



PRESENTACIÓN

Breve descripción: La materia Fundamentos Químicos de la Farmacia proporciona al estudiante del Grado en Farmacia los principios básicos de Química General, donde se incluyen fundamentos generales en lo que se refiere a enlace, estructura de la materia, principios generales de las reacciones químicas y del equilibrio químico. Se abordan los equilibrios ácido-base, precipitación, formación de complejos y oxido-reducción. Asimismo, se lleva a cabo una introducción a la nomenclatura de compuestos orgánicos.

- **Titulación:** Grado en Farmacia
- **Módulo/Materia:** Módulo I: Química; Materia: Química
- **ECTS:** 9 ECTS
- **Curso, semestre:** 1º, Anual
- **Carácter:** Básica (OR)
- **Profesorado:** Elena González Peñas (mgpenas@unav.es) e Iñigo Navarro Blasco (inavarro@unav.es, Profesor Responsable)
- **Idioma:** Castellano (aunque pueden emplearse materiales, vídeos, diapositivas, etc. en inglés)
- **Aula, Horario:** Consultar el Google Calendar
 - **Requisitos:** Conocimientos previos matemáticos, físicos y químicos necesarios para estudiar aspectos fundamentales de Química, así como las normas de formulación de compuestos inorgánicos
 - **Comienzo de las clases curso 2023-2024:** 5 de septiembre de 2023.

COMPETENCIAS

La asignatura debe contribuir a desarrollar de acuerdo con la orden CIN/2137/2008, de 3 julio, por las que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Farmacéutico, las siguientes competencias del Grado en Farmacia:

Competencias Básicas:

- **CB1-**Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- **CB2-**Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

Competencias Generales(CG)



Universidad de Navarra

- **CG1**-Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.

Competencias Específicas(CE):

- **CE1**-Identificar, diseñar, obtener, analizar y producir principios activos, fármacos y otros productos y materiales de interés sanitario.
- **CE5**-Conocer las características físico-químicas de las sustancias utilizadas para la fabricación de los medicamentos.
- **CE6**-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.
- **CE7**-Conocer y comprender las propiedades características de los elementos y sus compuestos, así como su aplicación en el ámbito farmacéutico.
- **CE8**-Conocer y comprender la naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.

PROGRAMA TEÓRICO

1. **Los átomos y la teoría atómica.** Ley de la conservación de la masa. Ley de las proporciones definidas. Ley de las proporciones múltiples. El átomo. Los elementos químicos. Masas atómicas. Introducción a la tabla periódica. Mol y constante de Avogadro.
2. **Compuestos químicos y Reacciones químicas.** Tipos de compuestos químicos y sus fórmulas. Estados de oxidación. Las reacciones químicas y la ecuación química. La ecuación química y la estequiometría. Las reacciones químicas en disolución. Concentración de una disolución. Reactivo limitante. Rendimiento de reacción.
3. **Los electrones en los átomos.** Radiación electromagnética. Espectros atómicos. Teoría cuántica. El átomo de Bohr. Números cuánticos y orbitales de los electrones. Espín del electrón. Átomos multielectrónicos. Configuraciones electrónicas. Tabla periódica.
4. **La tabla periódica y algunas propiedades atómicas.** Clasificación de los elementos. La ley periódica y la tabla periódica. Metales, no metales y sus iones. El tamaño de los átomos y los iones. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Propiedades magnéticas. Propiedades periódicas de los elementos.
5. **Enlace químico I.** Conceptos básicos. Teoría de Lewis. Enlace iónico. Enlace covalente y covalente polar. Resonancia. Forma de las moléculas. Orden de enlace y longitud de enlace. Energías de enlace.
6. **Enlace químico II.** Aspectos adicionales. Teoría de enlace. Método de enlace de valencia. Hibridación de orbitales atómicos. Enlaces covalentes múltiples. Teoría de orbitales moleculares. Electrones deslocalizados. Enlace metálico.
7. **Líquidos, sólidos y fuerzas intermoleculares.** Fuerzas intermoleculares. Vaporización de los líquidos. Presión de vapor. Propiedades de los sólidos.



- Diagramas de fase. Fuerzas de Van der Waals. Enlace de hidrógeno. Estructuras cristalinas.
- 8. Gases.** Propiedades de los gases. Leyes fundamentales de los gases. Mezclas de gases. Teoría cinético-molecular de los gases. Gases no ideales.
 - 9. Las disoluciones y sus propiedades físicas.** Tipos de disoluciones. Fuerzas intermoleculares y procesos de disolución. Formación de la disolución y equilibrio. Solubilidad de los gases. Presión de vapor de las disoluciones. Presión osmótica. Propiedades coligativas. Disoluciones de electrolitos. Mezclas coloidales.
 - 10. Introducción a las reacciones en disolución acuosa.** Naturaleza de las disoluciones acuosas. Reacciones de precipitación. Reacciones ácido-base. Principios generales de la oxidación-reducción.
 - 11. Principios de equilibrio químico.** Equilibrio dinámico y expresión de constante de equilibrio. Significado de la constante de equilibrio. Relación entre las constantes de equilibrio. Cociente de reacción Q: Predicción del sentido neto de reacción. Principio de Le Châtelier: modificación de las condiciones de equilibrio. Equilibrio iónico en disolución.
 - 12. Ácidos y bases I.** Teoría de ácidos y bases de Bronsted-Lowry. Autoionización del agua y escala de pH. Ácidos y bases fuertes. Ácidos y bases débiles. Ácidos polipróticos. Cálculos de pH en sistemas sencillos. Zonas de predominio de las especies iónicas en función del pH. Representaciones gráficas. Formas químicas de principios activos: influencia del pH.
 - 13. Ácidos y bases II.** Efecto ion común en los equilibrios ácido-base. Soluciones reguladoras. Indicadores ácido-base. Curvas de valoración.
 - 14. Solubilidad.** Equilibrios de precipitación y producto de solubilidad. Solubilidad y constante de producto de solubilidad. Efecto ion común y efecto salino. Criterios de precipitación completa y precipitación fraccionada. Solubilidad y pH.
 - 15. Equilibrios de formación de complejos.** Consideraciones generales. Estructura de complejos. Tipos de ligandos. Estabilidad de complejos. Constantes de formación de complejos. Cálculo de la concentración de las especies químicas. Estabilidad de los complejos en función del pH. Complejos y solubilidad.
 - 16. Equilibrios de oxidación-reducción.** Consideraciones generales de reacciones redox. Celdas electroquímicas. Potencial estándar de electrodo. Potencial y carácter químico redox: ecuación de Nerst. Electrodo de referencia: medida de potencial redox. Potencial estándar de una celda. Constante de equilibrio. Desproporción-Dismutación. Potencial formal. Equilibrios concurrentes: Redox y acidez, Redox y complejos, Redox y precipitación.
 - 17. Formulación y nomenclatura en química orgánica.** Estructura del nombre de un compuesto. Concepto de Grupo Funcional. Principios generales de nomenclatura. Sistema I.U.P.A.C. Elección y localización de cadenas principales y secundarias. Nomenclaturas especiales. Grupos no terminales. Compuestos aromáticos derivados del benceno.



Seminario 1. Ley de conservación de la masa y de composición constante. Elementos químicos y tabla periódica. Concepto de mol y número de Avogadro.

Seminario 2. Composición de compuestos químicos. Estado de oxidación. Estequiometría. Las reacciones químicas en disolución. Concentración de disoluciones. Reactivo limitante. Rendimientos.

Seminario 3. Radiación electromagnética. El átomo de Bohr. Números cuánticos y orbitales de los electrones. Configuraciones electrónicas. Configuraciones electrónicas y tabla periódica.

Seminario 4. El tamaño de los átomos y los iones. Propiedades magnéticas y periódicas.

Seminario 5. Teoría de Lewis y estructuras de Lewis. Enlace covalente y covalente polar. Resonancia. Forma de las moléculas.

Seminario 6. Método de enlace de valencia. Hibridación de orbitales atómicos. Teoría de orbitales moleculares.

Seminario 7. Fuerzas intermoleculares. Vaporización de los líquidos. Presión de vapor.

Seminario 8. Ecuación de los gases ideales, ecuación general de los gases y sus aplicaciones. Mezcla de gases.

Seminario 9. Solubilidad de los gases. Presión de vapor de las disoluciones. Propiedades coligativas.

Seminario 10. Métodos de ajuste de las reacciones de oxidación-reducción.

Seminario 11. Cálculos de equilibrios. Ejemplos ilustrativos.

Seminario 12. Cálculos de pH: ácidos y bases fuertes y débiles.

Seminario 13. Formas químicas de principios activos: influencia del pH.

Seminario 14. Soluciones reguladoras. Preparación, capacidad reguladora intervalo de regulación y cálculos asociados.

Seminario 15. Curvas de titulación y elección del indicador apropiado: cálculo de error.

Seminario 16. Solubilidad. Efecto de ión común. Separación controlada por precipitación. Solubilidad y pH.

Seminario 17. Concentraciones en equilibrio de formación de complejos. Cálculo de constantes de reacción. Complejos y precipitación.

Seminario 18. Potencial de celda electroquímica. Constante de equilibrio. Equilibrios concurrentes: Redox y pH, complejos o precipitación.

Seminario 19. Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos.



ACTIVIDADES FORMATIVAS

a) **Clases teórico-prácticas en aula** (68 horas), en las que los profesores desarrollarán el contenido del programa, y en las que se alternarán las explicaciones teóricas (utilización de la pizarra y de presentaciones powerpoint) con la resolución de ejercicios realizados al completo en el aula mediante pizarra convencional o digital wacom que ilustren los conceptos explicados.

b) **Clases de problemas y seminarios** (12 horas), propuestos previamente para ser trabajados individualmente por el alumno y posteriormente resueltos en aula mediante recurso didáctico participativo en grupo con objeto de adquirir las estrategias más adecuadas para la resolución de los problemas y/o cuestiones planteadas.

c) **Ejercicios de evaluación continua** (3 horas), se realizarán en clase, a lo largo de todo el curso, un total de 10 pruebas de evaluación continua de 10-20 minutos de duración con objeto de valorar el adecuado seguimiento de la asignatura y la asimilación de los conceptos impartidos.

d) **Ejercicios de autoevaluación** (17 horas), se dispondrá en la plataforma ADI de 17 pruebas de autoevaluación, que serán realizadas de manera autónoma por el alumno con objeto de valorar su proceso de aprendizaje. Dichos ejercicios de autoevaluación tendrán una duración de 50-60 minutos.

e) **Estudio personal del alumno** (113 horas). En este apartado se incluyen:

e1) Estudio personal mediante el empleo de las diferentes fuentes de información (apuntes de clase, presentaciones, libros de texto,...) (36 horas).

e2) Resolución de series de problemas, seminarios, problemas y ejercicios planteados en clase (77 horas).

f) **Evaluación** (12 horas). Exámenes parciales de octubre (3,5 h), diciembre (3,5 h) y final (5 h).

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

En la convocatoria ordinaria, la evaluación de los conocimientos y habilidades adquiridas por el alumno se realizará de la siguiente forma:

Exámenes parciales: 2 (Parcial 1: 9 de octubre y Parcial 2: 7 de diciembre) con cuestiones y test para valorar la adquisición de conocimientos de los temas impartidos durante el primer cuatrimestre (Parcial 1: Temas 1, 2, 10 y 11 y Parcial 2: Temas 3-5 y 12-14).

a) Su carácter es liberatorio con una calificación mínima de 5. Se requiere una nota superior a 3,5 en ambas partes del examen para obtener el promedio de calificación. Aquellos alumnos que liberen estos exámenes quedan exonerados de la materia y no tendrán que presentarse de estas partes en el examen de mayo, a no ser que quieran mejorar la nota.



Universidad de Navarra

b) Se realizará junto con cada examen parcial un ejercicio de Formulación de Química Inorgánica de carácter excluyente: se requiere superar la prueba de formulación para poder liberar la materia correspondiente al parcial. Si se supera este examen de formulación en el primer parcial, no se requiere la realización de la prueba en el segundo parcial.

c) Porcentaje en la calificación alumnos liberados: 25% (Parcial 1) y 25% (Parcial 2).

Examen final: Con cuestiones teórico-prácticas y test para valorar la adquisición de conocimientos de la totalidad de la materia. Se requiere una calificación superior a 3,5 en ambas partes del examen para obtener el promedio de calificación. Dicho examen se realizará de manera presencial en mayo en el horario y aula planificado por la Facultad. Porcentajes en la calificación: 80% y para los alumnos con parcial liberado, un 30% (ambos liberados) y 55% (uno de ellos liberado).

Ejercicios de seguimiento y evaluación continua: Realizados a lo largo de todo el curso mediante cualquier sistema que designe el docente (escrito en papel o mediante plataforma digital online: Socrative, Examinador ADI, Wooclap, Kahoot,...). Serán realizados en clase y tendrán una duración de 10-20 minutos. Estas actividades evaluables se realizarán en unas fechas determinadas establecidas previamente en el cronograma del curso, exclusivamente en el día señalado, y no serán, por tanto, recuperables para el alumnado ausente. Por último, se computará la parte correspondiente al apartado químico del ejercicio ECOE (Evaluación de Competencias Cínicas Objetivas y Estructuradas). Porcentaje en la calificación: 20%.

Otras actividades. Asimismo, durante las clases expositivas y seminarios se realizarán cuestiones, preguntas teórico prácticas o se plantearán problemas con objeto de aprendizaje activo y en la búsqueda de interacción del alumnado en el proceso de aprendizaje. Los alumnos que participen activamente pueden recibir hasta un 10% de incremento sobre la nota final.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En la convocatoria extraordinaria los alumnos se examinarán de todos los conocimientos impartidos en la materia. El **examen final** de la convocatoria extraordinaria dispondrá análoga distribución al realizado en la ordinaria. Porcentaje calificación: 100% de la nota.

Para los alumnos con circunstancias especiales, acreditados previamente e informados por el Vicedecanato de Alumnos de la Facultad de Farmacia, se podrá adaptar el sistema de evaluación de acuerdo a su singularidad, sin que ello conlleve algún tipo de agravio con el resto del alumnado ni se vea alterada la adquisición de competencias y objetivos a alcanzar por parte del alumno implicado. Deberán ponerse en contacto con los profesores al principio del curso.

Observación. El comportamiento poco ético de intento o logro de plagio o copia en los ejercicios de evaluación continua y/o exámenes parciales o finales mediante cualquier medio, en papel, teléfonos móviles, relojes inteligentes, dispositivos inalámbricos, auriculares ... o en conversación con un compañero de aula, será severamente penalizados con la expulsión inmediata del examen y la calificación de 0 en la convocatoria. Se incluyen aquí los intentos de resolver los ejercicios de seguimiento y evaluación continua a distancia. Estas pruebas son presenciales y es



Universidad de Navarra

obligatorio realizarlas en el aula: no se tendrán en cuenta ejercicios de evaluación continua de alumnos no presentes en el aula en el momento de su realización y se penalizará del modo antes indicado (0 en la convocatoria) al alumno que pretenda resolverlas a distancia.

Las resultados académicos obtenidos se calificarán mediante una escala numérica de de 0 a 10, correspondiendo con suspenso: 0-4,9; aprobado: 5,0-6,9; notable: 7,0-8,9; y sobresaliente: 9,0-10). La Matrícula de Honor se concede a los estudiantes que, habiendo obtenido sobresaliente, hayan destacado en la consecución de conocimientos y habilidades.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Dra. González Peñas: mgpenas@unav.es

- Despacho: 0061. Ed. CIFA
- Horario: Viernes de 13 a 14 h. Se recomienda cita previa por teléfono (ext. 806371) o por correo electrónico.

Dr. Navarro: inavarro@unav.es

- Despacho: 0090. Ed. Investigación
- Horario: Martes, Miércoles y Jueves de 12 a 14 h. Viernes de 13 a 14 h. Se recomienda contactar previamente por correo electrónico.

BIBLIOGRAFÍA

Petrucci, R.H., Herring, F.G., Madura J.D. y Bissonnette C. **Química General. Principios y aplicaciones modernas**. 11ª edición. Ed. Pearson, 2017. [Localízalo en la Biblioteca](#) (libro electrónico)

Wade, Jr., L. G. **Química Orgánica**. Ed. Pearson Prentice Hall. [Localízalo en la Biblioteca](#) (vol. 1), [Localízalo en la Biblioteca](#) (vol. 2) (libro electrónico)

Aldana I., Palop J.A., Sanmartín C. **Problemas de Química Orgánica**. Ediciones Ulzama. 2008. [Localízalo en la Biblioteca](#)

Bermejo F., Paz M., Bermejo A., Paz I. **Problemas de química general y sus fundamentos teóricos**. Editorial Paraninfo. 1996. [Localízalo en la Biblioteca](#)

Lopez Cancio J.A., **Problemas de Química cuestiones y ejercicios**, Editorial Prentice Hall. 2009. [Localízalo en la Biblioteca](#) ; [Localízalo en la Biblioteca \[Recurso electrónico\]](#)

Fernández J.M., Navarro I., Alvarez J.I., **A collection of analytical chemistry solved and explained exercises**. Editorial EUNSA. 2020. [Localízalo en la Biblioteca](#)