

**1. Identificación da programación**
**Centro educativo**

| Código   | Centro                  | Concello               | Ano académico |
|----------|-------------------------|------------------------|---------------|
| 15015767 | Politécnico de Santiago | Santiago de Compostela | 2022/2023     |

**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 | 2022/2023 | 7                | 156          | 156            |
| MP1255_12    | Análise química clásica       | 2022/2023 | 7                | 74           | 74             |
| MP1255_22    | Análise instrumental          | 2022/2023 | 7                | 82           | 82             |

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

**Profesorado responsable**

|                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Profesorado asignado ao módulo | ALBERTO MARTÍNEZ RICO |
| Outro profesorado              |                       |

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

O DECRETO 63/2016, do 28 de abril, desenvolve o currículo do ciclo formativo de formación profesional de grao medio correspondente ao título de técnico en Operacións de Laboratorio. Este currículo adapta a nova titulación ao campo profesional e de traballo da realidade socioeconómica galega e ás necesidades de cualificación do sector produtivo canto a especialización e polivalencia, e posibilita unha inserción laboral inmediata e unha proxección profesional futura.

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, 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 da 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, seguindo 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 (%) |
|------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|
| 1    | Introdución á análise química    | Unidade de introdución á química analítica, e de repaso dos métodos de expresar as concentracións das disolucións. | 12                 | 10       |
| 2    | Métodos volumétricos de análise  | Estudo dos métodos de análise volumétricos                                                                         | 44                 | 20       |
| 3    | Métodos gravimétricos de análise | Estudo dos métodos de análise gravimétricos                                                                        | 18                 | 20       |
| 4    | Cálculos na análise instrumental | Unidade de introdución ao análise instrumental, donde se verán os métodos de calibrado e os cálculos.              | 7                  | 5        |
| 5    | Técnicas electroquímicas         | Estudio dos métodos electroquímicos de análise                                                                     | 25                 | 15       |
| 6    | Técnicas espectrofotométricas    | Estudio dos métodos espectrofotométricos de análise                                                                | 25                 | 15       |
| 7    | Técnicas de separación           | Estudio dos métodos cromatográficos de análise                                                                     | 25                 | 15       |

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

| Criterios de avaliación                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CA1.1 Caracterizáronse os elementos principais que conforman o laboratorio químico                           |
| CA1.2 Relaciónáronse os tipos de análise coas escalas de traballo                                            |
| CA1.3 Diferenciouse a análise cualitativa da cuantitativa                                                    |
| CA1.4 Preparáronse os reactivos na concentración indicada                                                    |
| CA1.4.1 Repasáronse as distintas formas de expresar a concentración das disolucións                          |
| CA1.4.2 Realizaronse os cálculos de reactivos necesarios para preparar disolucións de concentración indicada |
| CA1.5 Comprobouse a calibración dos aparellos                                                                |
| CA1.6 Seleccionáronse as técnicas de limpeza do material                                                     |
| CA1.11 Estableceuse a maneira correcta de expresar os resultados das análises                                |

##### 4.1.e) Contidos

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

**4.2.a) Identificación da unidade didáctica**

| N.º | Título da UD                    | Duración |
|-----|---------------------------------|----------|
| 2   | Métodos volumétricos de análise | 44       |

**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       |
| RA2 - Realiza análises volumétricas, aplicando o procedemento establecido                 | SI       |

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

| Criterios de avaliación                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CA1.4 Preparáronse os reactivos na concentración indicada                                                                                     |
| CA1.4.2 Realizaronse os cálculos de reactivos necesarios para preparar disolucións de concentración indicada                                  |
| CA1.4.3 Prepáronse disolucións de reactivos nas concentracións requiridas para aplicar procedementos de análise                               |
| CA1.7 Identifícanse os datos e as operacións, e secuenciouse e organizouse o seu traballo baixo a supervisión da persoa responsable inmediata |
| CA1.9 Valorouse a orde e a limpeza na realización das análises                                                                                |
| 0CA1.10 Estableceuse o fundamento das reaccións nas que se basean os métodos da análise clásica                                               |
| 0 CA1.10.1 Estudáronse as reaccións ácido-base                                                                                                |
| 0 CA1.10.2 Estudáronse as reaccións de oxidación-redución                                                                                     |
| 0 CA1.10.3 Estudáronse as reaccións de precipitación e formación de complexos                                                                 |
| CA2.1 Describiuse o procedemento xeral dunha volumetría                                                                                       |
| CA2.2 Diferenciáronse os tipos de volumetrías                                                                                                 |
| CA2.3 Selecciónanse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación                                                           |
| CA2.4 Determináronse os puntos de equivalencia da valoración                                                                                  |
| CA2.4.1 Selecciónouse o indicador máis axeitado ao método aplicado                                                                            |
| CA2.4.2 Utilizouse o indicador máis axeitado á volumetría realizada                                                                           |
| CA2.5 Aplicáronse as indicacións dos métodos analíticos establecidos na determinación do parámetro e do produto                               |
| CA2.6 Anotáronse os volumes consumidos durante a análise e realizouse o cálculo indicado no procedemento                                      |
| CA2.6.1 Anotáronse os volumes consumidos durante a análise                                                                                    |
| CA2.6.2 Realizouse o cálculo indicado no procedemento                                                                                         |

| Criterios de avaliación                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| CA2.7 Expressouse o resultado nas unidades adecuadas e rexistrouse nos soportes establecidos |
| CA2.8 Comunicouse calquera resultado que non corresponda coas previsións                     |
| CA2.9 Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental                |

#### 4.2.e) Contidos

| Contidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Metodoloxía de elaboración de informes. Confidencialidade no tratamento dos resultados.</p> <p>Equilibrios en disolución</p> <p>Reaccións de neutralización ácido-base</p> <p>Reaccións de oxidación-redución</p> <p>Reaccións de precipitación e formación de complexos</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.a) Identificación da unidade didáctica**

| N.º | Título da UD                     | Duración |
|-----|----------------------------------|----------|
| 3   | Métodos gravimétricos de análise | 18       |

**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       |
| RA3 - Realiza determinacións gravimétricas, seguindo o procedemento normalizado de traballo | SI       |

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

| Criterios de avaliación                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CA1.4 Preparáronse os reactivos na concentración indicada                                                                                     |
| CA1.4.2 Realizaronse os cálculos de reactivos necesarios para preparar disolucións de concentración indicada                                  |
| CA1.4.3 Prepáronse disolucións de reactivos nas concentracións requiridas para aplicar procedementos de análise                               |
| CA1.7 Identifícanse os datos e as operacións, e secuenciouse e organizouse o seu traballo baixo a supervisión da persoa responsable inmediata |
| CA1.9 Valorouse a orde e a limpeza na realización das análises                                                                                |
| CA3.1 Caracterizáronse os tipos de gravimetrías                                                                                               |
| CA3.2 Caracterizáronse as formas de separar un precipitado                                                                                    |
| CA3.3 Selecionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación                                                          |
| CA3.4 Seguironse as indicacións do procedemento                                                                                               |
| CA3.5 Obtívose a concentración final do analito nas unidades adecuadas, a partir dos cálculos correspondentes                                 |
| CA3.6 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados, indicando as referencias necesarias                                                      |
| CA3.7 Respectouse a evidencia dos resultados obtidos na análise                                                                               |
| CA3.8 Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental                                                                 |

**4.3.e) Contidos**

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



Contidos

Aplicacións das análises gravimétricos.



**4.4.a) Identificación da unidade didáctica**

| N.º | Título da UD                     | Duración |
|-----|----------------------------------|----------|
| 4   | Cálculos na análise instrumental | 7        |

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

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

| Criterios de avaliación                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0CA1.10 Utilizouse 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 |
| 0 CA1.10.2 Aplicáronse métodos de calibrado as determinacións potenciométricas coa axuda das follas de cálculo         |
| CA1.11 Comparáronse as técnicas da análise instrumental coas técnicas da análise clásica                               |
| CA2.11 Utilizouse a folla de cálculo para obter os resultados da análise nas determinacións espectrofotométricas       |
| CA3.11 Utilizouse a folla de cálculo para obter os resultados da análise por métodos cromatográficos                   |

**4.4.e) Contidos**

| Contidos                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parámetros instrumentais. Curvas de calibraxe.                                                              |
| Parámetros instrumentais 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.a) Identificación da unidade didáctica**

| N.º | Título da UD             | Duración |
|-----|--------------------------|----------|
| 5   | Técnicas electroquímicas | 25       |

**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       |

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

| Criterios de avaliación                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CA1.1 Descríbense os fundamentos das potenciometrías, condutimetrías e electrogravimetrías                                 |
| CA1.2 Descríbiuse o procedemento xeral que cumpra seguir nas potenciometrías, nas condutimetrías e nas electrogravimetrías |
| CA1.3 Selecciónóronse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación                                      |
| CA1.4 Calibróronse os equipamentos                                                                                         |
| CA1.5 Aplicóronse as indicacións do procedemento                                                                           |
| CA1.6 Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e os cálculos correspondentes                        |
| CA1.7 Rexistróronse os datos nos soportes axeitados e indicáronse as referencias necesarias                                |
| CA1.8 Tratáronse ou almacenáronse os residuos, seguindo os procedementos establecidos                                      |
| CA1.9 Aplicóronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental                                              |

**4.5.e) Contidos**

| Contidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Parámetros instrumentais. Curvas de calibraxe.</p> <p>Parámetros instrumentais nos métodos electroquímicos.</p> <p>Métodos de calibrado 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.a) Identificación da unidade didáctica**

| N.º | Título da UD                  | Duración |
|-----|-------------------------------|----------|
| 6   | Técnicas espectrofotométricas | 25       |

**4.6.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       |

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

| Criterios de avaliación                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CA2.1 Describiuse o fundamento dunha espectrofotometría ultravioleta ou visible                             |
| CA2.2 Describiuse o procedemento que cumpra seguir nunha determinación espectrofotométrica                  |
| CA2.3 Selecionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a súa determinación                        |
| CA2.4 Calibráronse os equipamentos                                                                          |
| CA2.5 Preparáronse as dilucións apropiadas dos patróns                                                      |
| CA2.6 Aplicáronse as indicacións do procedemento                                                            |
| CA2.7 Obtívose a concentración final do analito a partir das gráficas e os cálculos correspondentes         |
| CA2.8 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados e indicáronse as referencias necesarias                 |
| CA2.9 Tratáronse ou almacenáronse os residuos, seguindo os procedementos establecidos                       |
| CA2.10 Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental                              |
| <a href="#">CA2.12 Describiuse o fundamento dunha espectroscopía de emisión atómica</a>                     |
| <a href="#">CA2.13 Describiuse o procedemento que cumpra seguir nunha espectroscopía de emisión atómica</a> |

**4.6.e) Contidos**

| Contidos                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Radiacións electromagnéticas. Espectro visible. Enerxía e intensidade dunha radiación luminosa. |
| Transmitancia e absorbancia.                                                                    |
| Lei de Beer.                                                                                    |
| Espectrofotometría.                                                                             |
| <a href="#">Espectroscopía de emisión</a>                                                       |
| Aplicacións dos métodos ópticos.                                                                |

**4.7.a) Identificación da unidade didáctica**

| N.º | Título da UD           | Duración |
|-----|------------------------|----------|
| 7   | Técnicas de separación | 25       |

**4.7.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       |

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

| Criterios de avaliación                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|
| CA3.1 Describiuse o fundamento das técnicas de separación                                |
| CA3.2 Describiuse o procedemento de separación                                           |
| CA3.3 Seleccionáronse os materiais e os reactivos necesarios para a determinación        |
| CA3.4 Preparouse a columna ou elixiuse o soporte indicado no procedemento                |
| CA3.5 Preparáronse os patróns                                                            |
| CA3.6 Aplicáronse as indicacións do procedemento                                         |
| CA3.7 Aplicáronse métodos de revelado                                                    |
| CA3.8 Detectouse o analito por comparación cos patróns                                   |
| CA3.9 Rexistráronse os datos nos soportes axeitados, indicando as referencias necesarias |
| CA3.10 Aplicáronse as normas de calidade, saúde laboral e protección ambiental           |

**4.7.e) Contidos**

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

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

### 5.a) MINIMOS ESIXIBLES:

A continuación enuméranse os mínimos esixibles que debe acadar o alumnado:

- 1.- Preparáronse disolucións no laboratorio partindo de reactivos sólidos ou líquidos, realizando os cálculos necesarios para que a disolución resulte da concentración requerida e empregando o material axeitado.
- 2.- Realizáronse correctamente os cálculos necesarios das determinacións volumétricas, tomando como base os equilibrios ácido-base, redox, precipitación e formación de complexos.
- 3.- Realizáronse correctamente os cálculos necesarios nas determinacións gravimétricas.
- 4.- Realizáronse análises no laboratorio aplicando métodos de análise clásica, observando as normas de seguridade e boas prácticas de laboratorio e extraendo resultados.
- 5.- Identificáronse os fundamentos e as aplicacións das distintas técnicas de análise instrumental (electroquímicas, espectrofotométricas e de separación).
- 6.- Realizáronse análises no laboratorio aplicando métodos de análise instrumental, aplicando distintos métodos de calibrado, observando as normas de seguridade e boas prácticas de laboratorio e extraendo resultados.

### 5.b) INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

Empregáranse como instrumentos de avaliación:

\*Realización de probas escritas de forma periódica, durante cada trimestre, para valorar os coñecementos adquiridos polo alumn@. Utilizaranse:

- oCuestións con preguntas breves e de selección e de relación.
- oProbas obxectivas escritas cun alto número de preguntas (ítems):
  - De resposta única e de completar.
  - De verdadeiro/falso, si/non, etc.
  - De elección múltiple, na que só unha opción é verdadeira, etc.
  - De unir con frecha.
  - Coa opción de formular correctamente os enunciados incertos, etc.
- oProblemas e exercicios de cálculo para a súa resolución.
- oEsquemas, gráficos, debuxos, ...; para elaborar e/ou interpretar.

\*Realización de probas prácticas. Realizaranse varias probas e/ou supostos prácticos por avaliación. Valoraranse mediante táboas de observación (listas de comprobación ou escalas de valoración).

\*Valoración do caderno de laboratorio, informes de prácticas e procedementos normalizados de traballo (PNT,s). Avaliarase mediante táboas de observación (listas de cotexo e/ou escalas de valoración).

\*Observación directa e sistemática dos alumn@s, avaliarase mediante listas de cotexo e/ou escalas de valoración e/ou rexistro anecdótico no caderno do profesor. Permitirá a avaliación do traballo de aula e da parte actitudinal do seguimento individualizado.

### 5.c) CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN

A cualificación de 1 a 10 puntos, considerándose positiva a puntuación igual ou superior a 5 puntos, redondeándose os decimais ao punto máis próximo: para as décimas menores que 5 farase o redondeo ao número enteiro inmediatamente anterior, e se as décimas son maiores ou iguais a 5, entón farase o redondeo ao número enteiro inmediatamente superior.

Emitirase unha cualificación trimestral para o informe de avaliación correspondente, que será a media ponderada das cualificacións obtidas ao longo do trimestre, de acordo coas seguintes proporcións:

\*Probas escritas (35% da nota global). Ditas probas levan asociada unha lista de criterios de puntuación das respostas e da resolución dos problemas das que se compón.

\*Probas prácticas de laboratorio (35% da nota global). Habilidade e destreza, exactitude e precisión no resultado, orde e pulcritude no traballo do laboratorio, presentación do realizado con corrección, seguridade e respecto polo medio ambiente, claridade e organización.

\*Seguimento individualizado (30% da nota global). Para sumar esta porcentaxe o alumn@ ten que ter un 5 sobre 10 nas dúas probas anteriores, xa que nelas se valoran os mínimos imprescindibles para superar o módulo. Neste apartado valoraranse os seguintes puntos e co seguinte porcentaxe cada un deles:

-Caderno de laboratorio, informes de ensaio e PNT,s (10%). Será preciso a elaboración dun caderno de laboratorio (presentación, redacción, contidos, posta ao día) cos guións das prácticas, a entrega de informes de análise (medidas, resultado final, erro e observacións) e a elaboración dos PNT,s correspondentes.

-Traballo de aula (exercicios, cuestionarios, tarefas) (20%):

\*Valoración da realización das tarefas encomendadas, presentacións e exposicións en clase, realización dos boletíns e exercicios, rexistrados no caderno do profesor e/ou aula virtual.

\*Análise do grao de participación, proactividade, esforzo e interese, predisposición, motivación para a tarefa por parte do alumno, cumprimento de prazos na entrega das tarefas, capacidade organizativa, traballo en equipo, atención e resposta ás tarefas encomendadas, dilixencia no desempeño, comportamento, respecto polos valores, normas e conduta en xeral.

Observacións:

-Se non se prevé a realización dalgún dos apartados a súa % distribuirase entre o resto dos criterios.

-Para poder superar a avaliación é necesario ter unha nota mínima dun 5 nas probas escritas e nas probas prácticas de laboratorio.

-É obrigatorio a entrega de todos os traballos/informes/PNT,s para poder aprobar o curso, incluídos os realizados a través da aula virtual.

-No caso de que se detecte que algún alumn@ está a empregar algún medio para copiar, retiráraselle a proba e obterá unha cualificación de 0

puntos tendo que realizar a correspondente recuperación.

-Co obxecto de non poñer en risco a seguridade e a saúde do alumnado ao longo do curso, o docente poderá limitar a participación dun alumno nunha actividade experimental e/ou proba de laboratorio. Isto producirase no caso de que o alumno non teña adquirido os coñecementos teóricos e prácticos imprescindibles para o desenvolvemento de dita actividade.

-Se as condicións sanitarias non o permiten, por un CONFINAMENTO a longo/medio prazo, de forma que a avaliación se realiza de xeito non presencial, poderase obter, por:

o A realización das probas mediante a plataforma moodle (aula virtual).

o A realización de probas orais por videoconferencia ou outro medio autorizado pola consellería do que quedará rexistro oportuno.

En calquera caso, os criterios de cualificación e ponderación, serán os mesmos que os expostos con anterioridade. No caso das probas prácticas de laboratorio, de non realizarse presencialmente, realizaranse simulacións de tipo práctico.

#### CUALIFICACIÓN FINAL

-Será a media aritmética das cualificacións obtidas en cada avaliación (cualificacións ponderadas sen o redondeo) sempre e cando, o alumno, obteña en cada avaliación unha puntuación igual ou superior a 5 puntos. Ademais, segundo a normativa vixente, dita cualificación media, será a nota do boletín da terceira avaliación, para o alumnado aprobado.

-No caso do alumnado con algunha parte suspensa, no boletín da terceira avaliación terá unha cualificación inferior a 5 puntos, sendo indicativo de que non acadou os mínimos esixibles e deberá realizar en xuño a recuperación desas partes pendentes.

## 6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

### 6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

#### ACTIVIDADES DE RECUPERACION

- Contémplase a realización de probas e/ou actividades de recuperación das partes que teña o alumn@ pendentes durante o desenvolvemento do curso.

#### Recuperacións finais

- No caso de que o alumn@, finalmente, non supere algunha avaliación, deberá acudir ás probas de recuperación finais desas partes non superadas na avaliación.

- Para o cálculo da nota final do alumn@, a nota acadada na proba de recuperación ponderarase da mesma forma que se realiza en cada unha das avaliacións.

- Se se superan as probas de recuperación, a cualificación final do módulo será a media aritmética das cualificacións ponderadas obtidas en cada avaliación.

### 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.

A proba consistirá:

- 1) Proba escrita (teórica e de problemas) (50% da nota global).
- 2) Proba práctica de laboratorio (50% da nota global). Realizarase nunha ou varias sesións, onde o alumno deberá demostrar os coñecementos e destrezas en diversas actividades do currículo.

É necesario ter unha cualificación superior a 5 en ambas probas para aprobar o módulo.

Cualificación final do módulo: media aritmética da proba escrita e da proba de laboratorio.

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

Realizarase mensualmente un análise do seguimento da programación cubrindo o formato correspondente e que figura na aplicación web. No cal avaliarase a programación desenvolta e aqueles puntos que non se poideron desenvolver e as súas causas; así como as melloras e trocos que debería realizar para levala a cabo correctamente. Ademais do rexistro electrónico mensual a través da aplicación web o docente rexistrará nunha axenda de clase o traballo de aula realizado diariamente.

En relación á avaliación da propia práctica docente, realizarase durante o curso, trimestralmente, unha análise de diferentes aspectos relacionadas coa programación e a práctica docente, entre eles:

\*Metodoloxía utilizada

\*Obxetivos específicos e nivel de asimilación dos contidos e procedementos

\*Nivel de adquisición dos resultados de aprendizaxe logrados realmente polo/a alumnado en relación aos programados

\*Adecuación dos criterios de avaliación programados

\*Actividades de aprendizaxe e avaliación empregadas

\*Idoneidade e adecuación das explicacións realizadas na aula/laboratorio.

\*Materiais e recursos utilizados

Ademais dende o centro envíaselles ao alumnado, trimestralmente, unhas enquisas anónimas de satisfacción docente na que se inclúen varias cuestións relacionadas coa:

\*Organización da metodoloxía didáctica

\*Interese

\*Cualificacións

\*Actitude persoal

Que tamén poderán ser unha referencia para comprender o grao de aceptación por parte do alumnado da 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 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

Ante as circunstancias excepcionais derivadas do COVID-19 e para a planificación da docencia, terase en consideración os informes de grupo realizados ao finalizar o curso 2020/21 e o resultado da sesión de avaliación inicial do alumnado. Dita avaliación consistirá na realización dunha proba escrita e a realización de entrevistas/enquisas persoais con cada alumn@ do grupo.

Na proba escrita buscarase sondar os coñecementos básicos de química xeral que teñen os alumnos; corrixindo as cuestións sobre a marcha a modo de repaso, e realizarase unha entrevista/enquisa persoal con cada un dos alumnos.

De observarse deficiencias en coñecementos básicos de química durante esta avaliación inicial ou durante o desenvolvemento das actividades do curso, estes contidos serán traballados en aula para que o alumnado poida adquirir ditos coñecementos imprescindibles.

De todas formas, tamén se realiza unha xuntanza do equipo docente, ao inicio de curso, en base á información do alumnado recollida nas avaliacións iniciais realizadas por cada profesor e polo titor, analizaranse as desviacións e carencias detectadas e se actuará de forma coordinada para poder solucionarlas.

### 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, propóñense 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

Na medida do posible, ao longo do curso os alumnos visitarán algúns dos laboratorios/empresas nos que farán as prácticas unha vez aprobados os módulos. Deste xeito poderán coñecer as condicións de traballo, o uso e manexo doutros equipos non dispoñibles na aula e as actividades que neles se realizan.

Unha das actividades prevista e a visita a un laboratorio (Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia/Laber) no que o alumnado poden realizar ao final de curso as prácticas de Formación en Centros de Traballo, como forma de apoio aos coñecementos traballados durante as clases e, se é posible, a unha instalación de produción química (Fábrica de papel de Brandía). Dita visita realizarase, pola mañá, en horario de clases, cando xa se teñan traballados a maioría dos contidos do módulo.

Ademáis, como todos os anos, participarase na semana de portas abertas do centro (no mes de febreiro) e nas xornadas de divulgación científica en colaboración coa Universidade de Santiago de Compostela.

## 10. Outros apartados

### 10.1) CONSIDERACIÓNS EXTRAORDINARIAS

#### CONFINAMENTO

No suposto no que teña lugar un confinamento domiciliario, continuaríase na medida do posible coa formación telemática/online.

O alumnado en todo momento estará presente e coa cámara acesa para asegurar a súa presenza. As faltas contarán igualmente que se fose ensino presencial.

Aquel alumnado que non teña posibilidades de acceso ou medios informáticos para levar a cabo dita docencia tentaráselle proporcionar polo centro na medida do posible.

#### DESENVOLVEMENTO TELEMÁTICO/ONLINE

Esa formación telemática realizarase coa axuda do servizo de videoconferencia proporcionado pola Consellería (cisco Webex) e mediante o uso da

aula virtual Moodle.

Mediante o servizo de videoconferencia, realizarase a:

- \*Explicación das partes teóricas das unidades
- \*Resolución de boletíns e exercicios de aplicación
- \*Formulación das prácticas de laboratorio e resolución das dúbidas

Mediante a aula virtual, ao alumn@ proporcionaráselle:

- \*Actividades con tarefas e exercicios de aplicación,
- \*Vdeos coa explicación do procedemento para a resolución de exercicios,
- \*Cuestionarios de autoavaliación,
- \*Vínculos a enlaces web de interese, etc.

Ademais, porase á disposición do alumnado de tódolos contidos traballados ao longo do curso:

- \*Presentacións de clase,
- \*Boletíns de exercicios, resoltos e sen resolver
- \*Guións das prácticas de laboratorio,
- \*Enlaces web de interese: prácticas virtuais,...

#### CANLES DE COMUNICACIÓN CO ALUMNADO

A comunicación co alumnado fóra do centro realizarase a través de medios que poidan usar todos/as:

- \*AULA VIRTUAL- FOROS
- \*SERVIZO DE VIDEOCONFERENCIA-WEBEX
- \*TELEGRAM (crearase un grupo con todo o alumnado do módulo para unha comunicación rápida e directa)
- \*CORREO ELECTRÓNICO
- \*ABALAR

## 10.2) BIBLIOGRAFÍA

No desenvolvemento 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)
- Serrano Serrano, T. ¿Operaciones de análisis químico¿. 1ª Edición. Editorial Síntesis.