

1. Identificación da programación

Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2018/2019

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	2018/2019	7	156	156
MP1255_12	Análise química clásica	2018/2019	7	74	74
MP1255_22	Análise instrumental	2018/2019	7	82	82

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	ROSA MARÍA DOMÍNGUEZ GRELA
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

Os alumnos do Ciclo Medio de Operacións de Laboratorio exercerán a súa actividade en empresas e laboratorios de distintos sectores onde cumpra tomar mostras, realizar ensaios físicos e fisicoquímicos, análises químicas e microbiolóxicas, e manter operativos os equipamentos e as instalacións auxiliares que se orienten ao control de calidade.

Os principais sectores en que pode desenvolver a súa actividade son:

- Industria química, nas áreas de almacén e laboratorios 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.

No entorno produtivo do contorno de Santiago de Compostela, donde se sitúa este centro de formación, existen un número importante de empresas do sector primario (lácteo, vitivinícola, piscícola, cárnico, acuícola, etc) nas que se realiza control de calidade dos produtos que fabrican. Por outra banda estamos nunha zona onde existen laboratorios de investigación punteiros relacionados coa USC e con unha importante infraestrutura hospitalaria e médica, na que se demandan cada vez máis estes especialistas.

No currículo do título de técnico en Operacións de Laboratorio, recóllese como competencia xeral do mesmo a de 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. Para conseguir acadar esta competencia xeral e preciso conseguir o dominio dunha serie de competencias profesionais, persoais e sociais; das que este módulo dá cobertura as seguintes:

- b) Por en marcha os equipamentos, verificando a súa operatividade e a dos servizos auxiliares, así como a dispoñibilidade de materias e produtos, segundo os procedementos establecidos.
- c) Realizar o mantemento de primeiro nivel dos equipamentos e das instalacións auxiliares, comprobando que estean en condicións idóneas de operación.
- d) Preparar as mesturas e as disolucións necesarias, cumprindo normas de calidade, prevención de riscos e seguridade ambiental.
- f) Preparar a mostra para a análise, seguindo procedementos normalizados e adecuandoa á técnica que cumpra utilizar.
- h) Realizar análises químicas ou microbiolóxicas, seguindo procedementos establecidos e cumprindo normas de calidade, prevención de riscos e protección ambiental.
- k) Realizar o envasado e a etiquetaxe dos produtos, seguindo normas de seguridade ambientais.
- m) Manter a limpeza e a orde no posto de traballo, cumprindo as normas de boas prácticas de laboratorio (BPL) e os requisitos de saúde laboral.
- n) Asegurar o cumprimento das normas e as medidas de protección ambiental e prevención de riscos laborais en todas as actividades que se realicen no laboratorio.



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 á análise química	Unidade de introdución á química analítica, e de repaso dos métodos de expresar as concentracións das disolucións.	12	10	X						
2	Equilibrios en disolución	Unidade de estudo das distintas reaccións que sirven de base aos métodos da análise química	16	10	X						
3	Técnicas de análise volumétrico	Estudio dos métodos de análise volumétricos	28	15	X	X					
4	Técnicas de análise gravimétrico	Estudio dos métodos de análise gravimétricos	18	15	X		X				
5	Cálculos na análise instrumental	Unidade de introdución ao análise intrumental, donde se verán os métodos de calibrado e os cálculos.	7	5				X	X	X	
6	Métodos electroquímicos	Estudio dos métodos electroquímicos de análise	25	15				X			
7	Métodos espectrofotométricos	Estudio dos métodos espectrofotométricos de análise	25	15					X		
8	Métodos cromatográficos	Estudio dos métodos cromatográficos de análise	25	15							X
Total:			156								



4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Introdución á análise química	12

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	NO

4.1.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Coñecer distintos conceptos relacionados coa química analítica (mostra, analito, matriz, interferencia,...) 1.2 Coñecer e definir as principais características dos métodos da análise clásica 1.3 Clasificar as análises en función da cantidade de analito presente na mostra 1.4 Establecer os pasos a seguir na realización dunha análise	1	Que é a química analítica?	2,0
2.1 Coñecer as formas de expresar a concentración dunha disolución máis comúns na química analítica 2.2 Saber calcular a cantidade de reactivo (sólido ou líquido) necesaria para a preparación de disolucións de concentración coñecida 2.3 Saber realizar a conversión dunhas unidades de concentración en outras	2	Recordo como se expresa a concentración das disolucións	4,0
3.1 Definir as propiedades analíticas de exactitude, precisión, sensibilidade e selectividade 3.2 Aplicar a Q de Dixon para o rexeite de datos sospeitosos nas réplicas das análises 3.3 Aplicar a t de Student para o cálculo de intervalos de confianza 3.4 Expresar os resultados das análises de maneira correcta 3.5 Aprender a elaborar informes de análise	3	Como se elabora un informe de análise?	3,0
4.1 Aprender boas prácticas de pesaxe 4.2 Recoñecer o material de uso común nun laboratorio de química analítica 4.3 Familiarizarse co manexo do material volumétrico 4.4 Familiarizarse co concepto de erro ou incertidume no proceso de medida	4	Mide realmente a miña bureta o que indica?	3,0
TOTAL			12

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 exigibles	Peso cualificación (%)
-------------------------	----------------------------	-------------------	------------------------



Critérios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA1.1 Caracterizáronse os elementos principais que conforman o laboratorio químico	● OU.1 - Rúbrica 2 para avaliar mapas conceptuales	N	4
CA1.2 Relaciónáronse os tipos de análise coas escalas de traballo	● OU.2 - Rúbrica 2 para avaliar mapas conceptuales	N	3
CA1.3 Diferenciouse a análise cualitativa da cuantitativa	● OU.3 - Rúbrica 2 para avaliar mapas conceptuales	N	3
CA1.4 Preparáronse os reactivos na concentración indicada			0
CA1.4.1 Repasáronse as distintas formas de expresar a concentración das disolucións	● PE.1 - Os contidos da unidade	S	25
CA1.4.2 Realizaronse os cálculos de reactivos necesarios para preparar disolucións de concentración indicada	● PE.2 - Os contidos da unidade	S	25
CA1.5 Comprobouse a calibración dos aparellos	● OU.4 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas	N	10
CA1.6 Seleccionáronse as técnicas de limpeza do material	● OU.5 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas	N	10
CA1.11 Estableceuse a maneira correcta de expresar os resultados das análises	● PE.3 - Os contidos da unidade na PE.1	S	20
TOTAL			100

4.1.e) Contidos

Contidos
<p>Laboratorio químico: estrutura e material.</p> <p>Formas de expresar a concentración dunha disolución</p> <p>Tipos de análise.</p> <p>Exactitude, precisión, sensibilidade e selectividade en análises químicas.</p> <p>Limpeza do material.</p> <p>Calibración de aparellos volumétricos.</p> <p>Medidas de masas e volumes.</p>

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)
	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Actividade (título e descrición)						



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	
Que é a química analítica? - Unidade inicial do módulo na que se introducirán conceptos relacionados coa química analítica.	<ul style="list-style-type: none"> Presentación comentada, en donde se definen algúns termos relacionados coa química analítica e se clasifican os tipos de análises segundo a información que se pretende obter deles e segundo a cantidade de analito na mostra. E definición das propiedades que caracterizan os resultados dunha análise 	<ul style="list-style-type: none"> Creación dun mapa conceptual para reflexionar sobre os contidos explicados, utilizando na medida do posible algunha aplicación en rede como por exemplo: Google 	<ul style="list-style-type: none"> Mapa conceptual sobre os métodos analíticos e a súa clasificación 	<ul style="list-style-type: none"> Proxector e ordenador de aula Sala de informática para a realización do mapa conceptual 	<ul style="list-style-type: none"> OU.1 - Rúbrica 2 para avaliar mapas conceptuales OU.2 - Rúbrica 2 para avaliar mapas conceptuales OU.3 - Rúbrica 2 para avaliar mapas conceptuales 	2,0
Recordo como se expresa a concentración das disolucións - As disolucións foron estudadas en primeiro, máis debido a súa importancia na química analítica considero que é necesario realizar un repaso tanto a forma de expresar a súa concentración como a súa preparación.	<ul style="list-style-type: none"> Explicación por parte dos profesores das distintas formas nas que se adoita expresar as concentracións das disolucións no ámbito da análise química 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución dun cuestionario de afianzamento dos conceptos anteriores, plantexado na aula virtual Resolución de problemas de cálculo de concentracións de disolucións 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario sobre formas de expresar a concentración dunha disolución resolto Boletíns de problemas de cálculo de concentracións resoltos no caderno 	<ul style="list-style-type: none"> Cañón e ordenador de aula Boletíns de problemas propostos Calculadora Cuestionario proposto na aula virtual 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Os contidos da unidade 	4,0
Como se elabora un informe de análise? - Os informes de resultados ou de análise son moi importantes	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de conceptos relacionados coa calidade dos resultados como exactitude, precisión, selectividade e sensibilidade. Explicación por parte do profesor de como se presentan os resultados das análises mediante o cálculo de límites de confianza, e explicación dos criterios 2s e Q de Dixon para a aceptación e rexeitamento de datos sospeitosos 	<ul style="list-style-type: none"> Tratamento de datos de supostos prácticos para dar un resultado correcto de análise 	<ul style="list-style-type: none"> Resultados de análise expresados correctamente no caderno de clase 	<ul style="list-style-type: none"> Encerado e tiza Supostos prácticos plantexados Calculadora 	<ul style="list-style-type: none"> PE.2 - Os contidos da unidade PE.3 - Os contidos da unidade na PE.1 	3,0
Mide realmente a miña bureta o que indica? - Co obxectivo de que os alumnos coñezan e se familiaricen co material de laboratorio e o concepto de erro nas medidas realízase unha práctica de calibración de material volumétrico.	<ul style="list-style-type: none"> Breve explicación do procedemento a seguir e supevisación do traballo do alumnado 	<ul style="list-style-type: none"> Realización dunha práctica de calibrado de material volumétrico. 	<ul style="list-style-type: none"> Informe de calibración do material volumétrico no caderno de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Material volumétrico para calibrar, balanza, e demais material necesario Guión de prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> OU.4 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas OU.5 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas PE.2 - Os contidos da unidade 	3,0
TOTAL						12,0



4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Equilibrios en disolución	16

4.2.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	NO

4.2.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Coñecer as características de ácidos e bases 1.2 Coñecer as teorías ácido-base de Arrhenius e Brønsted-Lowry 1.3 Definir o concepto de pH e pOH e relacionalos co produto iónico da auga 1.4 Coñecer os conceptos de hidrólise e disolución tampón 1.5 Realizar cálculos de aplicación dos conceptos anteriores	1	Equilibrios ácido-base	7,0
2.2 Definir oxidante e reductor 2.1 Identificar as reaccións de oxidación-redución en disolución 2.3 Saber calcular o estado de oxidación dun elemento químico 2.4 Saber realizar o axuste de ecuacións redox polo método do ión-electrón	2	Equilibrios de oxidación-redución	4,0
3.1 Definir solubilidade dunha sustancia 3.2 Comprender o concepto de produto de solubilidade e relacionado coa solubilidade dunha sal 3.3 Realizar cálculos de aplicación do concepto de produto de solubilidade 3.4 Ser capaz de predecir si imos obter algún precipitado nunha reacción. 3.5 Comprender o concepto de ion complexo ou composto de coordinación 3.6 Comprender o concepto de constante de formación do complexo	3	Equilibrios de precipitación e formación de complexos	5,0
TOTAL			16

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 (%)
CA1.10 Estableceuse o fundamento das reaccións nas que se basean os métodos da análise clásica			0
CA1.10.1 Estudáronse as reaccións ácido-base	• PE.1 - Os contidos da UD	S	34



Crterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.10.2 Estudáronse as reaccións de oxidación redución	<ul style="list-style-type: none"> PE.2 - Os contidos da UD 	S	33
CA1.10.3 Estudáronse as reaccións de precipitación e formación de complexos	<ul style="list-style-type: none"> PE.3 - Os contidos da UD 	S	33
TOTAL			100

4.2.e) Contidos

Contidos
<p>Equilibrios en disolución</p> <p>Reaccions de neutralización ácido-base</p> <p>Reaccións de oxidación-reducción</p> <p>Reaccións de precipitación e formación de complexos</p>

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)
	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Equilibrios ácido-base - Estudio das reaccións de transferencia de protóns, base das volumetrías ácido-base	<ul style="list-style-type: none"> Explicación das distintas teorías ácido-base, dos conceptos de pH, pOH e produto iónico da auga, disolucións reguladoras e hidrólise, coa axuda dunha presentación de power-point 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación dos conceptos explicados á resolución de dun boletín de problemas sobre cálculos ácido-base. 	<ul style="list-style-type: none"> Problemas de cálculos ácido-base resoltos no caderno 	<ul style="list-style-type: none"> Cañon e ordenador de aula Boletín de problemas de cálculos ácido-base propostos Calculadora 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Os contidos da UD 	7,0
Equilibrios de oxidación-reducción - Estudio das reaccións de transferencia de electróns, base das volumetrías redox	<ul style="list-style-type: none"> Explicación do proceso de oxidación-reducción, dos conceptos de oxidante e reductor e axuste de ecuacións redox polo método do ión-electrón 	<ul style="list-style-type: none"> O alumnado axustará algunhas reaccións redox propostas, tanto en medio ácido como en medio básico 	<ul style="list-style-type: none"> Reaccións redox axustadas no caderno 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de power-point, canon e proxector Boletín con reaccións redox para axustar 	<ul style="list-style-type: none"> PE.2 - Os contidos da UD 	4,0
Equilibrios de precipitación e formación de complexos - Estudio das reaccións de precipitación e formación de complexos, base das volumetrías de precipitación e complexometrías e base tamén das gravimetrías	<ul style="list-style-type: none"> Explicación do profesor sobre os conceptos de solubilidade e formación de complexos, e sobre os seus correspondentes equilibrios. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución dun boletín de problemas de aplicación sobre os equilibrios de solubilidade e formación de complexos 	<ul style="list-style-type: none"> Problemas sobre equilibrios de solubilidade e formación de complexos resoltos no caderno 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de power-point, canon e proxector Calculadora Boletín de problemas sobre equilibrios de precipitación e formación de complexos. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.3 - Os contidos da UD 	5,0
TOTAL						16,0



4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Técnicas de análise volumétrico	28

4.3.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	NO
RA2 - Realiza análises volumétricas, aplicando o procedemento establecido	SI

4.3.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Definir as volumetrías e clasificalas en función da reacción na que se fundamentan 1.2 Distinguir entre punto final e punto de equivalencia nas volumetrías, establecendo a relación destes conceptos co erro volumétrico 1.3 Establecer os pasos a seguir para para levar a cabo unha volumetría en calquera das súas variantes: directas, indirectas e por retroceso 1.4 Saber realizar cálculos para obter resultados na análise volumétrica 1.5 Definir disolución patrón, distinguindo entre patróns primarios e secundarios 1.6 Definir os indicadores e establecer a necesidade de empregalos para marcar o punto final nas volumetrías	1	Introducción aos métodos volumétricos de análise	10,0
2.1 Seleccionar, preparar e manter en bo estado os materiais e equipos 2.2 Identificar as diferentes técnicas volumétricas analizando as súas vantaxes e aplicacións 2.3 Analizar e interpretar os datos obtidos e avaliar os resultados da análise 2.4 Contemplar medidas de protección ambiental e de PRL aplicando a normativa axeitada.	2	Realización de prácticas de análise volumétrico	18,0
TOTAL			28

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 exigibles	Peso cualificación (%)
CA1.4 Preparáronse os reactivos na concentración indicada			0
CA1.4.2 Realizaronse os cálculos de reactivos necesarios para preparar disolucións de concentración indicada	• PE.1 - Os contidos da UD	S	15
CA1.4.3 Prepáronse disolucións de reactivos nas concentracións requeridas para aplicar procedementos de análise	• OU.1 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas	N	4
CA1.7 Identifícanse os datos e as operacións, e secuenciouse e organizouse o seu traballo baixo a supervisión da persoa responsable inmediata	• OU.2 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas	N	4
CA1.9 Valorouse a orde e a limpeza na realización das análises	• OU.3 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas	N	3
CA2.1 Describiuse o procedemento xeral dunha volumetría	• PE.2 - Os contidos da unidade	S	10



Critérios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA2.2 Diferenciáronse os tipos de volumetrías	● PE.3 - Os contidos da unidade	S	10
CA2.3 Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación	● OU.4 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas	N	4
CA2.4 Determináronse os puntos de equivalencia da valoración			0
CA2.4.1 Seleccionouse o indicador máis axeitado ao método aplicado	● PE.4 - Os contidos da UD	S	10
CA2.4.2 Utilizouse o indicador máis axeitado á volumetría realizada	● OU.5 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas	N	3
CA2.5 Aplicáronse as indicacións dos métodos analíticos establecidos na determinación do parámetro e do produto	● OU.6 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas	N	3
CA2.6 Anotáronse os volumes consumidos durante a análise e realizouse o cálculo indicado no procedemento			0
CA2.6.1 Anotáronse os volumes consumidos durante a análise	● OU.7 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas	N	3
CA2.6.2 Realizouse o cálculo indicado no procedemento	● PE.5 - Os contidos da UD	S	15
CA2.7 Expresouse o resultado nas unidades adecuadas e rexistrouse nos soportes establecidos	● PE.6 - Os contidos da UD	S	10
CA2.8 Comunicouse calquera resultado que non corresponda coas previsións	● OU.8 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas	N	3
CA2.9 Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental	● OU.9 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas	N	3
TOTAL			100

4.3.e) Contidos

Contidos
<p>Metodoloxía de elaboración de informes. Confidencialidade no tratamento dos resultados.</p> <p>Valoración de disolucións.</p> <p>Planificación na realización das análises químicas para rendibilizar o tempo.</p> <p>Procedemento xeral. Cálculos.</p> <p>Volumetrías. Conceptos xerais e procedemento de realización</p> <p>Cálculos na análise volumétrica</p> <p>Volumetrías ácido-base (curvas de valoración: punto de equivalencia; indicadores), redox, complexométricas e de precipitación.</p> <p>Clasificación das volumetrías segundo a reacción na que se basea</p> <p>Indicadores. Funcionamento dos indicadores ácido-base: curvas de valoración.</p> <p>Aplicacións de diferentes volumetrías.</p>

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	
Introducción aos métodos volumétricos de análise	<ul style="list-style-type: none"> O profesor explica coa axuda dunha presentación os fundamentos dos métodos volumétricos, a súa clasificación e os cálculos necesarios para obter resultados de análise despois de aplicar este método O profesor establece o concepto de disolución patrón e explica as diferencias entre patróns primarios e secundarios Para introducir o concepto de indicador o profesor propón o cálculo do pH despois de engadir distintos volumes de valorante, co obxectivo de comprobar como varia o pH ao longo da volumetría. De seguido expón o funcionamento dos indicadores ácido-base e as normas para a escolla do indicador axeitado. 	<ul style="list-style-type: none"> O alumnado resolve uns supostos prácticos propostos polo profesor para practicar os cálculos na análise volumétrica Busqueda de información sobre algunha sustancia empregada como patrón nas volumétrías: para que se emprega, se é primario ou secundario e como se estandariza no caso de que sexa secundario. Logo entregará un breve informe no Moodle 	<ul style="list-style-type: none"> Supostos prácticos de análise volumétrico resoltos Informe sobre un patrón volumétrico entregado na aula virtual 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín de supostos prácticos propostos Cañón e ordenador de aula Aula de informática con conexión a internet 	<ul style="list-style-type: none"> PE.2 - Os contidos da unidade PE.3 - Os contidos da unidade PE.4 - Os contidos da UD PE.5 - Os contidos da UD PE.6 - Os contidos da UD 	10,0
Realización de prácticas de análise volumétrico		<ul style="list-style-type: none"> Realización de prácticas de volumétrías 	<ul style="list-style-type: none"> Anotacións no caderno de laboratorio Informes de análise das prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> Procedementos de análise Material diverso de laboratorio e reactivos 	<ul style="list-style-type: none"> OU.1 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas OU.2 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas OU.3 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas OU.4 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas OU.5 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas OU.6 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas OU.7 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas OU.8 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas OU.9 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas PE.5 - Os contidos da UD PE.6 - Os contidos da UD 	18,0
TOTAL						28,0



4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Técnicas de análise gravimétrico	18

4.4.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	NO
RA3 - Realiza determinacións gravimétricas, seguindo o procedemento normalizado de traballo	SI

4.4.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Coñecer as características que definen unha análise gravimétrica 1.2 Clasificar as gravimetrías de acordo co método de aillamento do analito 1.3 Coñecer o vocabulario relativo aos materiais utilizados nos distintos tipos de gravimetrías 1.4 Adquirir habilidade nos cálculos gravimétricos mediante o método estequiométrico 1.5 Coñecer e calcular o factor gravimétrico e aplicalo aos cálculos gravimétricos 1.6 Comprender o mecanismo do ión común 1.7 Entender as condicións óptimas de formación de precipitados válidos na gravimetría de precipitación	1	Introdución ao análise gravimétrico	6,0
2.1 Seleccionar, preparar e manter en bo estado os materiais e equipos necesarios 2.2 Identificar as diferentes técnicas analíticas, analizando as súas vantaxes e aplicacións para realizar ensaios e análises 2.3 Analizar e interpretar os datos obtidos e avaliar os resultados da análise 2.4 Contemplar medidas de protección ambiental e de PRL aplicando a normativa axeitada	2	Prácticas de análise gravimétrica	12,0
TOTAL			18

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 exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.4 Preparáronse os reactivos na concentración indicada			0
CA1.4.2 Realizáronse os cálculos de reactivos necesarios para preparar disolucións de concentración indicada	● PE.1 - Os contidos da unidade	S	20
CA1.4.3 Prepáronse disolucións de reactivos nas concentracións requiridas para aplicar procedementos de análise	● OU.1 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas	N	5
CA1.7 Identifícaronse os datos e as operacións, e secuenciouse e organizouse o seu traballo baixo a supervisión da persoa responsable inmediata	● OU.2 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas	N	5
CA1.9 Valorouse a orde e a limpeza na realización das análises	● OU.3 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas	N	5



Critérios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA3.1 Caracterizáronse os tipos de gravimetrías	• PE.2 - Os contidos da unidade	S	15
CA3.2 Caracterizáronse as formas de separar un precipitado	• PE.3 - Os contidos da unidade	S	15
CA3.3 Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación	• OU.4 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas	N	3
CA3.4 Seguíronse as indicacións do procedemento	• OU.5 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas	N	3
CA3.5 Obtívose a concentración final do analito nas unidades adecuadas, a partir dos cálculos correspondentes	• PE.4 - Os contidos da unidade	S	20
CA3.6 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados, indicando as referencias necesarias	• OU.6 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas	N	3
CA3.7 Respectouse a evidencia dos resultados obtidos na análise	• OU.7 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas	N	3
CA3.8 Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental	• OU.8 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas	N	3
TOTAL			100

4.4.e) Contidos

Contidos
<p>Metodoloxía de elaboración de informes. Confidencialidade no tratamento dos resultados.</p> <p>Planificación na realización das análises químicas para rendibilizar o tempo.</p> <p>Tipos de gravimetrías: cálculos.</p> <p>Conceptos xerais de gravimetría: avellentamento de precipitacións; coprecipitación.</p> <p>Técnicas de separación de precipitacións.</p> <p>Aplicacións das análises gravimétricos.</p>

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	
Introdución ao análise gravimétrico - Actividade de introdución ao análise gravimétrico	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación donde se explican as características do análise gravimétrico, e o procedemento para obter un bo precipitado neste tipo de análises 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización dun mapa conceptual sobre os contidos tratados 	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa conceptual sobre as gravimetrías 	<ul style="list-style-type: none"> • Cañón e ordenador de aula 	<ul style="list-style-type: none"> • PE.2 - Os contidos da unidade • PE.3 - Os contidos da unidade • PE.4 - Os contidos da unidade 	6,0



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	
Prácticas de análise gravimétrica - Realización de prácticas de análise gravimétrica		<ul style="list-style-type: none"> Realización de prácticas de volumetrías 	<ul style="list-style-type: none"> Anotacións no caderno de laboratorio Informe de análise das prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> Reactivos e material diverso de laboratorio Procedementos de análise para a realización das prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> OU.2 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas OU.3 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas OU.4 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas OU.5 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas OU.6 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas OU.7 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas OU.8 - Rúbrica 1 para a avaliación das prácticas PE.4 - Os contidos da unidade 	12,0
TOTAL						18,0



4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Cálculos na análise instrumental	7

4.5.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	NO
RA2 - Aplica técnicas espectrofotométricas, seguindo os procedementos establecidos de traballo	NO
RA3 - Aplica técnicas de separación, utilizando o procedemento establecido de traballo	NO

4.5.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Coñecer as características dos métodos da análise instrumental que os distinguen dos métodos de análise clásica e fan necesario o emprego de rectas de calibrado 1.2 Saber realizar a regresión por mínimos cadrados empregando unha calculadora. 1.3 Saber realizar a regresión por mínimos cadrados empregando unha folla de cálculo 1.4 Coñecer os distintos métodos de calibrado que se usan na análise instrumental 1.5 Extraer datos das gráficas resultantes dos distintos métodos de calibrado 1.6 Coñecer o procedemento para determinar puntos finais en valoracións empregando métodos instrumentais.	1	Cálculos na análise instrumental	7,0
TOTAL			7

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 exigibles	Peso cualificación (%)
CA1.10 Utilízase a folla de cálculo para obter os resultados da análise			0
CA1.10.1 Determináronse os puntos finais das volumetrías por métodos electroquímicos coa axuda das follas de cálculo	● PE.1 - Os contidos da UD	S	15
CA1.10.2 Aplicáronse métodos de calibrado as determinacións potenciométricas coa axuda das follas de cálculo	● PE.2 - Os contidos da UD	S	15
CA1.11 Comparáronse as técnicas da análise instrumental coas técnicas da análise clásica	● OU.1 - Rúbrica 3 para avaliación de mapas conceptuales	N	10
CA2.11 Utilízase a folla de cálculo para obter os resultados da análise nas determinacións espectrofotométricas	● PE.3 - Os contidos da UD	S	30
CA3.11 Utilízase a folla de cálculo para obter os resultados da análise por métodos cromatográficos	● PE.4 - Os contidos da UD	S	30
TOTAL			100

4.5.e) Contidos



Contidos
Parámetros instrumentais. Curvas de calibraxe.
Parámetros intrumentais nos métodos electroquímicos.
Métodos de calibrado nas determinacións potenciométricas
Interpolación. Uso de aplicacións informáticas.
Uso de follas de cálculo para a determinación de puntos de equivalencia nas volumetrías potenciométricas
Uso de follas de cálculo para realizar calibracións en potenciometría
Parámetros instrumentais espectrofotométricos. Curvas de calibraxe.
Uso de aplicacións informáticas para a obtención dos resultados de análise por métodos espectrofotométricos
Curvas de calibraxe nos métodos cromatográficos
Uso de aplicacións informáticas para obter datos cuantitativos nos métodos cromatográficos

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)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Cálculos na análise instrumental	<ul style="list-style-type: none"> Explicación aos alumnos da necesidade de empregar curvas de calibrado nos métodos de análise intrumental, dando exemplos de aplicación dos tres métodos de calibrado máis empregados. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de varios supostos prácticos, empregando a calculadora e as follas de cálculo para calcular a recta por mínimos cadrados e posterior obtención de resultados de análise 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín de problemas de aplicación resoltos no caderno Arquivos Excel coas gráficas dos problemas propostos 	<ul style="list-style-type: none"> Cañón e ordenador de aula Sala de ordenadores con un programa de follas de cálculo instalado Calculadora científica Boletín de problemas propostos para a aplicación dos diferentes métodos de calibrado 	<ul style="list-style-type: none"> OU.1 - Rúbrica 3 para avaliación de mapas conceptuales PE.1 - Os contidos da UD PE.2 - Os contidos da UD PE.3 - Os contidos da UD PE.4 - Os contidos da UD 	7,0
TOTAL						7,0



4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Métodos electroquímicos	25

4.6.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	NO

4.6.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Comprender os fundamentos básicos da potenciometría e as características analíticas da técnica 1.2 Aprender o manexo dun potenciómetro 1.3 Estudiar as características dos diversos electrodos que se emplean, e a súa idoneidade para cada aplicación sabendo elixir o máis axeitado	1	Potenciometría	3,0
2.1 Comprender os fundamentos básicos da conductimetría e as características analíticas da técnica 2.2 Coñecer as características dun conductímetro e da sonda ou cela de conductimetría.	2	Conductimetría	3,0
3.1 Coñecer os fundamentos básicos da electrogravimetría, así como as características analíticas da técnica 3.2 Coñecer a instrumentación requirida para a electrogravimetría.	3	Electrogravimetría	3,0
4.1 Aprender a medir o pH e a determinar a concentración de especies por potenciometría. 4.2 Coñecer e aplicar métodos para determinar o punto final de valoracións potenciométricas. 4.3 Aprender e practicar o manexo dun conductímetro: a calibración da cela de conductividade e a medida da conductividade de distintas mostras. 4.4 Aplicar a conductimetría ao cálculo do punto final en determinacións volumétricas. 4.5 Aprender o manexo de equipos de electrolisis 4.6 Obter e expresar adecuadamente un resultado analítico a partir das técnicas electroquímicas.	4	Prácticas de métodos electroquímicos	16,0
TOTAL			25

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 (%)
CA1.1 Descríbense os fundamentos das potenciometrías, conductimetrías e electrogravimetrías	● PE.1 - Os contidos da UD	S	20
CA1.2 Descríbiuse o procedemento xeral que cumpra seguir nas potenciometrías, nas conductimetrías e nas electrogravimetrías	● PE.2 - Os contidos da UD	S	20
CA1.3 Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación	● OU.1 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas	N	5
CA1.4 Calibráronse os equipamentos	● OU.2 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas	N	5



Critérios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA1.5 Aplicáronse as indicacións do procedemento	<ul style="list-style-type: none"> OU.3 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas 	N	5
CA1.6 Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e os cálculos correspondentes	<ul style="list-style-type: none"> PE.3 - Os contidos da UD 	S	30
CA1.7 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados e indicáronse as referencias necesarias	<ul style="list-style-type: none"> OU.4 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas 	N	5
CA1.8 Tratáronse ou almacenáronse os residuos, seguindo os procedementos establecidos	<ul style="list-style-type: none"> OU.5 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas 	N	5
CA1.9 Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental	<ul style="list-style-type: none"> OU.6 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas 	N	5
TOTAL			100

4.6.e) Contidos

Contidos
<p>Parámetros instrumentais. Curvas de calibre.</p> <p>Parámetros instrumentais nos métodos electroquímicos.</p> <p>Métodos de calibre nas determinacións potenciométricas</p> <p>Interpolación. Uso de aplicacións informáticas.</p> <p>Uso de follas de cálculo para a determinación de puntos de equivalencia nas volumetrías potenciométricas</p> <p>Uso de follas de cálculo para realizar calibracións en potenciometría</p> <p>Potenciometría: procedemento e cálculos.</p> <p>Conductimetría: procedemento e cálculos.</p> <p>Electrogravimetría: procedemento e cálculos.</p> <p>Coidados dos eléctrodos.</p> <p>Aplicacións.</p>

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	
Potenciometría - Estudio do fundamento, instrumentación e aplicacións analíticas da potenciometría.	<ul style="list-style-type: none"> Presentación donde se exporán brevemente os fundamentos da potenciometría como método analítico, a instrumentación empregada neste tipo de análises e as aplicacións da técnica 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución dun cuestionario sobre os contidos expostos Manexo de instrucións de uso de distintos electrodos para ver como deben coidarse os mesmos. Manexo dun simulador de potenciómetro para aprender a técnica 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario resolto Informe sobre o coidado dos distintos electrodos consultados 	<ul style="list-style-type: none"> Cañón e ordenador de aula Cuestionario proposto Instrucións de uso de varios electrodos distintos Simulador de potenciómetro na aula virtual 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Os contidos da UD PE.2 - Os contidos da UD 	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	
Conductimetría - Estudio do fundamento, instrumentación e aplicacións analíticas da conductimetría	<ul style="list-style-type: none"> Presentación por parte do profesor da técnica da conductimetría, a instrumentación empregada e as aplicacións da mesma 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución dun pequeno cuestionario sobre os contidos da actividade Manexo de manuais de uso dos conductívimetros para aprender o seu manexo 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización correcta dos conductívimetros Cuestionario sobre os contidos da actividade resoltos 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario proposto sobre a conductimetría Manuais de uso dos conductívimetros Cañon e ordenador de aula 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Os contidos da UD PE.2 - Os contidos da UD 	3,0
Electrogravimetría - Estudio do fundamento, instrumentación e aplicacións analíticas da electrogravimetría	<ul style="list-style-type: none"> Presentación da técnica electrogravimétrica, os instrumentos empregados e as aplicacións analíticas da mesma 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución dun pequeno cuestionario sobre os contidos desta actividade 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario resolto sobre os contidos da actividade 	<ul style="list-style-type: none"> Cañon e ordenador de aula Cuestionario proposto sobre a electrogravimetría 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Os contidos da UD PE.2 - Os contidos da UD 	3,0
Prácticas de métodos electroquímicos - Realización de prácticas de potenciometría, conductimetría e electrogravimetría		<ul style="list-style-type: none"> Realización de prácticas de aplicación de métodos electroquímicos 	<ul style="list-style-type: none"> Informe de análise das prácticas Anotacións no caderno de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Potenciómetros dotados de distintos tipos de electrodos, conductívimetros e electrogravimetróns. Reactivos e material diverso de laboratorio Procedementos de análise de prácticas Sala de ordenadores, con programas de follas de cálculo, para facer as gráficas 	<ul style="list-style-type: none"> OU.1 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas OU.2 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas OU.3 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas OU.4 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas OU.5 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas OU.6 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas PE.3 - Os contidos da UD 	16,0
TOTAL						25,0



4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Métodos espectrofotométricos	25

4.7.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	NO

4.7.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Comprender o fundamento básico das técnicas espectroscópicas. 1.2 Coñecer as características básicas da radiación electromagnética e dos fenómenos de interacción espectroscópica entre a radiación e a materia. 1.3 Coñecer a lei de Lambert-Beer 1.4 Resolver problemas sinxelos basados na lei de Beer 1.5 Aportar unha visión xeral do conxunto das técnicas espectroscópicas	1	Introdución aos métodos espectrofotométricos de análise	4,0
2.1 Comprender o fundamento da espectroscopia de absorción UV-Vis e as características analíticas da técnica 2.2 Coñecer os distintos módulos instrumentais que compoñen un espectrofotómetro, e o seu funcionamento e manexo básico	2	Espectrofotometría UV-Vis	3,0
3.1 Comprender o fundamento da fotometría de chama e as características analíticas da técnica 3.2 Coñecer os distintos módulos instrumentais que compoñen un fotómetro de chama, e o seu funcionamento e manexo básico	3	Fotometría de chama	2,0
4.1 Aprender e practicar o manexo dun espectrofotómetro UV-Vis 4.2 Obter e expresar adecuadamente un resultado analítico a partir da técnica de espectrofotometría UV-Vis 4.3 Aprender e practicar o manexo dun espectrofotómetro de chama 4.4 Obter e expresar adecuadamente un resultado analítico a partir da técnica de fotometría de chama	4	Prácticas de métodos espectrofotométricos	16,0
TOTAL			25

4.7.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 - Os contidos da UD	S	20
CA2.2 Describiuse o procedemento que cumpra seguir nunha determinación espectrofotométrica	● PE.2 - Os contidos da UD	S	15
CA2.3 Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación	● OU.1 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas	N	4
CA2.4 Calibráronse os equipamentos	● OU.2 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas	N	4



Critérios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA2.5 Preparáronse as dilucións apropiadas dos patróns	• OU.3 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas	N	4
CA2.6 Aplicáronse as indicacións do procedemento	• OU.4 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas	N	4
CA2.7 Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e os cálculos correspondentes	• OU.5 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas	N	4
CA2.8 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados e indicáronse as referencias necesarias	• OU.6 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas	N	4
CA2.9 Tratáronse ou almacenáronse os residuos, seguindo os procedementos establecidos	• OU.7 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas	N	3
CA2.10 Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental	• OU.8 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas	N	3
CA2.12 Describíuse o fundamento dunha espectroscopía de emisión atómica	• PE.3 - Os contidos da UD	S	20
CA2.13 Describíuse o procedemento que cumpra seguir nunha espectroscopía de emisión atómica	• PE.4 - Os contidos da UD	S	15
TOTAL			100

4.7.e) Contidos

Contidos
<p>Radiacións electromagnéticas. Espectro visible. Enerxía e intensidade dunha radiación luminosa.</p> <p>Transmitancia e absorbancia.</p> <p>Lei de Beer.</p> <p>Espectrofotometría.</p> <p>Espectroscopía de emisión</p> <p>Aplicacións dos métodos ópticos.</p>

4.7.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			
Introdución aos métodos espectrofotométricos de análise - Estudio do espectroelectromagnéticos e a súa interacción coa materia, así como a lei de Beer	<ul style="list-style-type: none"> Explicación sobre as características da radiación electromagnética, a natureza da súa interacción coa materia e a lei de Beer. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución dun boletín de exercicios de aplicación da lei de Beer 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín de problemas de aplicación da lei de Beer resoltos 	<ul style="list-style-type: none"> Cañon e ordenador de aula Boletín de problemas propostos Calculadora 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Os contidos da UD PE.2 - Os contidos da UD PE.3 - Os contidos da UD PE.4 - Os contidos da UD 	4,0



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	
Espectrofotometría UV-Vis - Estudio do fundamento e aplicacións analíticas da espectrofotometría UV-Vis	<ul style="list-style-type: none"> Explicación do fundamento da espectrofotometría UV-Vis, da instrumentación empregada (espectrofotómetro) e das aplicacións analíticas da técnica 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución dun cuestionario sobre a técnica da espectrofotometría UV-Vis Manexo de manuais de uso dos espectrofotómetros dispoñíbeis Uso dun simulador de espectrofotómetro para familiarizarse co seu manexo 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario sobre os contidos da actividade resolto Actividade de uso do simulador de espectrofotómetro resolta Utilización correcta do espectrofotómetro 	<ul style="list-style-type: none"> Cañon e ordenador de aula Cuestionario proposto sobre espectrofotometría Simulador e actividade proposta para usalo na aula virtual 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Os contidos da UD PE.2 - Os contidos da UD 	3,0
Fotometría de chama - Estudio do fundamento e aplicacións analíticas da fotometría de chama	<ul style="list-style-type: none"> Explicación sobre a técnica da espectrofotometría de chama incluíndo o fundamento, a instrumentación e as aplicacións da mesma 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución dun pequeno cuestionario sobre a técnica da fotometría de chama Familiarización do uso do fotómetro de chama, mediante a consulta dos manuais de instrucións 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario sobre os contidos da actividade resolto Uso correcto dun fotómetro de chama 	<ul style="list-style-type: none"> Cañon e ordenador de aula Cuestionario proposto sobre a espectrofotometría Manuais de emprego dos fotómetros de chama 	<ul style="list-style-type: none"> PE.3 - Os contidos da UD PE.4 - Os contidos da UD 	2,0
Prácticas de métodos espectrofotométricos - Realización de prácticas de aplicación de métodos espectroscópicos		<ul style="list-style-type: none"> Realización de prácticas sobre métodos espectrofotométricos 	<ul style="list-style-type: none"> Anotacións no caderno de laboratorio Informe de análise das prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> Reactivos e material diverso de laboratorio Espectrofotómetro UV-Vis e fotómetro de chama Procedementos de análise de prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> OU.1 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas OU.2 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas OU.3 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas OU.4 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas OU.5 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas OU.6 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas OU.7 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas OU.8 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas 	16,0
TOTAL						25,0



4.8.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
8	Métodos cromatográficos	25

4.8.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	NO

4.8.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Entender o fundamento das separacións cromatográficas 1.2 Distinguir entre as diversas técnicas cromatográficas de análise 1.3 Coñecer os parámetros máis importantes da cromatografía	1	Introdución ás técnicas cromatográficas	4,0
2.1 Coñecer as partes constituintes dun cromatógrafo de líquidos 2.2 Coñecer as aplicacións da cromatografía líquida de alta eficacia	2	Cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC)	2,5
3.1 Coñecer as partes constituintes dun cromatógrafo de gases 3.2 Coñecer as aplicacións dun cromatógrafo de gases	3	Cromatografía de gases	2,5
4.1 Determinar a concentración dun analito a través de técnicas cromatográficas 4.2 Manexar un equipo de HPLC, controlando as variables que inflúen no proceso 4.3 Manexar un cromatógrafo de gases, controlando as variables que inflúen no proceso 4.4 Obter resultados cromatográficos e interpretalos convenientemente	4	Prácticas de cromatografía	16,0
TOTAL			25,0

4.8.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	• PE.1 - Os contidos da UD	S	35
CA3.2 Describiuse o procedemento de separación	• PE.2 - Os contidos da UD	S	35
CA3.3 Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a determinación	• OU.1 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas	N	4
CA3.4 Preparouse a columna ou elixiuse o soporte indicado no procedemento	• OU.2 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas	N	4
CA3.5 Preparáronse os patróns	• OU.3 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas	N	4
CA3.6 Aplicáronse as indicacións do procedemento	• OU.4 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas	N	4



Critérios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA3.7 Aplicáronse métodos de revelado	<ul style="list-style-type: none"> OU.5 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas 	N	3
CA3.8 Detectouse o analito por comparación cos patróns	<ul style="list-style-type: none"> OU.6 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas 	N	4
CA3.9 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados, indicando as referencias necesarias	<ul style="list-style-type: none"> OU.7 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas 	N	4
CA3.10 Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental	<ul style="list-style-type: none"> OU.8 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas 	N	3
TOTAL			100

4.8.e) Contidos

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

4.8.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	
Introdución ás técnicas cromatográficas - Actividade donde se verán conceptos relacionados coas técnicas cromatográficas, o seu fundamento e clasificación	<ul style="list-style-type: none"> Presentación da técnica da cromatografía: Fundamento, clasificación das técnicas cromatográficas e aplicacións cualitativas e cuantitativas. 	<ul style="list-style-type: none"> Creación dun mapa conceptual sobre os métodos cromatográficos 	<ul style="list-style-type: none"> Mapa conceptual sobre os métodos cromatográficos 	<ul style="list-style-type: none"> Cañon e ordenador de aula 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Os contidos da UD PE.2 - Os contidos da UD 	4,0
Cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) - Estudio do fundamento, instrumentación e aplicacións analíticas da cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC)	<ul style="list-style-type: none"> Presentación da técnica de HPLC: Fundamento, instrumentación e aplicacións 	<ul style="list-style-type: none"> Manexo dun simulador de HPLC e resolución dun pequeno cuestionario sobre o mesmo 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario resolto sobre o simulador do HPLC 	<ul style="list-style-type: none"> Cañon e ordenador de aula Simulador de HPLC na aula virtual Sala de ordenadores con acceso a internet 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Os contidos da UD PE.2 - Os contidos da UD 	2,5
Cromatografía de gases - Estudio do fundamento, instrumentación e aplicacións analíticas da cromatografía de gases	<ul style="list-style-type: none"> Presentación da técnica da cromatografía de gases: Fundamento, instrumentación e aplicacións 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución dun pequeno cuestionario sobre a técnica 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario sobre os contidos desta actividade resolto 	<ul style="list-style-type: none"> Cañon e ordenador de aula Cuestionario proposto sobre os contidos da actividade 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Os contidos da UD PE.2 - Os contidos da UD 	2,5



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	
Prácticas de cromatografía - Realización de prácticas aplicando métodos cromatográficos		<ul style="list-style-type: none"> Realización de prácticas de aplicación de técnicas cromatográficas 	<ul style="list-style-type: none"> Anotacións no caderno de laboratorio Informe de análise das prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> Reactivos e material diverso de laboratorio Cromatógrafo de gases e HPLC Procedementos de análise de prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> OU.1 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas OU.2 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas OU.3 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas OU.4 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas OU.5 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas OU.6 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas OU.7 - Rúbrica 1 de avaliación de prácticas OU.8 - Rúbrica 1 para avaliación de prácticas 	16,0
TOTAL						25,0

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

MINIMOS ESIXIBLES:

Non poderán superar este módulo os alumnos que ademais de cumprir cos CA marcados como mínimos exigibles en cada UD; non acaden os listados de seguido:

- 1.- Preparou disolucións no laboratorio partindo de reactivos sólidos ou líquidos, realizando os cálculos necesarios para que a disolución resulte da concentración requirida e empregando o material axeitado.
- 2.- Realizou cálculos sinxelos tomando como base os equilibrios ácido-base, redox e precipitación e formación de complexos (fundamento dos métodos volumétricos e gravimétricos).
- 3.- Realizou análises rutineiros no laboratorio aplicando métodos de análise clásica, observando as normas de seguridade e boas prácticas de laboratorio e extraendo resultados.
- 4.- Explicou os fundamentos e aplicacións das distintas técnicas de análise instrumental
- 5.- Realizou análises aplicando métodos de análise instrumental, aplicando distintos métodos de calibrado, observando as normas de seguridade e boas prácticas de laboratorio e extraendo resultados.

INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

Empregáranse como instrumentos de avaliación:

1. A asistencia, puntualidade e actitude positiva nas clases.
2. A realización das diferentes tarefas e boletíns de problemas que se propoñan ao alumnado.
3. A realización de probas obxectivas, 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 alómenos unha por cada unidade didáctica.
4. A realización das prácticas que se propoñan.
5. A elaboración dun caderno de laboratorio e a entrega de un informe de análise por cada práctica realizada.
6. A observación dos alumnos no laboratorio, observándose actitudes coma a orde, limpeza, soltura no manexo do instrumental de laboratorio, cumprimento das normas de hixiene e seguridade, etc. Se o profesor o considera necesario poderá realizar ao fin de cada unidade formativa un exame práctico para confirmar a desenvolvementa dos alumnos no laboratorio.

CUALIFICACIÓN DA AVALIACIÓN

Os alumnos levarán na avaliación unha nota á que contribuirá:

1. A media entre as probas escritas realizadas, sendo necesario sacar como mínimo un 4 en cada unha delas para proceder ao cálculo. Este punto constituirá un 60% da nota.
2. A realización e entrega das diferentes tarefas solicitadas contribuirán a nota nun 10%, se non houberse ningunha tarefa proposta a proba escrita pasaría a constituir o 70% da nota final.
3. A elaboración do caderno de laboratorio, os informes de análise entregados e a observación dos alumnos no laboratorio contribuirá con un 20%, sendo avaliada cada práctica individual con unha rúbrica.

4. O 10% restante basearase no comportamento do alumno na clase en cuestións como asistencia, puntualidade e interese pola materia. Para avaliar este punto empregárase unha táboa de observación.

Queda resaltar que este módulo é eminentemente práctico, e a realización das prácticas considérase imprescindible para acadar os obxectivos propostos e demostrar a capacidade do alumno para realizar análises nun laboratorio. Polo tanto, unha vez aplicados os porcentaxes anteriores, non poderán levar unha nota superior a un 4 na avaliación aqueles alumnos que teñan sin realizar e entregar o correspondente informe dun máximo do 10% das prácticas propostas.

A nota final será a media da nota das dúas avaliacións do curso.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Non está previsto a realización de exames de recuperación durante o curso, xa que dende o meu punto de vista a realización dos mesmos interrompe a marcha das clases. A recuperación realizarase nun exame final para aqueles alumnos que non teñan superado algunha das dúas unidades formativas nas que se divide o módulo, nel poderán examinarse sobre aqueles contidos que teñan pendentes de aprobar. A este sumaráselle a realización dun exame práctico para aqueles alumnos que teñan máis do 10% das prácticas non realizadas ao longo do curso.

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

Dado que o módulo ten unha duración de 156 horas, o número máximo de faltas de asistencia (non xustificadas) para perder o dereito á avaliación continua será de 16 horas.

Aqueles alumnos que perdan o dereito a avaliación continúa deberán presentarse a unha proba de avaliación extraordinaria que contará ademais do exame teórico e de problemas, dun exame práctico no laboratorio no que terá que realizar el só un análise o chou de entre os propostos nas prácticas ao longo do curso. Este último exame será valorado mediante unha rúbrica.

A nota final será a media entre os exames escrito e práctico, sempre e cando saque alómenos un 4 en cada un deles.

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 leva á práctica, imprimíndolle un carácter formativo, que permita a modificación da programación no momento que se detecte a necesidade de axustarse 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, metodoloxía e avaliación. 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, comprobando se o alumnado entende e asimila os conceptos estudados.

- A opinión do alumnado, a través das enquisas de satisfacción docente.

O seguimento (realizado a través da aplicación web) 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 proponer modificacións de mellora de cara ao vindeiro curso.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Antes de empezar cos contidos propios do módulo realizarase unha proba de sondaxe para sondear os coñecementos básicos de química que teñen os alumnos; correxindo a proba deseguido a modo de repaso.

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

Non se observou até o momento que haxa no grupo alumnos con necesidades educativas especiais. Aínda así propoñense como medidas de reforzo educativo a adaptación aos ritmos e tempos, tanto do grupo en xeral como individuais, axustando a temporalización das unidades de traballo.

- Crear un ambiente de traballo colaborativo: un grupo de traballo que integre a alumnas/os con diversidade de intereses, motivacións e capacidades.
- Propoñer diversas actividades diferenciadas en grao de dificultade e complexidade para traballar o mesmo contido, co obxecto de facilitar a comprensión dos contidos a aqueles alumnos con dificultades.
- De presentarse o caso de ter algún alumno con algún tipo de necesidade educativa especial, como e o caso por exemplo dunha discapacidade física, o equipo docente do ciclo acordará o protocolo de actuación en función das necesidades que poida ter o alumno. Ver: <http://www.edu.xunta.gal/portal/Educonvives.gal>

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 alumno/a consiga unha maior capacidade de autonomía e de xuízo, e 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 seguinte contidos relacionados coa educación en valores:

- A diversidade como un valor enriquecedor: no respecto ás ideas, opinións e ideoloxías dos compañeiros/as, 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 fora do centro.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Como actividades complementarias propónse a visita a algunha empresa da contorna para coñecer o seu laboratorio e as análises que realizan.

10. Outros apartados

10.1) Bibliografía

No desenrolo dos contidos do módulo empregaranse entre outros os seguintes libros:

- Juan Sánchez Rodríguez, Francesc Pujol Urban; "Análisis químicos"; Editorial Síntesis (2015)
- Raquel Bermejo Moreno, Antonio Moreno Rodríguez; "Análisis instrumental"; Editorial Síntesis (2014)
- Juan José Rodríguez; "Química e análise químico"; Ediciones Ceysa (1ª edición - 2006)
- Skoog D. A., West D. M., Holler F. J. y Crouch S. R.; "Fundamentos de química analítica"; Ed. Thomson (8ª edición - 2005)
- Guiteras J., Rubio R., Fonrodona G.; "Curso experimental en química analítica"; Editorial Síntesis (2003)