

CICLO FORMATIVO: OPERACIONES DE LABORATORIO (QUI 201)
MÓDULO: OPERACIONES DE ANÁLISIS QUÍMICO (1255)
CURSO: 2017-2018

Duración: 273 Horas
Lugar: Laboratorio nº 4 (aula 705)

□ **OBJETIVOS:**

La finalidad principal de la formación impartida en el módulo es contribuir a alcanzar aquellos *objetivos generales* del ciclo formativo, de los reflejados en el Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas, que le son afines:

- a) Seleccionar los medios necesarios, siguiendo procedimientos de trabajo, para llevar a cabo el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones.
- d) Determinar la concentración de los reactivos en las unidades adecuadas, para preparar mezclas y disoluciones.
- j) Clasificar los materiales y los productos químicos, para almacenarlos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo normas de seguridad.
- k) Clasificar los tipos de envases y etiquetas, en función de los requerimientos establecidos, para realizar el envasado y etiquetado de los productos.
- l) Clasificar los residuos derivados de los procesos de laboratorio para tratarlos, envasarlos, etiquetarlos y gestionarlos.
- m) Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.
- n) Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.
- ñ) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participación con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- p) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- q) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
- r) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.
- s) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al “diseño para todos”.
- t) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y el sector productivo de referencia.

□ **CONTENIDOS:**

Las distintas actividades: contenidos teóricos, ejercicios teóricos, ejercicios y supuestos prácticos y los exámenes que componen el presente módulo, cuya duración es de 273 horas, se organizan, secuencian y temporalizan según se indica en las siguientes tablas, teniendo en cuenta que el módulo termina a final de marzo y, por tanto, carece de tercer trimestre:

1º. Contenidos y actividades formativas a desarrollar en el primer trimestre:

ACTIVIDADES PREVISTAS Contenidos teóricos / prácticas / otras actividades formativas	Fecha inicio (prevista)	Nº de horas (previsto)
Presentación del módulo	14 Septiembre	3
UD 1. Análisis químico. Conceptos generales.	Septiembre	5
UD 2. Equilibrio ácido-base. Volumetrías ácido-base.	Septiembre	6
UD 3. Volumetrías red-ox.	Octubre	8
UD 4. Volumetrías de precipitación.	Octubre	5
UD 5. Volumetrías de formación de complejos. Complexometrías.	Noviembre	4
UD 6. Gravimetrías.	Noviembre	4
Prácticas Laboratorio.	Septiembre	110
Ejercicios teoría.	Septiembre	17
Exámenes.	Septiembre	6

2º. Contenidos y actividades formativas a desarrollar en el segundo trimestre:

ACTIVIDADES PREVISTAS Contenidos teóricos / prácticas / otras actividades formativas	Fecha inicio (prevista)	Nº de horas (previsto)
UD 7. Técnicas instrumentales electroquímicas.	Enero	6
UD 8. Técnicas instrumentales ópticas espectroscópicas y no espectroscópicas.	Febrero	6
UD 9. Técnicas instrumentales de separación.	Marzo	6
Prácticas Laboratorio.	Enero	104
Ejercicios teoría.	Enero	15
Exámenes.	Enero	6

3º. Contenidos y actividades formativas a desarrollar en el tercer trimestre:

ACTIVIDADES PREVISTAS Contenidos teóricos / prácticas / otras actividades formativas	Fecha inicio (prevista)	Nº de horas (previsto)

□ **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

De acuerdo con el Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, los *criterios de evaluación* asociados a cada uno de los resultados de aprendizaje del módulo son los siguientes:

Resultado de aprendizaje 1: *Aplica técnicas de separación, utilizando el procedimiento establecido de trabajo.*

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado los tipos de análisis con las escalas de trabajo.
- Se ha diferenciado el análisis cualitativo del cuantitativo.
- Se han preparado los reactivos en la concentración indicada.
- Se ha comprobado la calibración de los aparatos.
- 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.

Resultado de aprendizaje 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.

Resultado de aprendizaje 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 registrados 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.

Resultado de aprendizaje 4: *Aplica técnicas electroquímicas, utilizando los procedimientos establecidos de trabajo.*

Criterios de evaluación:

- a. Se han descrito los fundamentos de las potenciometrías y conductimetrías.
- 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.

Resultado de aprendizaje 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 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.

Resultado de aprendizaje 6: Identifica las técnicas para el análisis químico, describiendo sus principios básicos.

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 su 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.

La **calificación** del módulo se realizará aplicando los siguientes **criterios**:

1. Durante cada evaluación se asignará un valor numérico, de 0 a 10, a todos y cada uno de los procedimientos e instrumentos de evaluación anteriormente descritos. La calificación de cada una de las evaluaciones se obtendrá haciendo la media ponderada de estos valores numéricos, atendiendo a los porcentajes que a continuación se indican:

▪ Conocimientos Teóricos (Exámenes y Ejercicios)	40 %
▪ Supuestos y Pruebas Prácticas (Cuaderno de Informes, Limpieza y Presentación, Destrezas, Buenas Prácticas de Laboratorio, ...)	60 %

2. Es indispensable la obtención de una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los dos apartados citados anteriormente para calcular el valor medio ponderado; en caso contrario, la evaluación se calificará con un valor máximo de 3.
3. No está permitida la utilización del teléfono móvil en clase por ninguna causa y en ningún momento salvo que, a petición justificada y argumentada del alumno, el profesor lo autorice expresamente para esa ocasión. Contravenir esta norma de conducta será considerado, de acuerdo con lo indicado en el “Reglamento de Régimen Interior” sobre Conductas Contrarias a la Convivencia en el Centro, como un acto que perturba el normal desarrollo de la actividad del centro docente, especialmente de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esta conducta podrá ser sancionada, si el profesor lo considera oportuno, con un apercibimiento escrito, tal como indica dicho reglamento.
4. Los criterios de calificación específicos de cada examen o trabajo propuesto se indicarán en las hojas-guión entregadas a los alumnos para su realización.
5. Si durante el desarrollo de un examen el profesor detecta que un alumno o alumna está copiando, le serán retiradas las hojas de examen y la prueba podrá ser calificada con un 0. A su vez, el alumno podrá ser sancionado con un apercibimiento escrito por incurrir en un acto que

perturba el normal desarrollo de la actividad del centro docente, especialmente de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

6. Si, durante la corrección de un examen u otra prueba escrita, el profesor detecta que el autor del mismo ha copiado, dicho examen o prueba se podrá calificar con un 0 y el alumno podrá ser sancionado como se indica en el punto anterior.
7. Cualquier trabajo encomendado al alumnado, así como los informes de las prácticas, se confeccionarán, únicamente, a mano.
8. Los informes de cada una de los supuestos prácticos¹ deberán ser confeccionados y presentados al profesor, inexcusablemente, a la terminación de la práctica correspondiente. Si, por la causa que fuere, el informe de la práctica no se presentara en el momento indicado anteriormente, el alumno no podrá realizar la siguiente práctica programada mientras no cumpla con su obligación. La entrega del informe con posterioridad al momento indicado conllevará que la práctica se califique de la siguiente forma:

Tiempo de Retraso	Calificación Máxima
▪ Hasta dos días de clase consecutivos	4
▪ Más de dos días de clase consecutivos	1

¹En el mes de marzo, antes de la realización de las pruebas de recuperación, será obligatoria la entrega, por parte de todo el alumnado con alguna porción del módulo pendiente, del cuaderno con todos los informes de prácticas realizados o bien un trabajo, a criterio del profesor, quien lo indicará con la suficiente antelación para permitir su confección.

9. Para tener opción de superar una evaluación es indispensable, entre otros cometidos, haber realizado la totalidad de las prácticas, sin excepción, propuestas por el profesor para dicha evaluación.
10. Los retrasos en la asistencia a clase y las faltas de asistencia, justificadas o no justificadas, podrán afectar negativamente a la calificación final del módulo, tal como se indica en el punto 14.
11. Se considerará retraso entrar en el aula cuando la clase ya ha comenzado y dentro de los 10 primeros minutos de la duración de la misma. 3 retrasos se contabilizan como 1 falta de asistencia.
12. Se considerará falta de asistencia cualquiera de las tres circunstancias siguientes:
 - No asistencia a clase durante el periodo lectivo correspondiente.
 - Salida del aula antes de la finalización del periodo lectivo sin permiso del profesor (esta actuación llevará asociada una sanción en la forma en que se indica en el apartado 3 anterior).
 - Entrar en clase cumplidos 10 ó más minutos desde el comienzo del periodo lectivo correspondiente.
13. El alumno o alumna que entre en el aula con retraso deberá indicar al profesor, antes de colocarse en su puesto, la causa que lo ha producido.
14. Si en cualquier momento del curso el alumno, o alumna, alcanza un número de faltas de asistencia, independientemente de si son “justificadas” o “no justificadas”, mayor o igual al 15 por ciento de los 311 periodos previstos para el módulo en el curso (47 periodos), el responsable perderá el derecho a la evaluación continua debiendo, en tal caso, realizar en marzo la prueba de recuperación de todo el curso.
15. Durante el curso habrá, únicamente, una sólo prueba de recuperación de la parte, o partes, del módulo no superadas. Dicha prueba se realizará en marzo, tal como se indica en el apartado siguiente.
16. En marzo, y una vez finalizado el periodo lectivo del curso, para aquellos alumnos que, por la razón que fuere, no hayan superado alguna o algunas de las evaluaciones y, por tanto, no han

alcanzado todos los resultados de aprendizaje propuestos para el módulo, se propondrá una prueba de recuperación final cuyo formato se indicará al alumnado interesado con suficiente antelación.

- 17.** La Calificación Final del módulo se realizará sobre un máximo de 10 puntos, considerando 5 puntos el valor mínimo para superarlo. Dicha Calificación Final se obtendrá aplicando la media aritmética a una de estas dos opciones:
 - a. Las calificaciones de las dos evaluaciones (si se han superado ambas, o si se ha superado una y en la otra la calificación ha sido mayor o igual a 4).
 - b. Promediando la evaluación superada y la prueba de recuperación de marzo.

Si se hubiera suspendido las dos evaluaciones, la Calificación Final del módulo será la obtenida en el examen de recuperación de marzo, según se indica más adelante.

- 18.** Si el alumno, o alumna, no supera el módulo en marzo, podrá llegar a superarlo mediante la realización de la prueba extraordinaria de junio. En este caso, la calificación del módulo será la que obtenga en dicha prueba, con un máximo de 5 puntos si lo supera. Igualmente será necesario conseguir en la prueba, como mínimo para superar el módulo, 5 puntos sobre diez.