

**DOBLE GRADO
FARMACIA - NUTRICIÓN
HUMANA Y DIETÉTICA**

**Ficha Docente:
QUÍMICA GENERAL E
INTRODUCCIÓN AL
LABORATORIO QUÍMICO**

CURSO 2021-22



**FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **Química General e Introducción al Laboratorio Químico**

CARÁCTER: Básico

MATERIA: Química

MÓDULO: Química

CURSO: Primero

SEMESTRE: Primero

CRÉDITOS: 6 ECTS

DEPARTAMENTO: Química en Ciencias Farmacéuticas

PROFESOR RESPONSABLE:

Coordinador: Prof. A. L. Doadrio Villarejo
e-mail: antoniov@ucm.es

Catedrático Univ. (CU)

Profesores

Prof. Mónica Cicuéndez Maroto
Prof. Antonio L. Doadrio Villarejo
Prof. Daniel Garrain Cordero
Prof. Daniel Lozano Borregón
Prof. Jesús Luis Pablos Lagartos
Prof. Antonio J. Salinas Sánchez
Profa. Sandra Sánchez Salcedo

mcicuend@ucm.es
antoniov@ucm.es
danielgarrain@ucm.es
danlozan@ucm.es
jesuslp@ucm.es
salinas@ucm.es
sansanch@ucm.es

Prof. Ayud. Dr
Catedrático (CU)
Prof. Asociado
Prof. Ayud. Dr.
Prof. Ayud. Dr.
Titular Univ. (TU)
Contr.Dr.(PCD)

II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Se trata de una asignatura introductoria cuyo objetivo es que el alumno entre en contacto con los conceptos básicos de la Química, aportándole las herramientas adecuadas para afrontar los contenidos del Módulo de Química.

En esta asignatura se introducirán los conceptos teóricos básicos que permitan al alumno comprender la naturaleza de la materia, con una concepción microscópica, pasando de los átomos a las moléculas y de éstas a los estados de agregación (sólidos, gases y líquidos), introduciendo las fuerzas intermoleculares. Se aportarán los fundamentos de cinética química y termodinámica necesarios para poder comprender las reacciones y equilibrios químicos. Se introducirán conceptos básicos de electroquímica, de química nuclear y de las reacciones en disolución

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los fundamentos de la mecánica cuántica y su aplicación para interpretar la estructura de los átomos.
- Entender la construcción de la Tabla Periódica así como las propiedades periódicas de los elementos.

- Conocer los factores que afectan a la estabilidad de los núcleos atómicos.
- Conocer los distintos tipos de enlace químico: covalente, iónico y metálico, y las teorías más simples empleadas para describirlos.
- Establecer relaciones entre las propiedades de las sustancias, la naturaleza del enlace y las fuerzas intermoleculares que presentan.
- Conocer la estructura y propiedades más relevantes de los gases, líquidos y sólidos.
- Comprender los conceptos básicos de la cinética química, su metodología y la aplicación al estudio de reacciones simples.
- Comprender los principios básicos de la termodinámica.
- Comprender el concepto de equilibrio químico y los factores que afectan al estado de equilibrio.
- Aplicar los conceptos de equilibrio químico a sistemas ácido-base, redox, de formación de complejos y de precipitación.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

CONOCIMIENTOS PREVIOS:

No se establecen requisitos previos

RECOMENDACIONES:

Se recomienda tener conocimientos básicos de nomenclatura química y de magnitudes y unidades físico-químicas.

Es recomendable que el alumno posea cierto bagaje en Física y Matemáticas.

IV.- CONTENIDOS

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

- Estructura atómica y enlace químico
- Estados de agregación de la materia
- Fundamentos de la reactividad química
- Equilibrios químicos en disolución acuosa
- Introducción al laboratorio de química

PROGRAMA DE TEORÍA:

Tema 1: *Química nuclear*

Isótopos. Radiactividad. Reacciones nucleares. Velocidad de desintegración. Fisión y fusión nucleares. Aplicaciones de los isótopos radiactivos.

Tema 2: *Estructura atómica*

Espectros atómicos. Ecuación de Schrödinger y números cuánticos. Orbitales en el átomo de hidrógeno. Átomos polielectrónicos: carga nuclear efectiva; configuraciones electrónicas.

Tema 3: *Tabla Periódica de los elementos. Propiedades periódicas.*

La Tabla Periódica: relación con las configuraciones electrónicas. Propiedades periódicas: radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica. Electronegatividad.

Tema 4: *El enlace químico: teorías y tipos de enlace*

Enlace covalente. Teoría de orbitales moleculares. Hibridación de orbitales atómicos. Geometría molecular. Enlace metálico: modelo de bandas. Enlace iónico: energía reticular, ciclo de Born-Haber y ecuación de Born-Landé. Fuerzas intermoleculares.

Tema 5: *Estados de agregación de la materia*

Estado gaseoso. Estado líquido. Estado sólido: tipos de sólidos.

Tema 6: *Termodinámica y cinética química.*

Principios de la Termodinámica. Ley de Hess. Velocidad de reacción. Ecuaciones cinéticas. Energía de activación: ley de Arrhenius.

Tema 7: *Equilibrio químico I: equilibrios ácido-base y redox.*

Equilibrio químico: constantes de equilibrio. Equilibrio ácido-base. Ácidos y bases fuertes y débiles. Hidrólisis de sales. Disoluciones reguladoras. Equilibrio de oxidación-reducción. Constante de equilibrio de una reacción redox, potencial de equilibrio. Ecuación de Nernst. Electrolisis.

Tema 8: *Equilibrio químico II: equilibrios de formación de complejos y precipitación.*

Constantes de formación y disociación. Factores que intervienen en el equilibrio. Aplicaciones de los complejos: disolución de metales, estabilización de estados de oxidación. Producto de solubilidad. Efecto de un ión común en la solubilidad. Formación de precipitados. Precipitación controlada. Disolución de precipitados.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

1. Seguridad en el laboratorio
2. Material de laboratorio
3. Preparación de disoluciones
4. Reacciones químicas en disolución acuosa
 - 4.1. Reacciones ácido-base
 - 4.2. Reacciones de oxidación-reducción
 - 4.3. Reacciones de precipitación
 - 4.4. Reacciones de formación de complejos
 - 4.5. Aplicación cualitativa de las reacciones químicas: separación e identificación de iones

- 4.6. Aplicación cuantitativa de las reacciones químicas: Análisis volumétrico
 - 4.6.1. Valoraciones ácido-base
 - 4.6.2. Valoraciones óxido-reducción
5. Agua oxigenada de 10 volúmenes: Preparación y valoración
6. Enlace químico: estados de agregación y comportamiento químico de las sustancias.
7. Técnicas de separación
 - 7.1. Purificación y cristalización de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 - 7.2. Extracción de un soluto (yodo) de una disolución acuosa mediante otro disolvente
 - 7.3. Destilación

V.- BIBLIOGRAFÍA

- -Brown, T.; LeMay Jr.H.E.; Bursten, B.E.; Murphy, C.J.; Woodward, P.M., Química, la Ciencia Central 12ª ed., Pearson Education, 2014.
- -Chang, R.; Goldsby, K.A., Malinalli P., Química, 12ª ed., McGraw-Hill, 2017. (ISBN ebook: 9781456257057)
- -Atkins, P.; Jones, L.: Principios de Química, 5ª ed, Panamericana, 2012.
- -Petrucci, R. H.; Herring F. G.; Madura, J.D.; Bissonnette C.: Química General. 11ª ed., Pearson Education. 2017 (ISBN ebook: 9788490355343).
- -Mahan, B.H. y Myers, R.J.: Química. Curso Universitario. Addison Wesley Iberoamericana, 1990.

BIBLIOGRAFÍA DE PROBLEMAS:

- Issa Katime Amashta. **Problemas de Química General** (e-book). <https://www.medicapanamericana.com/es/libro/problemas-de-quimica-general>

VI.- COMPETENCIAS

BÁSICAS, GENERALES Y TRANSVERSALES

Todas las de la Titulación Grado en Farmacia.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.

CEQ3.- Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.

CEQ4.- Estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.

CEQ6.- Conocer y comprender las características de las reacciones en disolución, los diferentes estados de la materia y los principios de la termodinámica y su aplicación a las ciencias farmacéuticas.

CEQ12.- Conocer la estructura atómica y la relación entre las configuraciones electrónicas y las propiedades.

VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Formación sobre las bases químicas necesarias para entender otras materias dentro del área de química.
2. Capacidad de estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.
3. Habilidad para la correcta manipulación del material de laboratorio.
4. Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de casos prácticos relacionados con el ámbito farmacéutico.
5. Capacidad de interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en base a los conocimientos adquiridos.
6. Trabajo en equipo: capacidad crítica y autocrítica.
7. Aprendizaje autónomo: capacidad de organización, análisis y gestión de la información.

VIII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

| Actividades formativas | Metodología | Horas | ECTS | Relación con las competencias |
|------------------------------------|---|-------|------|---|
| Clase magistral | Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de herramientas informáticas. | 25 | 1,0 | Competencias: CEQ4,CEQ6,CEQ12 Resultados de aprendizaje: 1-7 |
| Clases prácticas en laboratorio | Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos. | 20 | 0,8 | Competencias: CEQ3,CEQ4,CEQ6, CEQ12 Resultados de aprendizaje: 1-7 |
| Seminarios | Presentación y discusión de casos prácticos. Exposiciones. | 10 | 0,4 | Competencias: CEQ4,CEQ6,CEQ12 Resultados de aprendizaje: 1-7 |
| Aprendizaje virtual | Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual | 5 | 0,2 | Competencias: CEQ4,CEQ6,CEQ12 Resultados de aprendizaje: 1-7 |
| Tutorías individuales y colectivas | Orientación y resolución de dudas. | 10 | 0,4 | Competencias: CEQ3,CEQ4,CEQ6, CEQ12 Resultados de aprendizaje: 1-7 |
| Trabajo | Estudio. Búsqueda | 75 | 3,0 | Competencias: |

| | | | | |
|----------|----------------------------|---|-----|---|
| personal | bibliográfica. | | | CEQ3,CEQ4,CEQ6, CEQ12 Resultados de aprendizaje: 1-7 |
| Examen | Pruebas orales y escritas. | 5 | 0,2 | Competencias: CEQ3,CEQ4,CEQ6, CEQ12 Resultados de aprendizaje: 1-7 |

IX.- METODOLOGÍA

Las clases magistrales se impartirán al grupo completo de 75 alumnos, y en ellas se darán a conocer al alumno los contenidos fundamentales de la asignatura. Al comienzo de cada tema/bloque se expondrán claramente el programa y los objetivos principales del mismo. Al final del tema se hará un breve resumen de los conceptos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines. Durante la exposición de contenidos se propondrán problemas que ejemplifiquen los conceptos desarrollados o que sirvan de introducción a nuevos contenidos. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases magistrales se le proporcionará el material docente necesario, bien en fotocopia o en el Campus Virtual.

En *los seminarios*, se resolverán ejercicios y cuestiones que ejemplifiquen los contenidos desarrollados en las clases magistrales. Periódicamente se suministrará al alumno una relación de dichos problemas/ejercicios con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases. El proceso de resolución de estos problemas se llevará a cabo mediante diferentes métodos: en algunos casos se propondrá al alumno la exposición en clase de la resolución de algunos de estos problemas, debatiéndose sobre el procedimiento seguido, el resultado obtenido y su significado. En otros casos se discutirán los resultados de los alumnos en grupos reducidos y, posteriormente, se llevará a cabo su puesta en común.

Las clases prácticas en el laboratorio, impartidas a grupos de 12 alumnos, están orientadas a la aplicación de los conocimientos y prioriza la realización por parte del estudiante de las actividades prácticas que supongan la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos.

Como complemento al trabajo personal realizado por el alumno, y para potenciar el desarrollo del trabajo en grupo, se propondrá como actividad dirigida la *elaboración y presentación de trabajos* sobre los contenidos de la asignatura. Todo ello permitirá que el alumno ponga en práctica sus habilidades en la obtención de información y le permitirá desarrollar habilidades relacionadas con las tecnologías de la información.

El profesor programará *tutorías con grupos reducidos de alumnos* sobre cuestiones planteadas por el profesor o por los mismos alumnos. También

estarán disponibles tutorías para alumnos que de manera individual deseen resolver las dudas que surjan durante el estudio. Estas tutorías se realizarán de forma presencial en los horarios indicados por cada profesor y, excepcionalmente, de modo virtual.

Se utilizará el *Campus Virtual* para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como de problemas. También podrá utilizarse como foro en el que se presenten algunos temas complementarios cuyo contenido, aunque importante en el conjunto de la materia, no se considere oportuno presentarlo en las clases presenciales. Por último, esta herramienta permitirá realizar ejercicios de autoevaluación mediante pruebas objetivas de respuesta múltiple de corrección automática, que permitan mostrar tanto al profesor como al alumno qué conceptos necesitan de un mayor trabajo para su aprendizaje

X.- EVALUACIÓN

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria y la participación del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final.

Para superar la asignatura será necesario:

- Haber realizado y superado las prácticas de laboratorio
- Obtener una calificación igual o superior a cinco (5) en cada uno de los siguientes apartados:
 - Las clases magistrales serán evaluadas a través de pruebas escritas, seminarios y otras actividades docentes que se desarrollarán a lo largo del curso. Constituirán el 80% de la calificación final.
 - Las prácticas de laboratorio se evaluarán mediante un examen escrito que se realizará al término de las mismas. La calificación se complementará con la valoración de la actitud y participación del estudiante. Constituirán el 20% de la calificación final.

NOTA: El Consejo del Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas en su reunión del **15 de febrero de 2019**, adoptó los siguientes acuerdos en relación con las posibles actividades fraudulentas: "Tanto la suplantación de la identidad, como la copia, acción o actividad fraudulenta durante cualquier actividad docente conllevará el suspenso de la asignatura correspondiente en la presente convocatoria. La utilización o presencia de apuntes, libros de texto, calculadoras, teléfonos móviles u otros medios que no hayan sido expresamente autorizados por el profesor en el enunciado del examen se considerará como una actividad

fraudulenta. En cualquiera de estas circunstancias, la infracción podrá ser objeto del correspondiente expediente informativo y en su caso sancionador a la inspección de servicios de la UCM."

XI.- ADENDA

En el caso excepcional de que se produzca una situación similar a la vivida por la pandemia de COVID-19 y sólo en ese caso y por disposición de la autoridad competente, se modificará la metodología docente y la evaluación de las competencias adquiridas, según las siguientes normas:

1. Docencia teórica.

Durante el periodo de docencia no presencial fijado para la asignatura, la docencia en los distintos grupos y a criterio del profesor, se imparte según modelos sincrónico, asincrónico o mixto. Los modelos sincrónicos se hacen respetando los horarios fijados para la asignatura, a través de las plataformas Collaborate/Google Meet y con el soporte de material multimedia el cual se proyecta durante la explicación. Para el modelo asincrónico se le proporciona al alumno material multimedia explicativo de los conceptos de la asignatura, de elaboración propia o externa (siendo este verificado con antelación, por los profesores de la asignatura). Ambos modelos contemplan la posibilidad de tutorías colectivas e individuales sincrónicas a través de Collaborate/Google Meet, las cuales se realizan de forma flexible y pactando fecha y hora de forma previa con los estudiantes. También se están realizando actividades de apoyo y asistencia al estudio a través de email y/o los foros del Campus Virtual. Finalmente, se ha reforzado y ampliado el material docente accesible al estudiante a través del Campus Virtual.

2. Docencia Práctica.

La docencia práctica correspondiente a la asignatura se ha adaptado a un modelo mixto asincrónico/sincrónico tele-presencial a través del campus virtual. En estas prácticas se dispone de una herramienta telemática específica: la página web que contiene los videos y otro material docente de este laboratorio de prácticas que, gracias a un proyecto de Innovación Docente, elaboraron los profesores de esta Unidad Docente. Cada sesión de prácticas implica el trabajo individual siguiente por parte de cada alumno: visualizar y analizar el material audiovisual (video, formularios autoevaluación, guía de prácticas) que corresponde a la práctica programada para ese día, responder a las cuestiones referentes a la misma y enviárselas a su profesor. El profesor corrige y analiza los fallos más frecuentes y los discute de manera colectiva con los alumnos de su grupo en una tutoría colectiva durante el horario de prácticas. El tiempo estimado para realizar las prácticas y el tiempo de trabajo del alumno no ha sufrido modificaciones sobre el previsto antes de la modificación (20 horas y 0,8 ECTS). La evaluación de las prácticas se hace de forma no presencial mediante un examen que se debe subir al Campus

Virtual en un tiempo limitado. Se valorará también la participación del estudiante en las sesiones tele-presenciales y la realización de las tareas solicitadas.

3. Procesos de Evaluación.

La evaluación del grado de competencias adquiridas por parte del alumno, en función del criterio de cada profesor, se puede recoger como sigue: La calificación final del alumno se realizará de forma aditiva de los siguientes ítems. Para aprobar la asignatura será necesario tener aprobadas, de manera independiente, tanto la parte práctica como la teórica.

1. La realización de una prueba final, la cual tendrá un valor del 80%. Esta prueba se realizará mediante un examen escrito, de forma presencial, si las circunstancias lo permiten o de forma remota si fuera necesario. En ambos casos, presencial o remota, los estudiantes serán informados en tiempo y forma (acorde a la reglamentación aplicable).

2. La calificación obtenida en la docencia práctica computará un 20% del total de la asignatura.

3. Se podrá obtener hasta un 1 punto adicional sin, en ningún caso, superar la calificación máxima de 10 puntos, mediante la realización de tareas, talleres, pruebas de capacitación y cualquier otra actividad propuesta por el profesor encargado de la asignatura, las cuales serán de carácter voluntario. Dichas pruebas pueden ser individuales o colectivas, escritas u orales y se realizarán de forma no presencial.

Estas modificaciones han sido aprobadas por el Consejo de Departamento de Químicas en Ciencias Farmacéuticas el 4 de mayo de 2020.