Principado de Asturias

Consejería de Educación



Centro Integrado de Formación Profesional

AVILÉS

Principado de Asturias

Programación Docente

DEPARTAMENTO DE FAMILIA PROFESIONAL: **QUÍMICA**
CICLO FORMATIVO: **QUI201-2. OPERACIONES DE LABORATORIO**
MÓDULO FORMATIVO: **OPERACIONES DE ANÁLISIS QUÍMICO**
PROFESORA: Mª COVADONGA LLAVONA DÍAZ

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Con este módulo se pretenden alcanzar los siguientes objetivos, expresados como resultados de aprendizaje:

RA 1. Identifica las técnicas para el análisis químico, describiendo sus principios básicos.

RA 2. Realiza análisis volumétricos, aplicando el procedimiento establecido

RA 3. Realiza determinaciones gravimétricas, siguiendo el procedimiento normalizado de trabajo.

RA 4. Aplica técnicas electroquímicas, utilizando los procedimientos establecidos de trabajo.

RA 5. Aplica técnicas espectrofotométricas, siguiendo los procedimientos establecidos de trabajo.

RA 6. Aplica técnicas de separación, utilizando el procedimiento establecido de trabajo.

Se tiene previsto que RA4 y RA5 se desarrollen en el centro y durante la estancia formativa en la empresa u organismo equiparado, mientras que RA1, RA2, RA3 y RA6 se impartirán únicamente en el centro.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 1. Identifica las técnicas para el análisis químico, describiendo sus principios básicos.
Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado los tipos de análisis con las escalas de trabajo.
b) Se ha diferenciado el análisis cualitativo del cuantitativo.
c) Se han preparado los reactivos en la concentración indicada.
d) Se ha comprobado la calibración de los aparatos.
e) Se han seleccionado las técnicas de limpieza del material.
f) Se han identificado los datos y las diversas operaciones, secuenciando y organizando su trabajo bajo la supervisión del jefe inmediato.
g) Se ha utilizado la hoja de cálculo para obtener los resultados del análisis.
h) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los análisis.

RA 2. Realiza análisis volumétricos, aplicando el procedimiento establecido
Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el procedimiento general de una volumetría.
b) Se han diferenciado los distintos tipos de volumetrías.
c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.
d) Se han determinado los puntos de equivalencia de la valoración.

e) Se han aplicado las indicaciones de los métodos analíticos establecidos en la determinación del parámetro y producto.
f) Se han anotado los volúmenes consumidos durante el análisis y se ha realizado el cálculo indicado en el procedimiento.
g) Se ha expresado el resultado en las unidades adecuadas y se ha registrado en los soportes establecidos.
h) Se ha comunicado cualquier resultado que no corresponda con las previsiones.
i) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

RA 3. Realiza determinaciones gravimétricas, siguiendo el procedimiento normalizado de trabajo.
Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado los distintos tipos de gravimetrías.
b) Se han caracterizado las formas de separar un precipitado.
c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.
d) Se han seguido las indicaciones del procedimiento.
e) Se ha obtenido la concentración final del analito en las unidades adecuadas, a partir de los cálculos correspondientes.
f) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
g) Se ha respetado la evidencia de los resultados obtenidos en el análisis.
h) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

RA 4. Aplica técnicas electroquímicas, utilizando los procedimientos establecidos de trabajo.
Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los fundamentos
b) Se ha descrito el procedimiento general que hay que seguir en las potenciometrías y conductimetrías.
c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.
d) Se han calibrado los equipos.
e) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.
f) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.
g) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
h) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
i) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

RA 5. Aplica técnicas espectrofotométricas, siguiendo los procedimientos establecidos de trabajo.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el fundamento de una espectrofotometría ultravioleta o visible.
b) Se ha descrito el procedimiento que hay que seguir en una determinación espectrofotométrica.
c) Se han seleccionado los materiales y los reactivos necesarios para su determinación.
d) Se han calibrado los equipos.
e) Se han preparado las diluciones apropiadas de los patrones.
f) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.
g) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.
h) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
i) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
j) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

RA 6. Aplica técnicas de separación, utilizando el procedimiento establecido de trabajo.
Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el fundamento de las técnicas de separación.
b) Se ha descrito el procedimiento de separación.
c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para la determinación.
d) Se ha preparado la columna o se ha elegido el soporte indicado en el procedimiento.
e) Se han preparado los patrones.
f) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.
g) Se han aplicado métodos de revelado.
h) Se ha detectado el analito por comparación con los patrones.
i) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
j) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

3. CONTENIDOS Y CRITERIOS

La forma de organizar, secuenciar y presentar los contenidos es decisiva, sabiendo que el aprendizaje no depende tanto de la cantidad de información que se proporciona a los alumnos/as, sino de las conexiones que estos logren establecer entre lo que ya saben y lo que desconocen.

3.1 RELACIÓN DE CONTENIDOS POR BLOQUES

A continuación, se presentan los contenidos especificados en el currículo del ciclo para este módulo.

I. Identificación de técnicas para análisis químico:

Tipos de análisis. Análisis cualitativo y cuantitativo. Escalas de trabajo.

Exactitud, precisión, sensibilidad y selectividad en análisis químicos.

Limpieza del material.

Calibración de aparatos volumétricos.

Medidas de masas y volúmenes.

Valoración de disoluciones. Patrones. Reactivos indicadores.

Planificación en la realización de los análisis químicos para rentabilizar el tiempo.

Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso.

Parámetros instrumentales. Curvas de calibrado. Rango de linealidad.

Interpolación. Manejo de aplicaciones informáticas.

Metodología de elaboración de informes. Confidencialidad en el tratamiento de los resultados.

II. Realización de volumetrías:

Procedimiento general. Cálculos.

Volumetrías ácido-base.

Curvas de valoración: punto de equivalencia. Indicadores.

Volumetrías redox. Indicadores.

Volumetrías complexométricas.

Volumetrías de precipitación.

Aplicaciones de las diferentes volumetrías.

III. Realización de determinaciones gravimétricas.

Tipos de gravimetrías. Cálculos.

Conceptos generales de gravimetría: envejecimiento de precipitados, coprecipitación.

Técnicas de separación de precipitados.

Aplicaciones de los análisis gravimétricos.

.

IV. Aplicación de técnicas electroquímicas:

Potenciometría. Procedimiento y cálculos.

Conductimetría. Procedimiento y cálculos.

Cuidados de los electrodos.

Aplicaciones.

V. Aplicación de técnicas espectrofotométricas:

Radiaciones electromagnéticas. Espectro visible. Energía e intensidad de una radiación luminosa.

Transmitancia y absorbancia.

Ley de Beer.

Espectrofotometría. Colorimetría.

Aplicaciones de los métodos ópticos.

VI. Aplicación de técnicas de separación:

Cromatografía. Tipos: de columna, de capa fina y de papel.

Electroforesis.

La elución. Obtención de datos sobre identidad y composición de sustancias por comparación con patrones.

Aplicaciones de las técnicas de separación.

3.2 UNIDADES DIDÁCTICAS

Teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje correspondientes al módulo de Operaciones de análisis químico (OAQM) que se pretenden alcanzar se ha planteado la siguiente distribución de Unidades de Trabajo (UD):

UNIDAD 1:Análisis químico. Conceptos generales
UNIDAD 2: Volumétricas de neutralización y Precipitación
UNIDAD 3: Volumetrías Redox. Volumétricas complexométricas.
UNIDAD 4 Determinaciones gravimétricas
UNIDAD 5: Técnicas electroquímicas
UNIDAD 6: Técnicas espectrofotométricas
UNIDAD 7: Técnicas de separación

UNIDAD 1:Análisis químico. Conceptos generales (25 sesiones)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL CURRÍCULO:

RA1. Identifica las técnicas para el análisis químico, describiendo sus principios básicos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Se han relacionado los tipos de análisis con las escalas de trabajo.
b) Se ha diferenciado el análisis cualitativo del cuantitativo.
c) Se han preparado los reactivos en la concentración indicada.
d) Se ha comprobado la calibración de los aparatos.
e) Se han seleccionado las técnicas de limpieza del material.
f) Se han identificado los datos y las diversas operaciones, secuenciando y organizando su trabajo bajo la supervisión del jefe inmediato.
g) Se ha utilizado la hoja de cálculo para obtener los resultados del análisis.
h) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los análisis.

CONTENIDOS:

- Tipos de análisis.
- Exactitud, precisión, sensibilidad y selectividad en análisis químicos.
- Limpieza del material.
- Calibración de aparatos volumétricos.
- Medidas de masas y volúmenes.
- Valoración de disoluciones.
- Planificación en la realización de los análisis químicos para rentabilizar el tiempo.
- Parámetros instrumentales. Curvas de calibrado.
- Interpolación.
- Metodología de elaboración de informes.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Identificar y diferenciar los tipos de análisis cualitativo del cuantitativo.
- Preparar los reactivos en la concentración indicada
- Realizar la calibración y mantenimiento de los equipos.
- Aplicar las técnicas de limpieza del material.
- Analizar e interpretar los datos obtenidos y evaluar los resultados obtenidos.
- Valorar el orden y limpieza en la realización de los análisis.
- Contemplar medidas de protección ambiental y de PRL aplicando la normativa adecuada.

ACTIVIDADES:

- Explicaciones teórico-prácticas de los contenidos de la unidad, apoyadas en imágenes, videos y presentaciones.
- Cuestiones teóricas, y cuestionario/s de la unidad
- Ejercicios de la unidad

UNIDAD 2: Volumetrías de neutralización y Precipitación (35 sesiones)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL CURRÍCULO:

RA 2. Realiza análisis volumétricos, aplicando el procedimiento establecido

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) **Se ha descrito el procedimiento general de una volumetría.**
b) **Se han diferenciado los distintos tipos de volumetrías.**
c) **Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.**
d) **Se han determinado los puntos de equivalencia de la valoración.**
e) Se han aplicado las indicaciones de los métodos analíticos establecidos en la determinación del parámetro y producto.
f) **Se han anotado los volúmenes consumidos durante el análisis y se ha realizado el cálculo indicado en el procedimiento.**
g) **Se ha expresado el resultado en las unidades adecuadas y se ha registrado en los soportes establecidos.**
h) Se ha comunicado cualquier resultado que no corresponda con las previsiones.
i) **Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental**.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Describir los procedimientos generales de una volumetría.
- Diferenciar los distintos tipos de volumetrías.
- Seleccionar los materiales y reactivos necesarios para la determinación volumétrica.
- Identificar los puntos de equivalencia de la valoración.
- Aplicar y seguir las indicaciones de los métodos analíticos establecidos.
- Anotar todos los datos obtenidos el análisis y realizar los cálculos.
- Expresar los resultados en las unidades adecuadas y registrar en los soportes establecidos.
- Aplicar las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

CONTENIDOS:

- Procedimiento general de las volumétricas
- Volumetrías ácido-base: Factorización de disoluciones de HCl y NaOH
- Volumetrías de precipitación: Cálculo de solubilidades y productos de solubilidad.
- Aplicación de la constante de solubilidad en la formación de precipitados.

- Aplicación del método de Mohr en la determinación de la concentración de cloruros en un agua potable.

ACTIVIDADES:

- Explicaciones teórico-prácticas de los contenidos de la unidad, apoyadas en imágenes, videos y presentaciones.
- Cuestiones teóricas, y cuestionario/s de la unidad
- Prácticas:
  - Práctica 1: Volumetrías ácido-base. Factorización de HCl y Factorización de NaOH.
  - Práctica 2: Volumetrías ácido-base: Determinación del ácido acético de un vinagre.
  - Práctica 3: Volumetrías ácido-base: Determinación de la acidez de la leche de vaca.
  - Práctica 4: Volumetrías ácido-base: Determinación de la acidez del vino blanco.
  - Práctica 5: Volumetrías ácido-base: Determinación de la acidez de un aceite.
  - Práctica 6: Volumetrías ácido-base: Valoración de una mezcla carbonato-bicarbonato.
  - Práctica 7: Volumetrías ácido-base: Determinación de carbonatos y bicarbonatos en una muestra de agua.
  - Práctica 8: Volumetrías precipitación: Determinación de los cloruros en agua por Mohr y Volhard.
  - Práctica 9 : Valoración precipitación: Determinación de cloruros en una sal común por Mohr y Volhard.

UNIDAD 3: Volumetrías Redox. Volumétricas complexométricas (25 sesiones)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL CURRÍCULO:

RA 2. Realiza análisis volumétricos, aplicando el procedimiento establecido

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Se ha descrito el procedimiento general de una volumetría.
b) Se han diferenciado los distintos tipos de volumetrías.

c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.
d) Se han determinado los puntos de equivalencia de la valoración.
e) Se han aplicado las indicaciones de los métodos analíticos establecidos en la determinación del parámetro y producto.
f) Se han anotado los volúmenes consumidos durante el análisis y se ha realizado el cálculo indicado en el procedimiento.
g) Se ha expresado el resultado en las unidades adecuadas y se ha registrado en los soportes establecidos.
h) Se ha comunicado cualquier resultado que no corresponda con las previsiones.
i) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Describir los procedimientos generales de una volumetría.
- Diferenciar los distintos tipos de volumetrías.
- Seleccionar los materiales y reactivos necesarios para la determinación volumétrica
- Identificar los puntos de equivalencia de la valoración.
- Aplicar y seguir las indicaciones de los métodos analíticos establecidos
- Anotar todos los datos obtenidos el análisis y realizar los cálculos.
- Expresar los resultados en las unidades adecuadas y registrar en los soportes establecidos.
- Aplicar las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

CONTENIDOS:

- Reacción redox. Oxidante y reductor.
- Ajuste de reacciones redox sencillas por el método del ión-electrón.
- Preparación y factorización de disoluciones de permanganato de potasio y tiosulfato de sodio.
- Determinación práctica de la concentración de analitos por volumetrías redox.
- Fundamentos de las complexometrías.

ACTIVIDADES:

- Explicaciones teórico-prácticas de los contenidos de la unidad, apoyadas en imágenes, videos y presentaciones.
- Cuestiones teóricas, y cuestionario/s de la unidad
- Prácticas:
  Práctica 1: Permanganimetrías - Preparación y factorización de $KMnO_4$
  Práctica 2: Permanganimetrías. Valoración de H_2O_2 comercial.
  Practica 3: Determinar de la materia orgánica de un suelo.

Práctica 4: Dicromatometrías. Determinación de materia orgánica de un suelo.
Práctica 5: Yodometrías. Factorización de tiosulfato sódico.
Práctica 6: Yodometrías. Determinación del cloro activo en lejías.
Práctica 7: Yodometrías. Determinación del índice de peróxidos de un aceite.
Práctica 8: Yodometrías. Determinación de vitamina C en zumo
Práctica 9: Preparación de AEDT 0.1 M
Practica 10: Determinación de la dureza en aguas con EDTA

UNIDAD 4: ***Determinaciones Gravimétricas (22 sesiones)***

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL CURRÍCULO:

RA 3. Realiza determinaciones gravimétricas, siguiendo el procedimiento normalizado de trabajo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Se han caracterizado los distintos tipos de gravimetrías.
b) Se han caracterizado las formas de separar un precipitado.
c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.
d) Se han seguido las indicaciones del procedimiento.
e) Se ha obtenido la concentración final del analito en las unidades adecuadas, a partir de los cálculos correspondientes.
f) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
g) Se ha respetado la evidencia de los resultados obtenidos en el análisis.
h) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Identificar las diferentes técnicas de gravimetrías.
- Conocer las formas de separar un precipitado.
- Preparar los materiales y reactivos necesarios
- Seguir el procedimiento del análisis.
- Analizar e Interpretar los datos obtenidos y evaluar los resultados

- Registrar los datos en los soportes adecuados,
- Respetar las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

CONTENIDOS:

- Tipos de gravimetrías.
- Conceptos generales de gravimetría.
- Técnicas de separación de precipitados.
- Aplicaciones de los análisis gravimétricos.

ACTIVIDADES:

- Explicaciones teórico-prácticas de los contenidos de la unidad, apoyadas en imágenes, videos y presentaciones.
- Cuestiones teóricas, y cuestionario/s de la unidad.
- Ejercicios de cálculos del factor gravimétrico.
- Prácticas:

  Práctica1: Análisis gravimétrico de hierro como óxido de hierro (III)

  Práctica 2: Análisis gravimétrico de sulfatos en agua.

  Practica 3 : Determinación de Níquel con dimetilglioxima.

UNIDAD 5: Técnicas electroquímicas (20 sesiones)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL CURRÍCULO:

RA 4. Aplica técnicas electroquímicas, utilizando los procedimientos establecidos de trabajo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Se han descrito los fundamentos.
b) Se ha descrito el procedimiento general que hay que seguir en las potenciometrías y conductimetrías.
c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.
d) Se han calibrado los equipos.

e) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.
f) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.
g) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
h) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
i) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Identificar las diferentes técnicas analíticas y los procedimientos a seguir en las potenciometrías y conductimetrías.
- Seleccionar, preparar y mantener en buen estado los materiales y equipos.
- Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.
- Analizar e interpretar los datos obtenidos y evaluar los resultados obtenidos.
- Registrar los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- Gestionar los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- Aplicar las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

CONTENIDOS:

- Curvas de calibrado
- Potenciometría.
- Conductimetría.
- Cuidados de los electrodos.
- Aplicaciones.

ACTIVIDADES:

- Explicaciones teórico-prácticas de los contenidos de la unidad, apoyadas en imágenes, videos y presentaciones.
- Cuestiones teóricas, y cuestionario/s de la unidad
- Practicas:
  Práctica 1: Valoración de HCl con NaOH por potenciometría
  Práctica 2 :Análisis de una muestra de hierro por potenciometría

Práctica 3: Valoración conductimétrica de HCl con NaOH.

UNIDAD 6: Técnicas espectrofotométricas (20 sesiones)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL CURRÍCULO:

RA 5. Aplica técnicas espectrofotométricas, siguiendo los procedimientos establecidos de trabajo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- **a) Se ha descrito el fundamento de una espectrofotometría ultravioleta o visible.**
- **b) Se ha descrito el procedimiento que hay que seguir en una determinación espectrofotométrica.**
- **c) Se han seleccionado los materiales y los reactivos necesarios para su determinación.**
- **d) Se han calibrado los equipos.**
- **e) Se han preparado las diluciones apropiadas de los patrones.**
- **f) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.**
- g) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.
- **h) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.**
- **i) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.**
- **j) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.**

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- k) Identificar las diferentes técnicas analíticas y los procedimientos a seguir en la espectrofotometría ultravioleta y visible.
- l) Seleccionar, preparar y mantener en buen estado los materiales y equipos
- m) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.
- n) Analizar e interpretar los datos obtenidos y evaluar los resultados obtenidos
- o) Registrar los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- p) Gestionar los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- q) Aplicar las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

CONTENIDOS:

- Radiaciones electromagnéticas.
- Transmitancia y absorbancia.
- Ley de Beer.
- Espectrofotometría.
- Aplicaciones de los métodos ópticos.

ACTIVIDADES:

- Explicaciones teórico-prácticas de los contenidos de la unidad, apoyadas en imágenes, videos y presentaciones.
- Cuestiones teóricas, y cuestionario/s de la unidad
- Prácticas:
  Práctica 1: Determinación del espectro de absorción del permanganato potásico
  Práctica 2: Determinación de hierro en vinos por espectrofotometría uv-visible
  Práctica 3: Determinación de fosfatos en aguas y zumos por espectrofotometría uv-visible.
  Práctica 4: Determinación de nitratos por uv-visible.

UNIDAD 7: Técnicas de separación (25 sesiones)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL CURRÍCULO:

RA 6. Aplica técnicas de separación, utilizando el procedimiento establecido de trabajo

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Se ha descrito el fundamento de las técnicas de separación.
b) Se ha descrito el procedimiento de separación.
c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para la determinación.

d) Se ha preparado la columna o se ha elegido el soporte indicado en el procedimiento.
e) Se han preparado los patrones.
f) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.
g) Se han aplicado métodos de revelado.
h) Se ha detectado el analito por comparación con los patrones.
i) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
j) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

- Identificar las diferentes técnicas de separación y los procedimientos a seguir
- Seleccionar, preparar y mantener en buen estado los materiales y equipos
- Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.
- Analizar e interpretar los datos obtenidos y evaluar los resultados obtenidos
- Registrar los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- Gestionar los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- Aplicar las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

CONTENIDOS:

- Cromatografía. Tipos.
- Electroforesis.
- La elución.
- Aplicaciones de las técnicas de separación.

ACTIVIDADES:

- Explicaciones teórico-prácticas de los contenidos de la unidad, apoyadas en imágenes, videos y presentaciones.
- Cuestiones teóricas, y cuestionario/s de la unidad
- Prácticas :
  Práctica 1: Separación de colorantes mediante cromatografía en capa fina.
  Práctica 2: Separación de clorofilas y xantofilas en capa fina.
  Práctica 3 : Separación de aminoácidos en capa fina .

Consideraciones sobre las actividades prácticas: Se han propuesto una serie de actividades prácticas en cada unidad didáctica. Estas se realizarán según la disponibilidad de medios y tiempo para su realización, lo cual puede llevar a que algunas de ellas no se lleguen a desarrollar.

ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE LA ESTANCIA FORMATIVA EN LA EMPRESA

Se plantean de **forma genérica** los siguientes tipos de actividades para los Resultados de Aprendizaje (RA) que se desarrollan y evalúan conjuntamente entre el centro y la empresa:

RA 4. Aplica técnicas electroquímicas, utilizando los procedimientos establecidos de trabajo.

RA 5. Aplica técnicas espectrofotométricas, siguiendo los procedimientos establecidos de trabajo.

En el plan de formación podrán matizarse dichas actividades según la empresa/centro equiparado de acogida.

6. EVALUACIÓN

Los aprendizajes del alumnado serán evaluados de **forma continua**. Ya que se trata de una FORMACIÓN PRESENCIAL se requiere la **asistencia regular del alumnado a las clases, así como la realización de las actividades programadas** para el módulo. La acumulación de faltas de asistencia, así como la no entrega de las tareas programadas supondrán la no aptitud para la realización de la EFE al no poder comprobar la adquisición de los conocimientos y competencias necesarios en materia de PRL.

6.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación de esta programación quedan reflejados en cada una de las unidades didácticas descritas anteriormente.

Se trata de un ciclo PRESENCIAL por lo que la asistencia a clase no es opcional para el alumnado, sino OBLIGATORIA, e independientemente de que en el horario del módulo pueda puntualmente llevarse a cabo alguna actividad complementaria.

Para garantizar la evaluación objetiva se dará a conocer al alumnado la programación docente con los contenidos, criterios de evaluación, los procedimientos e instrumentos de evaluación, los criterios de calificación para obtener una calificación positiva en el módulo.

6.2 PROCEDIMIENTOS

El proceso de evaluación permitirá constatar los progresos realizados, teniendo en cuenta el punto de partida y atendiendo a la actitud del alumno o alumna, capacidad y ritmo de aprendizaje.

La evaluación del alumnado será continua y sistemática recogiendo información mediante la observación de habilidades y actitudes, valoración de actividades, pruebas específicas y cuadernos teórico/prácticos; sin olvidar que el objetivo principal es facilitar el proceso de aprendizaje y corregir defectos del mismo.

Esta evaluación se estructura en:

- *Evaluación procesual:* Aporta los datos necesarios para comprobar que el desarrollo de los aprendizajes es adecuado, y de lo contrario, realizar los cambios oportunos para un buen proceso de enseñanza-aprendizaje. Se realiza a lo largo de todo el curso.
- *Evaluación final o sumativa:* Se efectúa al final de cada proceso de enseñanza y permite analizar el grado de consecución de los objetivos.

EVALUACIÓN INICIAL, antes de la finalización del **primer mes lectivo** del curso La evaluación inicial no comportará, en ningún caso, la emisión de calificaciones de los módulos profesionales.
EVALUACIÓN TRIMESTRAL Se realizarán tres evaluaciones y calificaciones a lo largo del curso académico, una por trimestre. Las notas de la 1ª y 2ª evaluación serán informativas. La del 3er trimestre no se comunicará al alumnado y se incluirá en la 1ª evaluación final.

1ª EVALUACIÓN FINAL el 27 de mayo.

2ª EVALUACIÓN FINAL el 21 de junio.

6.3 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para llevar a cabo esta evaluación se requieren unos instrumentos de recogida de información, que serán los siguientes:

- **Observación directa y sistemática de los alumnos/as**, analizando su grado de participación, esfuerzo e interés, asistencia continua, puntualidad, etc. También se observará la realización de todas las actividades y trabajos plateados durante el curso. Para evaluar todos estos aspectos se empleará un diario de clase en el que se irá anotando la información referente a cada alumno o alumna.
- **Valoración de actividades realizadas en clase y en casa:** de contenido teórico/práctico cada unidad.
- **Realización de pruebas escritas:** de forma periódica, durante cada trimestre, se realizarán controles que valoren los conocimientos adquiridos por el alumno/a.
- **Realización de pruebas prácticas:** Se llevará a cabo un examen práctico por evaluación, dichos exámenes nos permitirán valorar la habilidad y destreza de los estudiantes en el trabajo de laboratorio.
- **Valoración del trabajo diario mediante el cuaderno de clase, diario de prácticas y de los informes de prácticas.**

6.4 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En las secciones siguientes de este subapartado se verán los **criterios de calificación** que se llevarán a cabo en las situaciones que se pueden plantear: 1ª y 2ª evaluaciones finales. En todas ellas se aplican las siguientes observaciones generales:

-La calificación numérica obtenida en las diferentes situaciones (hoja de cálculo) se **redondeará únicamente en el momento de introducir la calificación en la aplicación corporativa SAUCE**, ajustando el resultado numérico al entero superior más próximo siguiendo las reglas aceptadas internacionalmente (ojo: 4,500 redondea a 4). Esto es, todos los cálculos se harán con las cifras sin redondear a partir de los datos introducidos.

-Aquellos trabajos, cuestionarios, actividades, pruebas programadas no realizadas/entregadas en forma y plazo se les imputará un 0 a efectos de los cálculos y podrían comportar un negativo para la actitud (ver más adelante).

IMPORTANTE: las calificaciones de las **evaluaciones parciales** son solo orientativas, ya que:

-hay resultados de aprendizaje (RA) que abarcan más de 1 trimestre, por lo que la calificación no está completa y en la evaluación parcial se utilizan sólo los datos programados disponibles;

-se pueden impartir varios RA en el trimestre siendo necesario aprobar cada RA de forma independiente para poder superar el módulo (ejemplo: RA1 con calificación de 8, RA2 con calificación de 2; media ponderada de RA de 6 en Sauce en ese trimestre, pero RA2 no superado).

Es decir, tener un trimestre "aprobado" (5 o superior en Sauce) no implica necesariamente tener aprobados todos los Resultado de Aprendizaje impartidos en el mismo ya que no se compensan entre sí.

Para **superar el módulo** (final ordinaria, final extraordinaria) es necesario obtener una **calificación superior a 4,50 en TODOS Y CADA UNO de los Resultados de Aprendizaje del módulo**.

6.4.1 CONVOCATORIA ORDINARIA

Se divide en tres evaluaciones parciales (una por trimestre); en cada trimestre se utilizarán los diferentes instrumentos de evaluación de la siguiente forma:

■ PRUEBAS (N1)

El alumnado realizará al trimestre entre 1 y 3 pruebas escritas individuales sobre los contenidos trabajados en el trimestre, cada una de las cuales se calificará a su vez por RA si involucra a más de uno (base 10). Podrán ser de tipo test, de respuesta corta o a desarrollar, e incluirá resolución de problemas en aquellas unidades didácticas que impliquen cálculos.

1º trimestre (RA1, RA2): se realizarán 3 exámenes (UD1+1/2 UD2), (½ UD2), (UD3).

La nota GLOBAL de exámenes será el 45 % examen nº1 (UD1+1/2 UD2) + 33 % examen nº2 (½ UD2).

2º trimestre durante este trimestre la mayor parte del tiempo el alumnado está haciendo la formación en la empresa. La nota será la de la primera evaluación si es apto en la empresa y si no lo es no llevará calificación superior a 5.

3er trimestre (R3, R4, R5 y R6): se realizarán al menos 2 exámenes (UD4) que se corresponden al **(N1-RA3)**, (UD5+UD6+UD7) correspondientes a **(N1-RA4)** + **(N1-RA5)** + **(N1-RA6)**

La nota GLOBAL de exámenes será 40% nº1(UD4) y 60% examen nº 2(UD5+UD6+UD7), además se requiere tener el apto en la formación en la empresa para aprobar.

■ ACTITUD (N2)

Actitud, cumplimiento de normas y capacidad de trabajo: contribuirá en un **10 %** a la nota global de todos los resultados de aprendizaje. En este apartado se tendrán en cuenta aspectos como: el esfuerzo e interés, la puntualidad, respeto por el profesor y por los compañeros, entrega puntual de los ejercicios propuestos, el espíritu crítico-constructivo y propuesta de soluciones en las distintas actividades planteadas, etc.

Se trata de la ***observación directa*** sobre:

- Participación del alumno en el desarrollo de las clases (*formulando preguntas, respondiendo a cuestiones planteadas, argumentando sus afirmaciones…)*
- Los hábitos de trabajo intelectual, manual y en equipo.
- Interés y esfuerzo, manifestados en una actitud positiva y afán por superar las dificultades.
- Observancia de las normas de comportamiento establecidas.
- Respeto por los miembros de la comunidad educativa.
- Respeto al espacio físico que ocupa incluyendo materiales de aula.
- Cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en el laboratorio y el trabajo responsable y organizado, así como el buen uso y mantenimiento adecuado del material y equipos de laboratorio y su aptitud como jefe de laboratorio.

En base a estos aspectos se calificará al alumno a partir de una rúbrica donde se calificará cada uno de estos aspectos de 0 a 3 puntos para posteriormente llevar la nota a la escala de 0 a 10.

■ TRABAJO (N3)

Trabajo diario: cuaderno de clase, cuaderno de prácticas, Informes de laboratorio: aportarán el **20 %** de la nota global de todos los resultados de aprendizaje. Los alumnos/as tendrán que elaborar un cuaderno, con los contenidos más importantes, los ejercicios, actividades y las prácticas que se vayan realizando. En dicho cuaderno se recogerán todas las medidas, cálculos que se realicen, además del informe correspondiente por cada práctica.

Todos los trabajos informes ser entregados en el plazo requerido y deberán cumplir una serie de parámetros mínimos exigidos (limpieza, presentación, contenidos, etc.). La nota de este apartado tomará valores de entre 0 y 10.

EVALUACIONES PARCIALES: son de **carácter orientativo**; obtener una nota de 5 o superior en una evaluación parcial no implica haber superado todos los RA trabajados en dicho trimestre (por ejemplo, un RA calificado con un 7 y otro RA con 3 y una media ponderada en

el trimestre de 5,4: aunque en Sauce conste un 5, estará pendiente de superación uno de los RA).

1º trimestre:
RA1: tendrá disponibles las calificaciones N1.
70% (nota N1-pri) + 20% N3+ 10% (nota N2 1º trim).
La nota de la UD3 es apto o no apto y es imprescindible el apto para supera el **RA1.**
RA2: tendrá disponibles las calificaciones N2.
70% (nota N1-pri) + 20% N3+ 10% (nota N2 1º trim).

Evaluación y calificación de la PRL:
Se considerará superada la PRL del módulo de OAQM si se cumple lo siguiente de forma simultánea:
-obtención de una calificación superior a 4,50;
-asistencia y aprobechamiento regular a las clases del módulo;
-la realización de las tareas programadas;
-el respeto por las normas.

2º trimestre durante este trimestre la mayor parte del tiempo el alumnado está haciendo la formación en la empresa. La nota será la de la primera evaluación si es apto en la empresa y si no lo es no llevará calificación superior a 5.

3º trimestre:
RA3: tendrá disponibles las calificaciones N1, N2, N3.
La nota de este RA se calcula con la siguiente ponderación:
70% (nota N1-RA3) + 20% N3+ 10% (nota N2 3er trim).
RA4: tendrá disponibles las calificaciones N1, N2, N3.
La nota de este RA se calcula con la siguiente ponderación si es apto en la EFE:
70% (nota N1-RA4) + 20% N3+ 10% (nota N2 3er trim).
RA5: tendrá disponibles las calificaciones N1, N2, N3.
La nota de este RA se calcula con la siguiente ponderación si es apto en la EFE:
70% (nota N1-RA5) + 20% N3+ 10% (nota N2 3er trim).
RA6: tendrá disponibles las calificaciones N1, N2, N3.
La nota de este RA se calcula con la siguiente ponderación:
70% (nota N1-RA6) + 20% N3+ 10% (nota N2 3er trim).
Tras la realización de la EFE se obtendrá una calificación para **RA3** y **RA5**, que se aplicará a final de curso ya que son los RA con docencia compartida CIFP/empresa.

Atención: la nota del 3º trimestre no constará en los boletines de notas.

Nota de la 1ª Evaluación Final

1ª EVALUACIÓN FINAL: tras las recuperaciones planteadas (se sustituye una calificación anterior por la de recuperación sólo si ha resultado superior a la original en exámenes, trabajos y cuestionarios), y transcurridos los 2 periodos de EFE, se evalúan y califican con carácter final cada uno de los RA aplicando la misma ponderación que anteriormente.

Veamos las situaciones que se pueden plantear en la evaluación final (periodo ordinario):

A) Alumnado con EFE apto y con todos los RA con nota superior a 4,50:

Decisión: APRUEBA el módulo.

La nota del módulo que aparecerá en el boletín será obtenida con siguiente ponderación:

33% RA1 + 30% RA3 +32 % RA4 + 5% RA5

B) Alumnado con EFE apto y con algún RA con nota igual o inferior a 4,50:

Decisión: SUSPENDE el módulo.

La nota del módulo en un principio se calculará usando la ponderación de la situación A, pero estando limitada la nota a un valor máximo de 4.

Deberá acudir a las clases del módulo en junio a realizar las tareas del plan de recuperación para tratar de superar el/los RA pendiente/s.

C) Alumnado sin EFE apto con todos los RA con calificación provisional de más de 4,50:

Decisión: SUSPENDE el módulo.

La nota del módulo en un principio se calculará usando la ponderación de la situación A, pero estando limitada la nota a un valor máximo de 4.

D) Alumnado sin EFE apto con algún RA con nota igual o inferior a 4,50:

Decisión: SUSPENDE el módulo.

La nota del módulo en un principio se calculará usando la ponderación de la situación A, pero estando limitada la nota a un valor máximo de 4.

2ª EVALUACIÓN FINAL: Está dirigida a aquel alumnado que no ha superado el módulo en la convocatoria ordinaria, es decir, con uno o más RA con una calificación de 4,50 o inferior.

Para facilitar la realización de estas pruebas, el profesor/a que imparte las enseñanzas del módulo informará por escrito a cada alumno/a de las tareas que debe realizar y en qué

consistirá/n la/s prueba/s de recuperación. Las **tareas de recuperación** se describen en el apartado 7 de la programación; **versarán sobre los aprendizajes mínimos exigibles en los RA no superados** y que ocasionaron la calificación negativa del módulo.

En el día y hora fijados para las pruebas de recuperación (que podrían desarrollarse en más de 1 día en llamamiento único), el alumnado entregará las mencionadas tareas del programa de recuperación correctamente realizadas, desglosadas por RA. Las pruebas de recuperación también versarán sobre los **aprendizajes mínimos exigibles de el/los RA que el alumnado tuviese pendiente/s**.

Se aplicarán exactamente las mismas ponderaciones que en la evaluación ordinaria para obtener la nota de los RA, conservando las calificaciones positivas (>4,50) ya obtenidas previamente (excepto la actitud, que se "resetea" para esta convocatoria, ver apartado 7.2) y sustituyendo las calificaciones negativas (≤4,50) por las obtenidas en estas recuperaciones (sobre mínimos) si son superiores.

Se considerará que el alumnado ha superado los RA pendientes cuando obtenga una calificación superior a 4,50 en cada RA. La calificación final del módulo se obtendrá con la misma ponderación y criterios planteados para la convocatoria ordinaria de 1º curso.

Si no se superan las dificultades en la evaluación extraordinaria de junio (algún RA con calificación igual o inferior a 4,50), **el módulo se considerará pendiente para el siguiente curso**.

7. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

• Actividades de recuperación por trimestre

- Las actividades de recuperación estarán basadas en los conceptos y procedimientos prácticos desarrollados en el módulo.

- Se realizará, al menos, una recuperación de cada evaluación no superada en la evaluación y/o en la evaluación final. El alumno que no pueda asistir a este examen irá directamente a la prueba de junio.

- En las actividades de recuperación se tendrá en cuenta los mínimos exigibles para superar el módulo.

- Si aun así no se recuperase la evaluación, se examinará conjuntamente de la materia no superada en una única prueba teórico – práctica de recuperación en junio. Para la recuperación, el profesor puede pedir al alumno que además de superar la prueba teórico – práctica, presente trabajos, actividades, etc. relacionados con las unidades de trabajo pendientes.

- Asimismo, los contenidos actitudinales (cumplimiento de las normas de higiene y seguridad, …) podrán ser recuperados a lo largo de la siguiente evaluación mediante la observación directa en el aula.

El alumnado que no supere el módulo en la final ordinaria de marzo, es decir, que no alcance un 5, una vez realizadas las pruebas de recuperación, tendrá que evaluarse en la convocatoria final extraordinaria de junio.

• Programas de recuperación de módulos no superados

- El profesor elaborará un plan de recuperación con actividades relacionadas con las unidades de trabajo no superadas.

- En las actividades de recuperación se tendrá en cuenta los mínimos exigibles para superar el módulo.

- El alumno deberá entregar las actividades del plan de recuperación cuando se presente a la prueba teórico-práctica.