



## PRESENTACIÓN

**Breve descripción:** Asignatura teórica que consta de dos partes bien diferenciadas: en la parte I se ampliará el estudio los equilibrios iónicos en disolución, con especial énfasis en el tratamiento cuantitativo sistemático y completo de los mismos.

En la parte II, se profundizará en la formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos además de introducir al estudiante en los mecanismos básicos de las reacciones orgánicas.

- **Titulación:** Grado en Química, Química-Bioquímica y Química-*Science Business Program*
- **Módulo/Materia:** Módulo I, Materia II Química
- **ECTS:** 9
- **Curso, semestre:** Primer curso, segundo semestre
- **Carácter:** Básica
- **Profesorado:** Dra. Carolina Santamaría, Dr. Carlos Aydillo
- **Idioma:** Español (parte del material podrá ser en inglés)
- **Aula, Horario:**

## COMPETENCIAS

### Competencias específicas:

CE1 Analizar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados, así como reconocer nuevos problemas y planificar estrategias para su resolución.

CE2 Procesar, computar, evaluar, interpretar y sintetizar datos e información Química.

### Competencias generales y básicas:

CG2 Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener razonamiento crítico. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico.

## PROGRAMA

### PARTE I

- 1.El equilibrio químico. Reversibilidad de las reacciones. Factores que afectan al equilibrio. Actividad y coeficientes de actividad.
2. Equilibrios ácido-base. Sistemas ácido-base mono y polipróticos. Diagramas logarítmicos de concentración-pH. Disoluciones reguladoras.
3. Equilibrios de formación de complejos. Reacciones de formación de complejos y tipos de complejos de interés analítico. Constantes sucesivas y globales de formación. Reacciones parásitas. Constantes condicionales.
4. Equilibrios heterogéneos: equilibrios de precipitación. Solubilidad y producto de solubilidad. Influencia de las reacciones ácido-base y de formación de complejos sobre la precipitación. Precipitación fraccionada. Solubilización de precipitados.



5. Equilibrios de oxidación-reducción. Reacciones espontáneas y forzadas: celdas electrolíticas. Electrodo de primera y segunda especie: Electrodo de referencia. Constantes de equilibrio y potenciales estándar. Dismutación. Oxidantes y reductores de uso más frecuente.

6. Equilibrios de reparto. Ley de reparto. Rendimiento de la extracción. Extracciones sucesivas.

## PARTE II

7. Estructura y enlace en los compuestos orgánicos. Visión global de la Química Orgánica. Fuerzas coulombianas. Enlace iónico y covalente. Estructuras de Lewis. Estructuras de resonancia. Orbitales atómicos. Orbitales moleculares y enlace covalente. Orbitales híbridos en moléculas complejas. Estructuras y fórmulas de las moléculas orgánicas.

8. Estructura y reactividad: ácidos y bases, moléculas polares y apolares. Cinética y termodinámica. Flechas "electron-pushing". Ácidos y bases. Grupos funcionales: centros de reactividad. Alcanos lineales y ramificados. Nomenclatura de alcanos. Estructura y propiedades físicas de los alcanos. Rotación de enlaces sencillos: conformaciones. Rotación de etanos sustituidos.

9. Alcanos: moléculas sin grupo funcional. Grupos funcionales: centros de reactividad. Alcanos lineales y ramificados. El sistema de nomenclatura de los alcanos. Propiedades estructurales y físicas de los alcanos. Rotación de enlaces simples: conformaciones. Diagramas de energía potencial. Rotación de etanos sustituidos. Cinéticas y termodinámica de la isomería conformacional y de reacciones sencillas. Los conceptos de ácido y base.

10. Cicloalcanos. Nomenclatura y propiedades físicas de los cicloalcanos. Tensión anular y estructura de los cicloalcanos. El ciclohexano: un cicloalcano libre de tensión anular. Ciclohexanos sustituidos. Cicloalcanos superiores. Alcanos policíclicos. Productos carbocíclicos en la naturaleza.

11. Estereoisómeros. Moléculas quirales. Actividad óptica. Configuración absoluta: las reglas R-S. Proyecciones de Fischer. Moléculas con varios estereocentros: diastereómeros. Compuestos meso. Estereoquímica de las reacciones químicas. Resolución: separación de enantiómeros.

12. Propiedades y reacciones de los haloalcanos: sustitución nucleófila bimolecular. Propiedades físicas de los haloalcanos. Sustitución nucleófila. Mecanismos de reacción en que intervienen grupos funcionales polares: empleo de flechas de "electron-pushing". Mecanismo de sustitución nucleófila: cinética. ¿Ataque dorsal o frontal? Estereoquímica de la SN2. Consecuencias de la inversión en reacciones SN2. Estructura y Reactividad en SN2: el grupo saliente. Estructura y Reactividad en SN2: nucleofilia. Prediciendo el mecanismo.

13. Otras reacciones de los haloalcanos: sustitución unimolecular y eliminaciones. Solvólisis de haloalcanos secundarios y terciarios. Sustitución nucleófila unimolecular. Resultado estereoquímico de la reacción SN1. Efectos del disolvente, grupo saliente y nucleófilo en la SN1. Efecto del grupo alquilo en la reacción SN1: estabilidad de los carbocationes. Eliminación unimolecular: E1. Eliminación bimolecular: E2. Sustitución vs. eliminación: estructura determina la función. Resumen de reactividad de los haloalcanos.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS



# Universidad de Navarra

Clases presenciales de teoría y de ejemplos de resolución de casos prácticos, así como un total de 20 horas de seminarios (**ASISTENCIA OBLIGATORIA**), correspondiendo 8 horas a seminarios relacionados con la Parte I y las 12 horas restantes a la Parte II de la asignatura.

Se propondrán series de problemas que habrán de ser entregadas resueltas en un plazo indicado en el momento de su propuesta.

A lo largo del semestre se efectuarán CUATRO pruebas cortas de casos prácticos, DOS para cada una de las dos partes.

Las Partes I y II de la asignatura se impartirán simultáneamente a lo largo de todo el semestre, con una carga proporcional de 5/9 para la Parte I y de 4/9 para la Parte II, que aproximadamente coincide con 3h / semana de la Parte I, y 2h / semana de la Parte II.

## EVALUACIÓN

### CONVOCATORIA ORDINARIA

En cada una de las partes (I y II) de la asignatura:

Resolución de problemas propuestos: **10%**

4 pruebas cortas de teoría y problemas: **35%**

Examen final: **55%**

Se tendrá en cuenta la contribución de las distintas pruebas en la nota final, siempre y cuando en el **examen final** se haya obtenido una **nota mínima de 5**.

La nota final se ponderará con un factor de 5/9 de la calificación obtenida en la Parte I y de 4/9 de la calificación obtenida en la Parte II, siempre y cuando se obtenga en **cada una de las partes una nota mínima de 5**.

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los alumnos que no superen la convocatoria ordinaria y deban acudir a la **extraordinaria**, mantendrán las calificaciones obtenidas durante el curso en las pruebas cortas y test de teoría. La nota final se obtendrá de la misma manera que para la convocatoria ordinaria.

## HORARIOS DE ATENCIÓN

Dra. Carolina Santamaría ([csanta@unav.es](mailto:csanta@unav.es))

- Despacho 0050. Edificio Investigación. Planta baja.
- Horario de tutoría: viernes de 11:00 a 12:00 h

Dra. Carlos Aydillo ([caydillo@unav.es](mailto:caydillo@unav.es))

- Despacho 3C01. Edificio Hexágono. Planta tercera.
- Horario de tutoría: martes de 12:00 a 13:00 h



## BIBLIOGRAFÍA

### Parte I

"Fundamentos de Química Analítica", D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Editorial Thomson, 2005. [Localízalo en la Biblioteca](#)

"Principios de Química. Los caminos del descubrimiento", P. Atkins, L. Jones, 5ª Edición. Editorial Médica Panamericana, 2012. [Localízalo en la Biblioteca](#)

"Química Analítica", Gary D. Christian, 6ª Edición. McGraw-Hill Educación, 2009. [Localízalo en la biblioteca.](#)

"Química General. Principios y Aplicaciones modernas", R.H. Petrucci, F.G Herring, J.D. Madura y C. Bissonette, 11ª Edición. Editorial Pearson, 2017. [Localízalo en la Biblioteca](#) (Libro electrónico)

"Problemas resueltos de Química Analítica". P. Yáñez-Sedeño Orive, J.M. Pingarrón Carrazón, F.J.M. de Villena Rueda. Editorial Síntesis, 2003. [Localízalo en la Biblioteca](#)

"Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas". M. Silva, J. Barbosa. Editorial Síntesis, 2008. [Localízalo en la Biblioteca](#) (Edición de 2002)

Manual de Ejercicios resueltos de Química Analítica Cuantitativa. J.M. Fernández Álvarez. 2ª Edición, Pamplona, Marzo 2020, ISBN: 978-84-09-19606-7. [Localízalo en la Biblioteca](#)

### Parte II

"Organic Chemistry: Structure and Function", K.P.C. Vollhardt and N.E. Schore, 5ª Edición, Editorial: W. H. Freeman & Co., New York, 2007. (trad. castellano 5ª Edición, Editorial Omega, Barcelona, 2008. [Localízalo en la Biblioteca](#)

"Cuestiones y ejercicios de Química Orgánica", Emilio Quiñoá y Ricardo Riguera, 2ª Edición, Editorial: McGrawHill/Interamericana de España, Madrid, 2013. [Localízalo en la Biblioteca](#)

"Problemas de Química Orgánica", I.Aldana, J.A. Palop y C. Sanmartin. Newbook Ediciones, 2008. [Localízalo en la Biblioteca](#)

"Organic Chemistry", L.G. Wade, 6ª Edición, Editorial: Prentice Hall, 2006. (trad. Castellano 7ª Edición, Editorial: Pearson education, Madrid, 9ª Edición, 2017: Química Orgánica (Libro electrónico). Vol. 1 ([Localízalo en la Biblioteca](#)), Vol.2 ([Localízalo en la Biblioteca](#))

"Organic Chemistry", J. McMurry, 7ª Edición, editorial: Brooks/Cole Thomson Learning, Belmont, 2008, (trad. Castellano 6ª Edición, Editorial: International Thomson Editores, Madrid, 2004). [Localízalo en la Biblioteca](#) (libro electrónico).

"Organic Chemistry", F. A. Carey, 6ª Edición, Editorial: McGraw-Hill, 2006, (trad. Castellano 9ª Edición, Editorial: McGraw-Hill, Madrid, 2014: Química Orgánica. [Localízalo en la Biblioteca](#) (Libro electrónico)).

"Organic Chemistry", H. Hart, L.E. Craine, D.J. Hart, C.M. Hadad, 12ª Edición, Editorial: McGraw-Hill / Interamericana de España, Madrid 2007

*Modelos moleculares*



Universidad  
de Navarra

Orbit Organic and Inorganic Individual Set, (product code: 0027) Cochranes of Oxford - [www.cochranes.co.uk](http://www.cochranes.co.uk)