

1. Identificación da programación
Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15006742	Concepción Arenal	Ferrol	2023/2024

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
QUI	Química	CMQUI02	Operacións de laboratorio	Ciclos formativos de grao medio	Réxime xeral-ordinario

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP1255	Operacións de análise química	2023/2024	9	156	186
MP1255_12	Análise química clásica	2023/2024	9	74	88
MP1255_22	Análise instrumental	2023/2024	9	82	98

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	ÁNGELA VÁZQUEZ PENA
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión departamento

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

A duración do ciclo formativo é de 2000 horas, que se reparten en dous cursos académicos. O primeiro divídese en tres trimestres que se desenvolven no centro educativo e o segundo curso en dous trimestres de formación no centro educativo e un nun centro de traballo (FCT). A superación deste ciclo conduce á obtención do título de Técnico/a en Operacións de Laboratorio.

A competencia xeral deste título consiste en realizar ensaios de materiais, análises fisicoquímicas, químicas e biolóxicas, mantendo operativos os equipos e as instalacións de servizos auxiliares, cumprindo as normas de calidade e prevención de riscos laborais e de protección ambiental. O técnico en Operacións de Laboratorio realiza o seu traballo seguindo procedementos normalizados e leva a cabo algunhas tarefas que lle son propias: limpeza, conservación e manexo de materiais e equipos; realizar a montaxe e desmontaxe, calibración e mantemento preventivo de equipos; realizar a toma de mostras e preparar a mostra para análise, almacenar, envasar e etiquetar produtos, tratar, envasar, etiquetar e xestionar residuos, preparar mesturas e disolucións así como realizar ensaios de materiais e fisicoquímicos e análises químicas e microbiolóxicas cunha posterior interpretación e rexistro de resultados, mantendo operativos os equipamentos e as instalacións de servizos auxiliares, consonte as normas de calidade e prevención de riscos laborais, e de protección ambiental.

Tendo en conta todo o anterior, é necesario que o técnico en Operacións de Laboratorio adquiera unha serie de coñecementos de química Analítica: ter coñecementos básicos de análise químico, tanto clásico como instrumental, interpretar os procedementos de análise e recoñecer o material adecuado para cada unha das etapas da análise, coñecer o funcionamento de distintos aparatos de laboratorio, analizar mostras utilizando a técnica adecuada e contrastar a fiabilidade dos resultados obtidos.

Para adquirir estas capacidades, divídese a programación en dúas unidades formativas: Análise Química clásica e Análise instrumental.

Na unidade formativa Análise Química clásica trátanse as unidades: conceptos básicos de Química Analítica, Análise volumétrico (volumetrías de neutralización, redox, de formación de complexos e precipitación) e Análise gravimétrico.

Na unidade formativa Análise Instrumental trátanse as unidades: potenciometrías, conductimetrías, espectrofotometrías, cromatografías e electroforese.

O técnico de Operacións de laboratorio poderá realizar as seguintes tarefas: Realizar tomas de mostras, ensaios de materiais, análises fisicoquímicas, químicas e biolóxicas, aplicando procedementos normalizados e mantendo operativos os equipamentos e as instalacións de servizos auxiliares, consonte as normas de calidade e prevención de riscos laborais, e de protección ambiental.

Os principais sectores en que pode desenvolver a súa actividade son: industria química, nas áreas de almacén e laboratorio de control de calidade; outras industrias que requiran procesos fisicoquímicos, como son a agroalimentaria, farmacéutica, de construción, metalúrxica, mecánica, electrónica, téxtil, transformadora de plásticos e caucho, etc; laboratorios en xeral, de organismos públicos ou de empresas privadas.

Os postos de traballo que pode ocupar son:

Auxiliar, operador/ora ou técnico/a de laboratorios de química, industrias químicas, industrias alimentarias, sector ambiental, industria transformadora, industria farmacéutica, materias primas e produto acabado, control e recepción de materias, centros de formación e investigación, control de calidade de materiais, metalurxia e galvanotecnia, ensaios de produtos de fabricación mecánica e microbioloxía alimentaria, ambiental, farmacéutica e de augas; operador/ora de mantemento de servizos auxiliares, equipamento e almacén; mostreador/ora e participante en ensaios de campo.

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 (%)	Resultados de aprendizaxe			Resultados de aprendizaxe			
					125512			125522			
					RA1	RA2	RA3	RA1	RA2	RA3	
1	Introdución ó Análise Químico	Nesta unidade describiranse os conceptos básicos da análise química, tipos de análise, erros e describírase o proceso de tratamento dos datos experimentais dende a súa adquisición ata a expresión do resultado final	18	10	X						
2	Análise volumétrico	Nesta unidade analizaranse cuantitativamente os compoñentes dunha mostra facendo uso de técnicas volumétricas (ácido-base, oxidación redución, precipitación e formación de complexos)	45	25		X					
3	Análise gravimétrico	Nesta unidade analizaranse cuantitativamente os compoñentes dunha mostra facendo uso de técnicas gravimétricas	25	15			X				
4	Técnicas electroquímicas	Estudo dos métodos electroquímicos de análise: Potenciometrías, conductometrías e electrogravimetrías	36	20				X			
5	Técnicas espectrofotométricas	Estudo dos métodos espectroscópicos de análise	38	20					X		
6	Técnicas de separación	Estudo dos métodos cromatográficos e electroforéticos de análise	24	10							X
Total:			186								

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Introdución ó Análise Químico	18

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Identifica as técnicas para a análise química e describe os seus principios básicos	SI

4.1.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Coñecer os distintos tipos de análises químicos 1.2 Diferenciar entre análise cualitativa e cuantitativa 1.4 Aplicar as técnicas de limpeza de material 1.5 Manexar con soltura os conceptos de exactitude, precisión, sensibilidade e selectividade en análises químicas. 1.3 Realizar a calibración e mantemento de equipos	1	Conceptos básicos de química analítica	5,0
2.1 Realizar os cálculos para preparar disolucións 2.2 Preparar as disolucións na concentración indicada	2	Preparación de disolucións	4,0
3.1 Coñecer a técnica dunha volumetría e aplicala á valoración de HCl e NaOH 3.2 Contemplar medidas de protección ambiental e de prevención de riscos aplicando a normativa adecuada.	3	Valoración de disolucións	5,0
4.1 Utilizar a folla de cálculo para obter os resultados dunha análise 4.2 Utilizar a folla de cálculo para realizar o cálculo de erros 4.3 Utilizar a folla de cálculo para realizar gráficos e rectas de calibre 4.4 Utilizar a folla de cálculo para realizar a interpolación de datos. 4.5 Rexistrar o resultado da análise no soporte axeitado.	4	Uso de aplicacións informáticas	4,0
TOTAL			18

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

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.1 Caracterizáronse os elementos principais que conforman o laboratorio químico	• OU.1 - Traballo laboratorio	S	5
CA1.2 Relaciónáronse os tipos de análise coas escalas de traballo	• PE.1 - Proba escrita	S	5

Critérios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA1.3 Diferenciouse a análise cualitativa da cuantitativa	● PE.2 - Proba escrita	S	5
CA1.4 Preparáronse os reactivos na concentración indicada			0
CA1.4.1 Preparáronse os reactivos na concentración indicada	● OU.2 - Traballo laboratorio	S	5
CA1.4.2 Preparáronse os reactivos na concentración indicada	● PE.3 - Preguntas na proba escrita	S	15
CA1.5 Comprobose a calibración dos aparellos	● OU.3 - Traballo de laboratorio	S	5
CA1.6 Seleccionáronse as técnicas de limpeza do material	● OU.4 - Traballo de laboratorio	S	5
CA1.7 Identifícanse os datos e as operacións, e secuenciouse e organizouse o seu traballo baixo a supervisión da persoa responsable inmediata	● OU.5 - Caderno, traballo e informe de laboratorio	S	5
CA1.8 Utilizouse a folia de cálculo para obter os resultados da análise	● LC.1 - Traballos folia cálculo	S	45
CA1.9 Valorouse a orde e a limpeza na realización das análises	● OU.6 - Traballo de laboratorio	S	5
TOTAL			100

4.1.e) Contidos

Contidos
Laboratorio químico: estrutura e material. O interpolación. Uso de aplicacións informáticas. Metodoloxía de elaboración de informes. Confidencialidade no tratamento dos resultados. Tipos de análise. Exactitude, precisión, sensibilidade e selectividade en análises químicas. Limpeza do material. Calibración de aparellos volumétricos. Medidas de masas e volumes. Valoración de disolucións. Planificación na realización das análises químicas para rendibilizar o tempo. Parámetros instrumentais. Curvas de calibraxe.

4.1.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Conceptos básicos de química analítica	<ul style="list-style-type: none"> Presentación da UD por parte do profesor/a: os seus obxectivos, os contidos e os tipos de actividades que se desenvolverán, situando esta UD no módulo. 	<ul style="list-style-type: none"> Explicar os conceptos de exactitude, precisión, sensibilidade, selectividade Prestar atención á explicación do profesor e participar de forma activa na comprensión dos contidos Realizar a calibración e mantemento dos equipos. Aplicar correctamente as técnicas de limpeza Resolver exercicios e cuestións 	<ul style="list-style-type: none"> Calcular o erro absoluto, relativo e desviación estándar das medidas realizadas ao calibrar o material. Material calibrado e limpo Exercicios correctamente resoltos 	<ul style="list-style-type: none"> Esquema da UD que será posto a disposición dos alumnos. Aula polivalente. Laboratorio Ordenador e videoproxector. Internet na aula. 	<ul style="list-style-type: none"> OU.1 - Traballo laboratorio OU.3 - Traballo de laboratorio OU.4 - Traballo de laboratorio PE.1 - Proba escrita PE.2 - Proba escrita 	5,0
Preparación de disolucións - Cálculos e procedemento experimental	<ul style="list-style-type: none"> Exposición do profesor sobre o concepto de concentración dunha disolución e as diferentes formas de expresala. Plantexar exercicios e guiar ao alumnado de forma que sexa capaz de realizar os exercicios plantexados Mostrar as técnicas de preparación de disolucións 	<ul style="list-style-type: none"> Resolver exercicios relacionados coas diferentes formas de expresar a concentración das disolucións Preparar disolucións coa concentración requerida. 	<ul style="list-style-type: none"> Cofecemento das diferentes formas de expresar a concentración das disolucións. Exercicios resoltos Realizar os cálculos correctamente para obter a concentración dunha disolución preparada a partir dun produto comercial ou doutra disolución xa preparada no laboratorio. Preparar e etiquetar correctamente as disolucións 	<ul style="list-style-type: none"> Aula polivalente con ordenador e videoproxector. Internet na aula. Laboratorio Guións das prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> OU.2 - Traballo laboratorio OU.4 - Traballo de laboratorio PE.3 - Preguntas na proba escrita 	4,0
Valoración de disolucións - Definición de termos volumétricos :disolución patrón, disolución valorada, valoración, normalización, patrón primario, indicador, punto de equivalencia e punto final	<ul style="list-style-type: none"> Procedementos de preparación e normalización de reactivos e solucións patrón. 	<ul style="list-style-type: none"> Explicar os conceptos básicos das valoracións Indicadores a usar. Aplicacións. Cálculos nas volumetrías Volumetrías ácido-base. Factorización de HCl e Factorización de NaOH. Resolver exercicios e cuestións 	<ul style="list-style-type: none"> Preparar disolucións patrón Valorar disolucións de HCl e NaOH. Exercicios e cuestións resoltos correctamente 	<ul style="list-style-type: none"> Laboratorio e aula polivalente con ordenador e videoproxector. Internet na aula. Material e reactivos necesarios para levar a cabo as prácticas. Boletín de exercicios e cuestións Guións das prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Traballos folla cálculo OU.4 - Traballo de laboratorio OU.5 - Caderno, traballo e informe de laboratorio OU.6 - Traballo de laboratorio 	5,0

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Uso de aplicacións informáticas - Uso de folla de cálculo.	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar como utilizar a folla de cálculo para obter os resultados dunha análise • Explicar como utilizar a folla de cálculo para realizar o cálculo de erros • Explicar o concepto de rectas de calibrado. • Explicar como utilizar a folla de cálculo para realizar gráficos e rectas de calibrado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar a folla de cálculo para realizar cálculos de erros. • Utilizar a folla de cálculo para realizar cálculos nunha análise. • Utilizar a folla de cálculo para realizar gráficos e rectas de calibrado • Utilizar a folla de cálculo para realizar interpolación de datos. • Utilizar a folla de calculo para preparar a plantilla dos PNT's 	<ul style="list-style-type: none"> • Exercicios resoltos coa folla de cálculo • Gráficas, rectas de calibrado e interpolacións feitas coa folla de cálculo • Plantilla dos PNT's 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio, aula polivalente con ordenador e videoproxector. Internet na aula. • Boletíns de exercicios 	<ul style="list-style-type: none"> • LC.1 - Traballos folla cálculo 	4,0
TOTAL						18,0

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Análise volumétrica	45

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Realiza análises volumétricas, aplicando o procedemento establecido	SI

4.2.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Describir os procedementos xerais dunha volumetría. 1.2 Diferenciar os distintos tipos de volumetrías.	1	Conceptos xerais das volumetrías	3,0
2.1 Seleccionar os materiais e reactivos necesarios para a determinación volumétrica 2.2 Identificar os puntos de equivalencia da valoración. 2.3 Aplicar e seguir as indicacións dos métodos analíticos establecidos 2.4 Anotar todos os datos obtidos na análise e realizar os cálculos. 2.5 Expresar os resultados nas unidades adecuadas e rexístralos nos soportes establecidos. 2.6 Aplicar as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental.	2	Volumetrías ácido base, redox, de formación de complexos, precipitación	42,0
TOTAL			45

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

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA2.1 Describiuse o procedemento xeral dunha volumetría	● PE.1 - Preguntas nas probas escritas	S	5
CA2.2 Diferenciáronse os tipos de volumetrías	● OU.1 - Preguntas nas probas escritas	S	5
CA2.3 Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación	● OU.2 - Traballo de laboratorio, proba práctica.	S	5
CA2.4 Determináronse os puntos de equivalencia da valoración	● OU.3 - Traballo de laboratorio, proba práctica.	S	10
CA2.5 Aplicáronse as indicacións dos métodos analíticos establecidos na determinación do parámetro e do produto	● OU.4 - Traballo de laboratorio	S	10
CA2.6 Anotáronse os volumes consumidos durante a análise e realizouse o cálculo indicado no procedemento	● OU.5 - Caderno, proba práctica.	S	10
CA2.7 Expresouse o resultado nas unidades adecuadas e rexístrouse nos soportes establecidos	● OU.6 - Caderno, informe de laboratorio, proba práctica.	S	10
CA2.8 Comunicouse calquera resultado que non corresponda coas previsións	● OU.7 - Traballo no laboratorio.	N	5
CA2.9 Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental	● OU.8 - Traballo de laboratorio	S	5

Cráterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA2.10 Resolvéronse cuestións e exercicios con supostos teóricos correspondentes ás prácticas realizadas	<ul style="list-style-type: none"> PE.2 - Exercicios de clase. Preguntas e exercicios nas probas escritas 	S	35
TOTAL			100

4.2.e) Contidos

Contidos
Procedemento xeral. Cálculos. Volumetrías ácido-base (curvas de valoración: punto de equivalencia; indicadores), redox, complexométricas e de precipitación. Aplicacións de diferentes volumetrías.

4.2.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Conceptos xerais das volumetrías - Procedemento xeral dunha volumetría. Tipos de volumetrías	<ul style="list-style-type: none"> Explicación dos fundamentos das volumetrías. Procedementos de preparación e normalización de reactivos e solucións patrón. Indicadores a usar. Cálculos Explicación dos tipos de volumetrías. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolver exercicios e cuestións 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestións e exercicios feitos correctamente 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín de exercicios e cuestións. Laboratorio, aula polivalente con ordenador e videoproxector. Internet na aula. 	<ul style="list-style-type: none"> OU.1 - Preguntas nas probas escritas PE.1 - Preguntas nas probas escritas PE.2 - Exercicios de clase. Preguntas e exercicios nas probas escritas 	3,0

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Volumetrías ácido base, redox, de formación de complexos, precipitación - Procedementos de preparación e normalización de reactivos e solucións patrón. Indicadores. Cálculos en análises volumétricos	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación dos fundamentos das volumetrías ácido-base. Procedementos de preparación e normalización de reactivos e solucións patrón. Indicadores a usar. Cálculos nas volumetrías ácido base • Explicación dos fundamentos das volumetrías red.ox. Procedementos de preparación e normalización de reactivos e solucións patrón. Indicadores a usar. Aplicacións. Cálculos nas volumetrías red-ox • Explicación dos fundamentos das volumetrías de precipitación. Procedementos de preparación e normalización de reactivos e solucións patrón. Indicadores a usar. Aplicacións. Cálculos nas volumetrías de precipitación • Explicación dos fundamentos das volumetrías de formación de complexos. Procedementos de preparación e normalización de reactivos e solucións patrón. Indicadores a usar. Aplicacións. Cálculos nas volumetrías de formación de complexos 	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetrías ácido-base. Factorización de HCl e Factorización de NaOH. • Volumetrías ácido-base: Determinación do ácido acético dun vinagre, acidez do leite, acidez do viño, bicarbonato nun auga de bebida, ácido acetilsalicílico nun analxésico. • Volumetrías redox: Factorización dunha disolución de tiosulfato de sodio. Factorización dunha disolución de de permanganato de potasio. Determinación da concentración de vitamina C nun refresco ou nun comprimido. determinación do cloro activo nun produto de limpeza. • Volumetrías de formación de complexos: Factorización dunha disolución de AEDT. Determinación da dureza total dun auga. Determinación de calcio e magnesio nun auga mineral. • Volumetrías de precipitación: Factorización dunha disolución de nitrato de prata. Determinación de cloruros en auga de bebida. • Resolver exercicios e cuestións 	<ul style="list-style-type: none"> • Disolucións valoradas correctamente. • Resultados correctos dos ensaios realizados. • Cuestións e exercicios feitos correctamente • PNTs dos ensaios realizados • Calculos do erro absoluto, relativo e desviación estándar dos resultados das análises. 	<ul style="list-style-type: none"> • Boletín de exercicios e cuestións. • Guións das prácticas • Laboratorio, aula polivalente con ordenador e videoproxector. Internet na aula. • Material e reactivos necesarios para levar a cabo as prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • OU.2 - Trballo de laboratorio, proba práctica. • OU.3 - Trballo de laboratorio, proba práctica. • OU.4 - Trballo de laboratorio • OU.5 - Caderno, proba práctica. • OU.6 - Caderno, informe de laboratorio, proba práctica. • OU.7 - Trballo no laboratorio. • OU.8 - Trballo de laboratorio 	42,0
TOTAL						45,0

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Análise gravimétrico	25

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Realiza determinacións gravimétricas, seguindo o procedemento normalizado de traballo	SI

4.3.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Identificar as diferentes técnicas de gravimetrías. 1.2 Coñecer as formas de separar un precipitado.	1	Conceptos xerais de gravimetrías	5,0
2.1 Preparar os materiais e reactivos necesarios 2.2 Seguir o procedemento da análise. 2.3 Analizar e interpretar os datos obtidos e avaliar os resultados 2.4 Rexistrar os datos nos soportes adecuados 2.5 Coñecer e respetar as normas de traballo no laboratorio	2	Aplicacións das análises gravimétricas	20,0
TOTAL			25

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

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA3.1 Caracterizáronse os tipos de gravimetrías	● PE.1 - Preguntas nas probas escritas	S	10
CA3.2 Caracterizáronse as formas de separar un precipitado	● PE.2 - Preguntas nas probas escritas	S	10
CA3.3 Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación	● OU.1 - Traballo de laboratorio.	S	5
CA3.4 Seguíronse as indicacións do procedemento	● OU.2 - Traballo de laboratorio.	S	5
CA3.5 Obtívose a concentración final do analito nas unidades adecuadas, a partir dos cálculos correspondentes	● OU.3 - Preguntas nas probas escritas	S	25
CA3.6 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados, indicando as referencias necesarias	● OU.4 - Caderno e informe de laboratorio	S	5
CA3.7 Respectouse a evidencia dos resultados obtidos na análise	● OU.5 - Caderno de laboratorio e informe de laboratorio	N	5
CA3.8 Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental	● OU.6 - Traballo de laboratorio.	S	5
CA3.9 Resolvéronse cuestións e exercicios con supostos teóricos correspondentes ás prácticas realizadas	● PE.3 - Preguntas na proba escrita.	S	30
TOTAL			100

4.3.e) Contidos

Contidos
Tipos de gravimetrías: cálculos.
Conceptos xerais de gravimetría: avellentamento de precipitacións; coprecipitación.
Técnicas de separación de precipitacións.
Aplicacións das análises gravimétricas.

4.3.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Conceptos xerais de gravimetrías - Fundamento das gravimetrías. Métodos gravimétricos	<ul style="list-style-type: none"> Explicacións teórico-prácticas dos contidos da unidade, apoiadas en imaxes, vídeos e presentacións. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolver cuestións teóricas e exercicios de cálculo do factor gravimétrico 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionarios e exercicios resoltos. 	<ul style="list-style-type: none"> Esquema da UD que será posto a disposición dos alumnos. Aula polivalente con ordenador e videoproxector. Internet na aula. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Preguntas nas probas escritas PE.2 - Preguntas nas probas escritas 	5,0
Aplicacións das análises gravimétricas - Cálculos en análises gravimétricas	<ul style="list-style-type: none"> Explicación dos fundamentos das gravimetrías. Aplicacións. Cálculos nas gravimetrías 	<ul style="list-style-type: none"> Resolver exercicios e cuestións Análise gravimétrico de ferro como óxido de ferro (III) Determinación de sólidos totais, sólidos en suspensión, sólidos totais fixos e volátiles, sólidos en suspensión fixos e volátiles. 	<ul style="list-style-type: none"> Exercicios cos resultados correctos Resultados correctos dos ensaios realizados. PNTs dos ensaios realizados 	<ul style="list-style-type: none"> Laboratorio Guións dos procedementos a seguir nas análises. Aula polivalente con ordenador e videoproxector e acceso a Internet na aula Exercicios e cuestións 	<ul style="list-style-type: none"> OU.1 - Traballo de laboratorio. OU.2 - Traballo de laboratorio. OU.3 - Preguntas nas probas escritas OU.4 - Caderno e informe de laboratorio OU.5 - Caderno de laboratorio e informe de laboratorio OU.6 - Traballo de laboratorio. PE.3 - Preguntas na proba escrita. 	20,0
TOTAL						25,0

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Técnicas electroquímicas	36

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Aplica técnicas electroquímicas, utilizando os procedementos establecidos de traballo	SI

4.4.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Describir o fundamento das potenciometrías 1.2 Seleccionar, preparar e manter en bo estado o pHmetro 1.3 Calibrar o pHmetro. 1.4 Rexistrar os datos nos soportes axeitados. 1.5 Realizar as operacións gráficas conducentes á obtención de resultados analíticos 1.6 Analizar e interpretar os datos obtidos e avaliar os resultados obtidos 1.7 Tratar e almacenar os residuos seguindo os procedementos establecidos 1.8 Seguir as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental	1	Potenciometrías	15,0
2.1 Describir o fundamento das conductimetrías 2.2 Seleccionar, preparar e manter en bo estado o conductímetro 2.3 Calibrar o conductímetro 2.4 Rexistrar os datos nos soportes axeitados. 2.5 Realizar as operacións gráficas conducentes á obtención de resultados analíticos 2.6 Analizar e interpretar os datos obtidos e avaliar os resultados. 2.7 Tratar e almacenar os residuos seguindo os procedementos establecidos 2.8 Seguir as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental	2	Conductimetrías	15,0
3.1 Describir os principios básicos que rixen as técnicas de electrodeposición 3.2 Aplicar o procedemento de realización dunha electrogravimetría. 3.3 Resolver cuestións teóricas sobre electrodeposición 3.4 Realizar os cálculos conducentes á obtención de resultados analíticos 3.5 Analizar e avaliar os resultados obtidos.	3	Electrogravimetrías	6,0

TOTAL	36
--------------	-----------

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

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA1.1 Descríbense os fundamentos das potenciometrías, condutimetrías e electrogravimetrías			0
CA1.1.1 Descríbense os fundamentos das potenciometrías	● PE.1 - Preguntas nas probas escritas	S	5
CA1.1.2 Descríbense os fundamentos das condutimetrías	● PE.2 - Preguntas nas probas escritas	S	5
CA1.1.3 Descríbense os fundamentos das electrogravimetrías	● PE.3 - Preguntas nas probas escritas	N	5
CA1.2 Descríbiuse o procedemento xeral que cumpra seguir nas potenciometrías, nas condutimetrías e nas electrogravimetrías			0
CA1.2.1 Descríbiuse o procedemento xeral que cumpra seguir nas potenciometrías	● PE.4 - Preguntas nas probas escritas	S	5
CA1.2.2 Descríbiuse o procedemento xeral que cumpra seguir nas condutimetrías	● PE.5 - Preguntas nas probas escritas	S	5
CA1.2.3 Descríbiuse o procedemento xeral que cumpra seguir nas electrogravimetrías	● PE.6 - Preguntas nas probas escritas	N	5
CA1.3 Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación	● OU.1 - Traballo no laboratorio, caderno e informe.	S	5
CA1.4 Calibráronse os equipamentos			0
CA1.4.1 Calibráronse os pHmetros	● OU.2 - Traballo no laboratorio, proba práctica.	S	5
CA1.4.2 Calibráronse os conductímetros	● OU.3 - Traballo no laboratorio, proba práctica.	S	5
CA1.5 Aplicáronse as indicacións do procedemento	● OU.4 - Traballo no laboratorio, proba práctica.	S	5
CA1.6 Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e os cálculos correspondentes			0
CA1.6.1 Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e os cálculos correspondentes.	● OU.5 - Informe de laboratorio.	S	15
CA1.6.2 Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e os cálculos correspondentes.	● PE.7 - Preguntas na proba escrita.	S	15
CA1.7 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados e indicáronse as referencias necesarias	● OU.6 - Caderno e informe de laboratorio	S	10
CA1.8 Tratáronse ou almacenáronse os residuos, seguindo os procedementos establecidos	● OU.7 - Traballo de laboratorio	S	5
CA1.9 Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental	● OU.8 - Traballo de laboratorio	S	5
TOTAL			100

4.4.e) Contidos

Contidos
Potenciometría: procedemento e cálculos.
Condutimetría: procedemento e cálculos.

Contidos
Electrogravimetría: procedemento e cálculos.
Coidados dos eléctrodos.
Aplicacións.

4.4.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Potenciometrías - Fundamento das potenciometrías. Utilidade e vantaxes	<ul style="list-style-type: none"> Presentación, por parte do profesor/a, da UD; os seus obxectivos, os contidos e os tipos de actividades que se desenvolverán, situando esta UD no módulo. Como elemento motivador mostrarase algún exemplo práctico da utilización desta técnica na vida real. Exposición do profesor do fundamentos das diferentes técnicas electroquímicas. Exposición do profesor da utilidade, vantaxes e inconvenientes das técnicas electroquímicas Explicación das distintas partes que compoñen un pH-metro Explicación do manexo do pHmetro. Explicación dos coidados a ter en conta no manexo do pH-metro. Explicación do método de calibración dun pH-metro 	<ul style="list-style-type: none"> Resolver cuestións sobre o fundamento das potenciometrías. Elaborar os Informes de laboratorio (PNT's) Identificar as diferentes partes dun pH_metro. Calibrar o pH-metro Poñer a punto e almacenar axeitadamente os electrodos de pH Realizar un plan de traballo sobre como determinar un parámetro determinado despois de ler o protocolo a seguir. Realizar unha valoración potenciométrica para determinar o grao de áidez dun vinagre. Realizar unha valoración potenciométrica para determinar o ácido fosfórico nunha bebida de cola. Realizar unha valoración potenciométrica para determinar a alcalinidade dun auga. Utilizar a folla de cálculo para construír a curva de valoración potenciométrica, determinar o volume no punto de equivalencia e realizar os cálculos das análises realizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Recollida de datos no caderno do laboratorio. Curvas de valoración potenciométricas Determinación da acidez dun vinagre Determinación da concentración do ácido fosfórico nunha bebida de cola Determinación da alcalinidade dun auga Informe de laboratorio (PNT) 	<ul style="list-style-type: none"> pH-metro Esquema da UD Laboratorio, aula polivalente con ordenador e videoproxector. Internet na aula. Guións das prácticas Material e reactivos necesarios para levar a cabo as prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> OU.1 - Traballo no laboratorio, caderno e informe. OU.2 - Traballo no laboratorio, proba práctica. OU.4 - Traballo no laboratorio, proba práctica. OU.5 - Informe de laboratorio. OU.6 - Caderno e informe de laboratorio OU.7 - Traballo de laboratorio OU.8 - Traballo de laboratorio PE.1 - Preguntas nas probas escritas PE.4 - Preguntas nas probas escritas PE.7 - Preguntas na proba escrita. 	15,0

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Conductimetrías - Fundamento das conductimetrías. Utilidade e vantaxes	<ul style="list-style-type: none"> Explicación das distintas partes que compoñen un conductímetro Explicación dos coidados a ter en conta no manexo do conductímetro. Explicación do manexo do conductímetro. Explicación do método de calibración dun conductímetro 	<ul style="list-style-type: none"> Resolver cuestións sobre os fundamentos das conductimetrías. Elaborar os Informes de laboratorio (PNT's) Identificar as diferentes partes dun conductímetro Calibrar o conductímetro Realizar un plan de traballo sobre como determinar un parámetro determinado despois de ler o protocolo a seguir. Realizar a valoración conductimétrica de AgNO₃ Utilizar a folla de cálculo para construír a curva de valoración conductimétrica e obter o volume no punto de equivalencia. Facer os cálculos para determinar a concentración de nitrato de prata. Realizar unha valoración conductimétrica para determinar cloruros en auga levando a cabo as dilucións que fosen precisas. Facer os cálculos para determinar a concentración de cloruros nun auga. 	<ul style="list-style-type: none"> Datos recollidos no caderno de laboratorio de xeito organizado. Curvas de valoración conductimétricas usando a folla de cálculo. Determinación da concentración do nitrato de prata. Determinación da concentración de cloruros nun auga. Informe de laboratorio (PNT) 	<ul style="list-style-type: none"> Conductímetro Guións das prácticas Laboratorio, aula polivalente con ordenador e videoproxector. Internet na aula. Material e reactivos necesarios para levar a cabo as prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> OU.3 - Traballo no laboratorio, proba práctica. OU.4 - Traballo no laboratorio, proba práctica. OU.5 - Informe de laboratorio. OU.6 - Caderno e informe de laboratorio OU.7 - Traballo de laboratorio OU.8 - Traballo de laboratorio PE.2 - Preguntas nas probas escritas PE.5 - Preguntas nas probas escritas PE.7 - Preguntas na proba escrita. 	15,0
Electrogravimetrías - Fundamento das electrogravimetrías. Utilidade e vantaxes	<ul style="list-style-type: none"> Explicar os fundamentos das técnicas da electrodeposición 	<ul style="list-style-type: none"> Explicar as leis que rixen a electrodeposición Guiar ao alumno na resolución de cuestións e exercicios Resolver cuestións sobre o fundamento das electrogravimetrías. Resolver exercicios e cuestións sobre as aplicacións dos métodos de electrodeposición Aplicar as leis que rixen a electrodeposición 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestións e exercicios resoltos 	<ul style="list-style-type: none"> Esquema da UD Boletín de exercicios e cuestións. Laboratorio, aula polivalente con ordenador e videoproxector. Internet na aula. 	<ul style="list-style-type: none"> OU.4 - Traballo no laboratorio, proba práctica. PE.3 - Preguntas nas probas escritas PE.6 - Preguntas nas probas escritas 	6,0
TOTAL						36,0

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Técnicas espectrofotométricas	38

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Aplica técnicas espectrofotométricas, seguindo os procedementos establecidos de traballo	SI

4.5.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Comprender os fundamentos teóricos das técnicas espectrofotométricas 1.2 Coñecer os conceptos de transmitancia e absorbancia 1.3 Coñecer as diferentes partes dun espectrofotómetro UV-visible 1.4 Manexar un espectrofotómetro UV-visible. 1.5 Obter espectros de absorción 1.6 Elaborar a curva de calibraxe cun espectrofotómetro.	1	Espectrofotometría	15,0
2.1 Aplicar as técnicas espectrofotométricas a determinación de determinados parámetros 2.2 Realizar, a partir das curvas de calibraxe, os cálculos conducentes á obtención de resultados analíticos 2.3 Analizar e interpretar os datos obtidos e avaliar os resultados obtidos 2.4 Rexistrar os datos nos soportes adecuados, indicando as referencias necesarias. 2.5 Xestionar os residuos, seguindo os procedementos establecidos. 2.6 Aplicar as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental.	2	Determinacións espectrofotométricas	23,0
TOTAL			38

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

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA2.1 Describiuse o fundamento dunha espectrofotometría ultravioleta ou visible	● PE.1 - Exercicios e preguntas en clase. Preguntas nas probas escritas.	S	5
CA2.2 Describiuse o procedemento que cumpra seguir nunha determinación espectrofotométrica	● PE.2 - Preguntas nas probas escritas	S	5
CA2.3 Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación	● TO.1 - Traballo no laboratorio. proba práctica.	S	5
CA2.4 Calibráronse os equipamentos	● TO.2 - Traballo laboratorio	S	5
CA2.5 Preparáronse as dilucións apropiadas dos patróns	● OU.1 - Caderno laboratorio	S	10

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA2.6 Aplicáronse as indicacións do procedemento	<ul style="list-style-type: none"> TO.3 - Traballo no laboratorio, proba práctica. 	S	5
CA2.7 Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e os cálculos correspondentes			0
CA2.7.1 Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e os cálculos correspondentes.	<ul style="list-style-type: none"> OU.2 - Informe de laboratorio. Proba práctica. 	S	10
CA2.7.2 Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e os cálculos correspondentes.	<ul style="list-style-type: none"> PE.3 - Preguntas na proba escrita. 	S	30
CA2.8 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados e indicáronse as referencias necesarias	<ul style="list-style-type: none"> OU.3 - Caderno de laboratorio. 	S	10
CA2.9 Tratáronse ou almacenáronse os residuos, seguindo os procedementos establecidos	<ul style="list-style-type: none"> OU.4 - Traballo no laboratorio, proba práctica. 	S	5
CA2.10 Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental	<ul style="list-style-type: none"> OU.5 - Traballo no laboratorio, proba práctica. 	S	5
CA2.11 Descríbense as partes dun espectrofotómetro	<ul style="list-style-type: none"> PE.4 - Preguntas nas probas escritas 	N	5
TOTAL			100

4.5.e) Contidos

Contidos
Transmitancia e absorbancia. Radiacións electromagnéticas. Espectro visible. Enerxía e intensidade dunha radiación luminosa. Lei de Beer. Espectrofotometría. Elementos dun espectrofotómetro Espectroscopía de emisión Aplicacións dos métodos ópticos.

4.5.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos		Instrumentos e procedementos de avaliación	
Actividade (título e descrición)				Recursos		

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Espectrofotometría - Fundamentos da espectrofotometría. Utilidade da técnica. Definición de parámetros básicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación, por parte do profesor/a, da UD; os seus obxectivos, os contidos e os tipos de actividades que se desenvolverán, situando esta UD no módulo. Como elemento motivador mostrárase algún exemplo práctico da utilización desta técnica na vida real. • Explicación do fotómetro de chama, manexo e cuidados a ter en conta no seu manexo. • Exposición do fundamento das técnicas espectroscópicas e as súas aplicacións. • Explicación dos parámetros básicos das radiacións electromagnéticas • Explicación da lei de Beer. • Explicación das distintas partes que compoñen un espectrofotómetro UV-visible, do seu funcionamento e da súa utilidade • Explicación do manexo do espectrofotómetro e dos cuidados a ter en conta no seu manexo • Explicación do espectro de absorción: que é, cómo se obtén e para qué se utiliza. • Explicación de cómo se utiliza a folla de Excel para obter o espectro de absorción e a curva de calibrado. • Explicación de cómo determinar a concentración dun analito nunha mostra problema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación das curvas de calibrado: que son, como se obtéñen e para qué se utilizan. • Resolver cuestións e exercicios sobre: fundamentos da espectrofotometría, a radiación electromagnética, parámetros básicos das radiacións electromagnéticas: frecuencia, lonxitude de onda, enerxía, lei de Beer. • Identificar as diferentes partes dun espectrofotómetro e dun fotómetro de chama. • Medir a absorbancia e a transmitancia de diferentes mostras e recoller os datos no caderno do laboratorio • Determinar o espectro de absorción do permanganato de potasio ou do sulfato de cobre (II) utilizando a folla de cálculo para realizar o tratamento de datos. • Preparar os patróns de calibración, medir as absorbancias de cada un e utilizar a folla de cálculo para obter a curva de calibrado e a ecuación que relaciona absorbancia con concentración. • Determinar a concentración dunha mostra de Cu(II) ou KMnO₄ 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestións e exercicios resoltos • Coñecemento das técnicas espectrofotométricas de análise, comprensión dos parámetros básicos das radiacións electromagnéticas, coñecemento da lei de Beer. • Coñecemento das diferentes partes dun espectrofotómetro UV-visible e dun fotómetro de chama. • Medidas da absorbancia e a transmitancia. • Obtención do espectro de absorción de permanganato de potasio ou do sulfato de cobre (II) • Obtención da concentración dunha mostra de permanganato de potasio ou do sulfato de cobre (II) • Informe de laboratorio (PNT's) 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio, aula polivalente con ordenador e videoproxector. Internet na aula. • Esquema da UD • Guións das prácticas • Espectrofotómetro UV/visible. 	<ul style="list-style-type: none"> • PE.1 - Exercicios e preguntas en clase. Preguntas nas probas escritas. • PE.2 - Preguntas nas probas escritas • PE.4 - Preguntas nas probas escritas 	15,0

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Determinacións espectrofotométricas - Determinación de nitratos en augas, ferro en viños, fosfatos en augas e zumos por espectrofotometría UV-visible	<ul style="list-style-type: none"> Explicación do procedemento a seguir na determinación espectrofotométrica de diferentes analitos. Explicación dos cálculos que terían que realizar para determinar a concentración dun analito. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un plan de traballo sobre como determinar un parámetro determinado despois de ler o protocolo a seguir. Preparar os patróns de calibración e realizar as medidas de absorbancia para cada un. Obter a curva de calibrado usando a folla de cálculo para determinar Fe, P, Na. ... Determinar a concentración dun analito en diferentes mostras de augas, viño, alimentos... 	<ul style="list-style-type: none"> Recollida de datos no caderno do laboratorio. Obtención de curvas de calibrado. Determinación da concentración dun analito en diferentes mostras de augas, viño, alimentos...tendo en conta as dilucións feitas. Informe de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Ordenadores con procesador de textos, folla de cálculo e conexión a Internet. Protocolo escrito para a determinación do parámetro a analizar. Laboratorio equipado con espectrofotómetro UV-visible, fotómetro de chama e demais material necesario para facer as determinacións. 	<ul style="list-style-type: none"> OU.1 - Caderno laboratorio OU.2 - Informe de laboratorio. Proba práctica. OU.3 - Caderno de laboratorio. OU.4 - Traballo no laboratorio, proba práctica. OU.5 - Traballo no laboratorio, proba práctica. PE.3 - Preguntas na proba escrita. TO.1 - Traballo no laboratorio. proba práctica. TO.2 - Traballo laboratorio TO.3 - Traballo no laboratorio, proba práctica. 	23,0
TOTAL						38,0

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Técnicas de separación	24

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Aplica técnicas de separación, utilizando o procedemento establecido de traballo	SI

4.6.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Coñecer o fundamento das técnicas cromatográficas 1.2 Identificar as diferentes técnicas de separación e aplicar os procedementos a seguir 1.3 Seleccionar, preparar e manter en bó estado materiais e equipos 1.4 Efectuar a separación de mesturas líquidas segundo as técnicas apropiadas e os procedementos escritos, de acordo coas características físico-químicas dos compoñentes que hai que separar 1.5 Aplicar os métodos de revelado axeitados 1.6 Etiquetar os compoñentes separados de forma correcta e lexible. 1.7 Rexistrar os datos nos soportes adecuados 1.8 Xestionar os residuos seguindo os procedementos establecidos 1.9 Aplicar as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental.	1	Cromatografía	14,0
2.1 Coñecer o fundamento da electroforese 2.2 Seleccionar, preparar e manter en bo estado os materiais e equipos 2.3 Efectuar a separación de ADN 2.4 Rexistrar os datos nos soportes adecuados 2.5 Xestionar os residuos seguindo os procedementos establecidos 2.6 Aplicar as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental.	2	Electroforese	10,0
TOTAL			24

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

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA3.1 Describiuse o fundamento das técnicas de separación			0

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA3.1.1 Describiuse o fundamento das cromatografías	● PE.1 - Preguntas nas probas escritas	S	10
CA3.1.2 Describiuse o fundamento da electroforese	● PE.2 - Preguntas nas probas escritas	S	5
CA3.2 Describiuse o procedemento de separación			0
CA3.2.1 Describiuse o procedemento para realizar a cromatografía en capa fina	● PE.3 - Preguntas nas probas escritas	S	10
CA3.2.2 Describiuse o procedemento para realizar a cromatografía en columna	● PE.4 - Preguntas nas probas escritas	S	10
CA3.2.3 Describiuse o procedemento para realizar a electroforese	● PE.5 - Preguntas nas probas escritas	S	5
CA3.3 Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a determinación	● OU.1 - Traballo no laboratorio.	S	5
CA3.4 Preparouse a columna ou elixiuse o soporte indicado no procedemento	● OU.2 - Traballo no laboratorio	S	5
CA3.5 Preparáronse os patróns	● OU.3 - Traballo no laboratorio	S	5
CA3.6 Aplicáronse as indicacións do procedemento	● OU.4 - Traballo no laboratorio	S	5
CA3.7 Aplicáronse métodos de revelado	● OU.5 - Traballo no laboratorio	N	5
CA3.8 Detectouse o analito por comparación cos patróns	● OU.6 - Preguntas na proba escrita	S	25
CA3.9 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados, indicando as referencias necesarias	● OU.7 - Caderno e informe de laboratorio.	S	5
CA3.10 Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental	● OU.8 - Traballo no laboratorio.	S	5
TOTAL			100

4.6.e) Contidos

Contidos
Cromatografía: tipos (columna, papel e capa fina). Métodos cromatográficos instrumentais: cromatografía de gases e HPLC Electroforese. Elución. Obtención de datos sobre identidade e composición de substancias por comparación con patróns. Aplicacións das técnicas de separación.

4.6.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Cromatografía - Cromatografía en capa fina e de columna	<ul style="list-style-type: none"> • Explicacións teórico prácticas dos contidos da unidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Separación en columna dunha mestura de colorantes. • Seguimento da fermentación maloláctica nun viño por cromatografía en capa fina. • Identificación de aspirina por CCF • Realización dunha visita aos laboratorios da universidade para coñecer a técnica de HPLC e cromatografía de gases 	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de laboratorio • Realización das separacións cromatográficas • Traballo sobre a visita á universidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Esquema da UD • Laboratorio, aula polivalente con ordenador e videoproxector. Internet na aula. • Guións das prácticas • Material e reactivos necesarios para levar a cabo as prácticas. • 	<ul style="list-style-type: none"> • OU.1 - Traballo no laboratorio. • OU.2 - Traballo no laboratorio • OU.3 - Traballo no laboratorio • OU.4 - Traballo no laboratorio • OU.5 - Traballo no laboratorio • OU.6 - Preguntas na proba escrita • OU.7 - Caderno e informe de laboratorio. • OU.8 - Traballo no laboratorio. • PE.1 - Preguntas nas probas escritas • PE.3 - Preguntas nas probas escritas • PE.4 - Preguntas nas probas escritas 	14,0
Electroforese - Fundamentos da técnica e aplicacións analíticas	<ul style="list-style-type: none"> • Explicacións teórico prácticas dos contidos da unidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Separación de ADN en gel de agarosa 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestións resoltas sobre o fundamento da electroforese. • Realización da separación de ADN en gel de agarosa • Informe de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Esquema da UD • Laboratorio, aula polivalente con ordenador e videoproxector. Internet na aula. • Guións das prácticas • Material e reactivos necesarios para levar a cabo as prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • OU.1 - Traballo no laboratorio. • OU.3 - Traballo no laboratorio • OU.4 - Traballo no laboratorio • OU.5 - Traballo no laboratorio • OU.6 - Preguntas na proba escrita • OU.7 - Caderno e informe de laboratorio. • OU.8 - Traballo no laboratorio. • PE.2 - Preguntas nas probas escritas • PE.5 - Preguntas nas probas escritas 	10,0
TOTAL						24,0

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

Os/as alumnos/as deberán superar cada resultado de aprendizaxe correspondentes ao módulo para consideralo superado, o que implica a obtención dunha cualificación igual ou superior a 5 en cada un destes resultados.

Nesta programación didáctica cada resultado de aprendizaxe está asociado unicamente a unha unidade didáctica e en cada unha delas indícase cun S aquel criterio que ten a consideración de mínimo esixible.

INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

Os instrumentos de avaliación empregados para a avaliación serán:

- Probas escritas, informáticas e prácticas, 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, os procedementos de traballo seguidos, respecto polo material, a seguridade e o medio ambiente, etc.
- Caderno de laboratorio de laboratorio cos contidos establecidos.
- Traballos realizados sobre os contidos dados. Valorarase o dominio dos contidos, expresión escrita, claridade e rigor das explicacións, capacidade de síntese, procedementos de traballo, entrega en tempo e forma.
- A observación diaria dos alumnos na aula e/ou no laboratorio, onde demostrarán que saben traballar seguindo procedementos normalizados de traballo, respectando as normas de seguridade, hixiene e ambientais e realizando a xestión axeitada dos residuos xerados.

CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN

A cualificación das avaliacións basearase nos resultados acadados cos instrumentos de avaliación e será numérica e comprendida entre 1 e 10 puntos.

Para superar positivamente unha avaliación será necesario acadar o 5 para cada resultado de aprendizaxe traballado en dita avaliación.

Para poder determinar a nota de cada avaliación será preciso calcular a nota de cada resultado traballado en dita avaliación e que se obterá realizando a suma ponderada dos instrumentos de avaliación empregados en ese resultado de aprendizaxe, o cal se indica no apartado 4.c).

Os instrumentos de avaliación calificaranse de 0 a 10 puntos.

As notas globais das avaliacións calcularanse de forma ponderada segundo o peso de cada unidade establecido na táboa do punto 3 e extrapolado ao 100 % .No caso de que non se acade un 5 nalgún resultado de aprendizaxe a nota asignada a dita avaliación non será superior a un 4.

Para o alumnado que antes de rematar as avaliacións non teñan acadado avaliación positiva nalgunha delas por non ter superado un ou varios resultados de aprendizaxe, no mes de marzo, realizarase unha proba escrita ou pediráselles a entrega complementaria de traballos, informes de laboratorio, etc... asociados a ese resultado de aprendizaxe e a súa cualificación será calculada como a suma ponderadas das notas dos instrumentos de avaliación asociados a dito resultado.

A nota final do módulo calcularase de forma ponderada segundo o peso de cada unidade no cómputo global do módulo e que está establecido na táboa do punto 3 e non poderá ser superior a un 4 se hai algún resultado de aprendizaxe non acadado.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Os alumnos que que ao rematar as avaliacións non teñan acadado avaliación positiva,realizarase unha proba no mes de xuño que pode ter parte teórica e/ou parte práctica e que incluírá contidos de toda a materia impartida ao longo do curso.

- Exame teórico con cuestións, exercicios e/ou casos prácticos relativos ás unidades do programa que contribuirá ao 60% da nota.
- Exame práctico no laboratorio, que contribuirá ao 40% da nota, que poderá incluír calquera das operacións de laboratorio vistas durante o curso.

Establecerase un conxunto de actividades de recuperación individualizadas, relacionadas coas capacidades terminais elementais e cos contidos básicos non adquiridos. Informarase ao alumno das actividades a realizar, programación e temporalización destas así coma da data da avaliación.

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

Os alumnos que perderon o dereito a avaliación continua serán avaliados no mes de xuño cunha proba específica que poderá constar de,

- Exame teórico con cuestións e exercicios relativos ás unidades do programa, mesmo prácticas de laboratorio, que contribuirá ao 60% da nota.
- Exame práctico no laboratorio, que contribuirá ao 40% da nota, que poderá incluír calquera das operacións de laboratorio vistas durante o curso.

No caso de non realizarse unha proba práctica o 100% da nota corresponderá ao exame teórico.

Poderá establecerse un conxunto de actividades de recuperación individualizadas, relacionadas coas capacidades terminais elementais e cos contidos básicos non adquiridos. Os alumnos poderán asistir sempre que sexa posible e non supoña un risco para a seguridade ou saúde deles ou dos compañeiros, ás clases teóricas así como ás prácticas no laboratorio.

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

A programación avaliarase de xeito continuo, ao mesmo tempo que se pon en práctica, imprimíndolle un carácter formativo, que permita a súa modificación no momento que se detecte a necesidade de adaptarse á realidade da aula e do grupo.

Ao final do curso farase unha avaliación sumativa na que se valore o axuste de todos os elementos curriculares propostos nesta programación: obxectivos, contidos, .. As conclusións desta avaliación final recolleranse nun documento que formará parte da memoria do ciclo.

A avaliación da práctica docente terá en conta dous aspectos:

- A análise persoal e con sentido crítico da marcha do curso e dos resultados académicos obtidos polos alumnos comprobando se o alumnado entende e asimila os conceptos estudados.
- A opinión do alumnado.

O seguimento e a avaliación será realizada polo profesor do módulo e nas súas conclusións terá en conta a valoración feita polo propio alumnado. Os obxectivos desta avaliación son comprobar a eficacia e a validez desta proposta curricular, así como propoñer modificacións de mellora de cara ao vindeiro curso.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Realizarase unha avaliación inicial de todo o alumnado na que se acordarán os distintos aspectos do módulo en relación coa valoración dos resultados de aprendizaxe e co progreso na consecución dos obxectivos xerais do Ciclo.

Farase un informe individualizado dos alumnos, coa fin de tomar decisións que afecten o proceso de avaliación e promoción do alumnado que quedarán rexistradas na acta de avaliación.

A valoración dos resultados derivados destes acordos e destas decisións constituirá o punto de partida das seguintes sesións de avaliación. Adoptaranse as medidas oportunas que garantan a máxima confidencialidade da información que mereza un tratamento reservado.

Ademais ó comezo do módulo así como ó inicio de cada unidade levarase a cabo unha avaliación inicial para dispor de información relacionada coas necesidades de cada un dos alumnos.

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

Ter en conta os intereses do alumnado sen perder de vista a funcionalidade das aprendizaxes.

Cambios na temporalización: Adaptación aos ritmos e tempos tanto de grupo como individuais, axustando a temporalización das unidades de traballo

Cambios nos grupos: Crear un ambiente de traballo cooperativo, de axuda mutua, un grupo de traballo colaborativo que integre alumnas/os con diversidade de intereses, motivacións e capacidades

Cambios na secuencia de contidos: Adaptación aos ritmos e tempos tanto do grupo como individuais, axustando a temporalización das unidades de traballo.

Explicacións individuais por parte do profesor á aqueles alumnos con dificultades.

Cambios na avaliación: formas e instrumentos de avaliación.

Cambios nas tarefas: Propoñer 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-aprendizaxe, procurarase que o alumno consiga unha maior capacidade de autonomía e sentido crítico, un reforzamento da responsabilidade persoal e, polo tanto, en constante referencia cos demais, traballaranse os seguintes contidos relacionados coa educación en valores:

Educación para a paz / educación moral e cívica: Trabállase este tema dunha forma progresiva e continua, cunha metodoloxía baseada na cooperación, o diálogo, a resolución pacífica de conflitos, etc.

Preténdese que os alumnos/as: Valoren o espírito crítico e cooperativo, analicen, de forma crítica, os valores que rexen os equipos de traballo, participen en actividades de grupo de forma solidaria, responsable e construtiva, apreciando a diferenza como riqueza colectiva ou utilicen as técnicas de negociación para resolver, de forma pacífica, posibles diferenzas dentro dun grupo. Ademais trátanse cuestións como a relación con familiares e amigos, o respecto por culturas, razas e crenzas diferentes, entendemento entre os mozos, as achegas de diversos países á cultura e o progreso da humanidade, etc.

Educación pola igualdade de xéneros: Ensinar a convivir, desde a diferenza, no respecto ás persoas independentemente do seu xénero. Utilización de linguaxe non sexista tanto oral como escrita.

Preténdese que os alumnos/as identifiquen e desenvolvan un espírito crítico fronte a aquelas actitudes que denoten formas de discriminación,

tamén se tratará de que desenvolvan actitudes críticas e suxiran cambios fronte a aquelas manifestacións sexistas que poidan xerarse na contorna laboral.

Educación ambiental: O seu obxectivo é que os alumnos/as tomen conciencia dos problemas medioambientais, desenvolvendo actitudes e accións de conservación e protección. Ao longo do curso resáltase a necesidade de respectar o medio ambiente, reflexionando sobre o papel que o medio natural xoga no equilibrio ecolóxico do planeta, e as accións que poden danalo. Esta reflexión é unha chamada de atención sobre situacións, provocadas polo home e prexudiciais para el, que é preciso corrir, e pretende espertar nos alumnos unha maior conciencia ecolóxica.

Preténdese que os alumnos/as:

- desenvolvan actitudes críticas ante as intervencións empresariais no ámbito ambiental
- adopten actitudes persoais responsables na defensa do medio ambiente
- tomen conciencia da importancia de respectar as normas ambientais.

Farase a xestión de residuos xerados en cada práctica, de xeito que o alumno sexa consciente das implicacións ambientais que supón o traballo con substancias perigosas para o medio ambiente e a saúde.

Educación para a saúde: Promover modos de traballar que sigan as normas de seguridade.

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 fora do centro.

Educación para o consumo: Preténdese educar aos nosos alumnos/as na distinción do necesario e o innecesario, evitando actitudes consumistas.

Seguir as pautas do desenvolvemento sostible: reutilización de materiais, reciclaxe na medida do posible, aforro de enerxía e auga, etc. Os avances tecnolóxicos non están exentos de problemas; un dos máis importantes é a degradación do medio ambiente. En definitiva, recoñecemento da necesidade dun desenvolvemento sostido e aplicación a realidade galega.

Tamén traballaremos a intelixencia emocional para mellorar a súa autoestima así como a forma de relacionarse socialmente, tratando aspectos como a empatía, poñerse no sito do outro, o respecto polos demais. Desta maneira imos formar persoas emocionalmente intelixentes.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Durante este curso e de xeito interdisciplinar co resto dos módulos, propóñense as seguintes actividades complementarias:

- Participación na semana da Ciencia no Instituto
- Visita a industrias da zona así como aos seus laboratorios.
- Visita aos laboratorios da Universidade de A Coruña.

10. Outros apartados

10.1) PROTOCOLO DE INFORMACIÓN SOBRE A PROGRAMACIÓN

Co fin de informar debidamente ao alumnado sobre a programación da materia, explicarase aos alumnos a principio de curso, atendendo as posibles dúbidas.

Os criterios de avaliación e cualificación estarán a disposición dos alumnos na aula virtual no módulo de Operacións de Análise Químico

Ademáis, publicarase a programación na web do instituto.