcionais dunha mostra tendo en conta as súas propiedades.

CA4.3. Identifícanse os elementos constituíntes dunha mostra mediante análise elemental, aplicando as reaccións correspondentes.

CA4.6. Aplicáronse técnicas de ensaios orgánicos para a identificación dos constituíntes das mostras.

CA4.7. Valorouse o poder orientativo das observacións previas á análise para determinar as características físicas dun produto.

CA4.8. Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.

CA4.9. Aplicáronse normas de seguridade e saúde laboral relacionadas coas substancias utilizadas.

RA5. Valora resultados obtidos da análise, e determina a súa coherencia e a súa validez.

CA5.1. Establecéronse os criterios de aceptación ou rexeitamento dos resultados obtidos.

CA5.2. Analizáronse os datos obtidos en relación cos criterios previamente definidos de aceptación ou rexeitamento dos resultados.

CA5.3. Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e dos cálculos correspondentes.

CA5.4. Rexistráronse os datos nos soportes axeitados e indicáronse as referencias necesarias.

CA5.5. Deducíronse as cifras significativas que deba incluír o resultado final.

CA5.6. Avaliáronse os resultados obtidos utilizando táboas, patróns ou normas establecidas.

CA5.8. Elaboráronse informes seguindo especificacións.

CA5.9. Consideráronse accións preventivas e correctoras da avaliación dos resultados.

CA5.10. Valorouse a importancia da análise química e a fiabilidade dos resultados analíticos.

CA5.11. Respectouse a evidencia dos resultados obtidos na análise.

Utilizaranse como instrumentos de avaliación:

1. A realización de probas escritas, nas que se valorará non só o dominio dos contidos impartidos, senón tamén a expresión escrita, a claridade e rigor das explicacións, a capacidade de síntese, etc. Haberá alomenos unha proba escrita por cada avaliación.
2. As listas de cotexo e/ou táboas de observación para o seguimento das actividades diarias dos alumnos na aula e/ou no laboratorio onde demostrarán, entre outros aspectos, que saben traballar en equipo, son limpos e ordenados e cumpren as normas de seguridade, ambientais e de hixiene.
3. A elaboración da libreta de laboratorio e Procedementos Normalizados de Traballo (PNT) relativos ás prácticas propostas durante o curso ou Traballos de carácter individual ou colectivo relacionados cos contidos desenvolvidos nas distintas Unidades Didácticas.

Cualificación da avaliación:

As cualificacións serán establecidas en función dos seguintes criterios:

probas escritas,

60%

traballo no laboratorio,	20%
traballo na aula,	10%
realización da libreta de laboratorio, Traballos e PNTs,	10%

Cada un dos criterios anteriores cualificarase de 0 a 10 puntos e para a súa superación deberase obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos en cada un dos criterios.

No caso de que nun trimestre se teñan realizadas máis dunha proba escrita, a cualificación correspondente calcularase mediante a media ponderada (segundo o peso da unidade dentro das impartidas no trimestre) das probas escritas feitas ao longo da avaliación.

IMPORTANTE: durante a realización da proba escrita queda terminantemente prohibida a tenencia e/ou uso de medios electrónicos (teléfono móbil, reloxo intelixente, calculadoras programables, etc.), o que suporía a invalidación da proba escrita, cualificándose esta cunha nota de cero puntos. Dita proba escrita deberá realizarse con bolígrafo indeleble azul ou negro.

Ao tempo, se informa que durante a realización das actividades lectivas o teléfono móbil deberá estar apagado, agás permiso expreso do profesor para uso didáctico.

O traballo desenvolvido polo alumnado no laboratorio se cualificará segundo táboa de observación que incluírá distintos items:

- ¿ emprega os reactivos, material e instrumental axeitado,
- ¿ planifica, organiza e prioriza o traballo,
- ¿ cumpre as normas de seguridade,
- ¿ mantén a limpeza e orde no laboratorio,
- ¿ xestiona correctamente os refugallos xerados,
- ¿ amosa capacidade de análise e interpretación dos resultados obtidos.

A non asistencia a máis dun 10% das horas de carácter práctico no laboratorio suporá a cualificación negativa na avaliación correspondente e a realización dunha proba práctica nun exame final en xuño.

O traballo desenvolvido polo alumnado na aula se cualificará tamén segundo listas de cotexo e/ou táboas de observación nas que se terá en conta:

- ¿ a participación activa nas actividades (realización de exercicios e cuestións propostas) e
- ¿ amosar interese aportando ideas relacionadas cos contidos expostos.

Para a cualificación do apartado correspondente á realización da Libreta de laboratorio, Traballos e PNTs, o alumno deberá realizar as tarefas que se propoñan e, asemade, entregar en cada un dos trimestres os PNTs ou Traballos solicitados en tempo e forma. A cualificación se obterá de aplicar nunha lista de cotexo e/ou táboa de observación os correspondentes items, que incluírán ademais:

- ¿ expresión escrita, claridade e rigor (documentación bibliográfica consultada).
- ¿ realiza cálculos necesarios.
- ¿ recolle resultados (táboas, gráficas, imaxes,...)
- ¿ interpretación de resultados obtidos na práctica indicando as posibles causas de erro,
- ¿ contesta aos cuestionarios propostos.

A cualificación da Libreta de laboratorio e do PNT e traballos deberá ser de 5 puntos ou superior (sobre 10); en caso contrario deberá realizar as correccións necesarias para acadar a puntuación mínima.

A nota final será a media das tres avaliacións, sempre e cando se acadara unha puntuación mínima de cinco puntos en cada unha delas; de non ser así, se recuperarán as avaliacións non superadas nunha proba final.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Está previsto a realización dun exame final para aqueles alumnos que non superen algunha das tres avaliacións nas que se dividen os contidos do módulo. Para elo programaranse como actividades de recuperación o repaso de contidos teórico-prácticos e a resolución de dúbidas que terán por obxectivo orientar e reconducir a aprendizaxe destes alumnos, permitíndolle superar as súas carencias de aprendizaxe, e polo tanto que o alumno supere os criterios de avaliación incluídos na programación didáctica do módulo.

As actividades de recuperación serán semellantes ás actividades desenvolvidas na aula e as probas dispostas, no seu momento, para medir por primeira vez os resultados da aprendizaxe. De selo caso, o alumno sería informado das actividades de recuperación programadas, do seu período de realización e das datas nas que se celebrarían as probas correspondentes do módulo.

6.b) Procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria para o alumnado con perda de dereito a avaliación continua

O número de faltas que implica de dereito á avaliación continua é do 10% respecto da duración total do módulo; é dicir, 32 horas. Con carácter previo se remitirá un apercibimento cando as faltas de asistencia inxustificadas superen o 6% respecto da súa duración total (20 horas).

Valoraranse as circunstancias persoais e laborais do alumnado na xustificación das faltas, establecéndose un límite dun 5% (16 horas) nas faltas xustificadas por motivos laborais.

A proba de avaliación extraordinaria para este alumnado consistirá en dúas probas independentes: a primeira, unha proba escrita, e unha segunda, unha proba de carácter práctico.

A proba escrita poderá incluír cuestións teóricas (de resposta curta, de desenvolvemento, tipo test,...), de carácter práctico e de resolución de problemas numéricos, que versarán sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación.

Respecto da proba práctica, consistirá no desenvolvemento no laboratorio dun ou varios supostos prácticos que versarán sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación.

Respecto da cualificación, a proba escrita se cualificará de 0 a 10 puntos e para a súa superación se deberá obter unha puntuación igual ou superior a 5 puntos (tendo en conta que no caso de preguntas tipo test as respostas incorrectas restarán nunha porcentaxe que será determinada en función do número de preguntas de este tipo). Esta proba terá carácter eliminatorio e as persoas que non a superen serán cualificadas cun cero na segunda parte da proba.

O alumnado que teña superada a proba teórica deberá realizar a segunda parte da proba ou suposto/s práctico/s, que se cualificará de 0 a 10 puntos e para a súa superación as persoas candidatas deberán obter unha puntuación igual ou superior a 5 puntos. Esta segunda proba terá tamén carácter eliminatorio.

A nota final da proba de avaliación extraordinaria será unha media entre as cualificacións das probas teórica e práctica, sempre e cando se obteña polo menos un 5 en cada unha das probas. Neste caso, a cualificación final resultante sería como máximo de catro puntos.

A realización desta proba de avaliación extraordinaria terá lugar no mes de xuño nunha data que se determinará no seu momento.

7. Procedemento sobre o seguimento da programación e a avaliación da propia práctica docente

Os principais indicadores do grao do cumprimento da programación serán:

- O grao de cumprimento da temporalización
- O logro dos obxectivos programados
- Os resultados académicos acadados

Para a avaliación da práctica docente recabarase información a través de cuestionarios periódicos pasados aos alumnos nos que se solicitará valoración sobre a metodoloxía e aspectos relativos á docencia, a forma de traballo na aula e no laboratorio, técnicas de avaliación, así como cuestións que indiquen se se acadaron os obxectivos das distintas unidades didácticas.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Realización de tests ou preguntas de contestación curta para constatalos coñecementos previos dos alumnos, e poder avaliar posteriormente a súa progresión. Debe terse en conta para a súa elaboración, os contidos conceptuais e actitudinais de partida, as habilidades e destrezas que posúen.

8.b) Medidas de reforzo educativo para o alumnado que non responda globalmente aos obxectivos programados

- * Adaptación aos ritmos e tempos, tanto do grupo como individuais, axustando a temporalización das unidades de traballo.
- * Crear un ambiente de traballo cooperativo, de axuda mutua. Un grupo de traballo colaborativo que integre ao alumnado con diversidade de intereses, motivacións e capacidades.
- * Propor diversas actividades diferenciadas en grao de dificultade e complexidade para traballar o mesmo contido.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Dentro da dinámica xeral do proceso de ensino e aprendizaxe, na que se procurará que o alumnado consiga unha maior capacidade de autonomía e de xuízo, é dicir, unha maior soberanía persoal, un reforzamento da responsabilidade persoal a través da participación cívica e, polo tanto, en constante referencia cos demais, traballaranse os seguintes contidos relacionados coa educación en valores:

- * A diversidade como un valor enriquecedor: no respecto ás ideas, opinións e ideoloxías dos compañeiros e compañeiras, a valoración das achegas dos compañeiros/as e o traballo en equipo.
- * A igualdade de xénero: na utilización de linguaxe non sexista, tanto oral como escrita, na análise de actividades e traballos tanto na aula como no laboratorio ou fóra do centro.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

COMPLEMENTARIAS

- Visita a establecementos de diferente categoría e tipoloxía: Centros de investigación, empresas privadas de fabricación, empresas privadas de prestación de servicios (laboratorios), empresas extractivas, adegas, etc
- Visita a feiras e exposicións relacionadas co sector, asistencia a seminarios, etc.

No presente curso se pretenden visitar as instalacións de:

1. Anfac-Cecopesca (os seus laboratorios de ensaios están acreditados pola ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) conforme á norma UNE EN ISO 17025, para realización de análise de produtos agroalimentarios, ensaios de envases e análise de augas de consumo, continentais, residuais e mariñas),
2. Instituto de Investigacións Marinas do CSIC, en Bouzas-Vigo.
3. INTECMAR - Instituto Tecnolóxico para o Control do Medio Mariño de Galicia (laboratorio de ensaio acreditado por ENAC segundo criterios recollidos na norma UNE-EN ISO/IEC 17025 para a realización de ensaios en produtos agroalimentarios e augas procedentes do medio mariño).

10. Outros apartados

10.1) Bibliografía

Se recomienda como libro de consulta: Análisis químicos. Editorial Síntesis. Autores: Francesc Pujol Urban y Joan Sánchez Rodríguez. ISBN: 978-84-9077-143-3

Otros libros:

R. Chang. Química. Ed. McGraw-Hill.

Masterton y otros. Química General Superior. Ed. Interamericana / McGraw-Hill.

C. J. Willis. Resolución de problemas de Química General. Ed. Reverté.

M. R. Fernández, J. A. Fidalgo. Química general. Ed. Everest.

M. R. Fernández, J. A. Fidalgo. 1000 problemas de química general. Ed. Everest.

Bonner y Castro. Química Orgánica Básica. Ed. Alhambra.

McMurry. Química Orgánica. Grupo Editorial Iberoamericana.

Allinger y otros. Química Orgánica. Ed. Reverté.

W. R. Peterson. Formulación y Nomenclatura Química Orgánica (Introducción). EDUNSA ¿ Ediciones y Distribuciones Universitarias S.A.

Casas Sabata. Técnicas de Laboratorio Químico. 1º de 2º Grado de FP. Ed. Edebé.

Casas Sabata y Tomás García. Técnicas de laboratorio. 2º de 2º Grado de FP. Ed. Edebé.

Skoog, West, Holler y Crouch. Química Analítica. Ed. McGraw-Hill.

M. Valcárcel. Principios de química analítica. Ed. Springer.

Skoog, West. Fundamentos de química analítica. Ed. Reverté.

F. Bermejo. Química Analítica General, Cuantitativa e Instrumental. Ed. Paraninfo.

Burriel y otros. Química Analítica Cualitativa. Ed. Paraninfo.

D. C. Harris. Análisis Químico Cuantitativo. Grupo Editorial Iberoamérica.

Brewster y otros. Curso Práctico de Química Orgánica. Ed. Alhambra.

J. Vilarrasa. Introducción al Análisis Orgánico. Ed. Universitaria de Barcelona (EUNIBAR).

Hamilton, Simpson, Ellis. Cálculos de química analítica. Ed. McGraw-Hill.

P. Bermejo. Los cálculos numéricos en la Química Analítica. Tórculo Edicións.

M. Valcárcel y A. Ríos. La calidad en los Laboratorios Analíticos. Ed. Reverté.

J. C. Miller y J. N. Miller. Estadística para Química Analítica. Addison-Wesley Iberoamericana.

Gabb y Latchem. Manual de Soluciones de Laboratorio. Ed. Bellaterra.

