



| Guía docente          |  |                    |  |          |
|-----------------------|--|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |  | 2023/24  |
| Asignatura (*)        | Química: Equilibrio y Cambio   | Código             | 610G04008  |          |
| Titulación            | Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía   |                    |  |          |
| Descritores           |  |                    |  |          |
| Ciclo                 | Periodo  | Curso              | Tipo   | Créditos |
| Grado                 | 2º cuatrimestre  | Primero            | Formación básica   | 6        |
| Idioma                | Castellano   |                    |  |          |
| Modalidad docente     | Presencial   |                    |  |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |  |          |
| Departamento          | Química  |                    |  |          |
| Coordinador/a         | Martinez Cebeira, Montserrat   | Correo electrónico | monserrat.martinez.cebeira@udc.es  |          |
| Profesorado           | Beceiro Gonzalez, Maria Elisa<br>Del Castillo Busto, Estela<br>Martinez Cebeira, Montserrat<br>Neira García, Iago  | Correo electrónico | elisa.beceiro.gonzalez@udc.es<br>estela.delcastillo@udc.es<br>monserrat.martinez.cebeira@udc.es<br>iago.neira@udc.es |          |
| Web                   |  |                    |  |          |
| Descripción general   | En la materia "Química: Equilibrio y Cambio", de primer curso de la titulación del Grado en Nanociencia y Nanotecnoloxía se estudian los fundamentos de la termoquímica, los aspectos más relevantes de los equilibrios químicos en disolución y superficie, las bases de la cinética química, etc. Preparando al alumnado para el estudio de los fenómenos de equilibrio y de la reactividad química. |                    |  |          |

| Competencias / Resultados del título |   |
|--------------------------------------|---|
| Código                               | Competencias / Resultados del título  |
| A1                                   | CE1 - Comprender los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología.  |
| A2                                   | CE2 - Aplicar los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa.   |
| A3                                   | CE3 - Reconocer y analizar problemas físicos, químicos, matemáticos, biológicos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología, así como plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo el uso de fuentes bibliográficas.   |
| A7                                   | CE7 - Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales y simulaciones, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas.   |
| A8                                   | CE8 - Aplicar las normas generales de seguridad y funcionamiento de un laboratorio y las normativas específicas para la manipulación de la instrumentación y de los productos y nanomateriales.   |
| B1                                   | 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 |
| B2                                   | 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   |
| B3                                   | CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética  |
| B6                                   | CG1 - Aprender a aprender   |
| B7                                   | CG2 - Resolver problemas de forma efectiva.   |
| B8                                   | CG3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.  |
| B9                                   | CG4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa.  |
| C1                                   | CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma   |
| C2                                   | CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero   |
| C3                                   | CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida  |
| C6                                   | CT6 - Adquirir habilidades para la vida y hábitos, rutinas y estilos de vida saludables   |



| Resultados de aprendizaje  |                                      |  |                      |
|--|--------------------------------------|--|----------------------|
| Resultados de aprendizaje  | Competencias / Resultados del título |  |                      |
| Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción.  | A1<br>A2<br>A7                       | B1<br>B2<br>B3<br>B8<br>B9             | C1<br>C2<br>C3       |
| Comprender los principios elementales de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.   | A1<br>A2                             | B6<br>B7<br>B8<br>B9                   | C1<br>C3             |
| Conocimiento del equilibrio químico, equilibrio ácido-base, equilibrio de formación de complejos, equilibrio de solubilidad, equilibrio redox y electroquímica   | A1<br>A2<br>A3<br>A7                 | B1<br>B2<br>B3<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9 | C1<br>C2<br>C3       |
| Adquisición de habilidades y conocimientos experimentales suficientes para utilizar de manera correcta el material y los productos más habituales en un laboratorio químico. Interpretar los resultados obtenidos en el laboratorio. | A7<br>A8                             | B2<br>B3<br>B7<br>B8<br>B9             | C1<br>C2<br>C3<br>C6 |

| Contenidos                               |  |
|--|--|
| Tema                                     | Subtema  |
| 1. Termoquímica.                         | Introducción a la Termodinámica. Termoquímica. Calor, trabajo y energía interna. Primer principio de la Termodinámica. Calor de reacción a volumen constante y a presión constante. Concepto de entalpía. Entalpía estándar de formación. Calorimetría: medida de calores de reacción. Ley de Hess. Entalpía de enlace y entalpía de reacción. Aplicaciones en nanociencia.  |
| 2. Espontaneidad y Equilibrio.           | Segundo principio de la Termodinámica. Concepto de entropía. Energía libre de Gibbs. Espontaneidad. Concepto de equilibrio químico y las constantes de equilibrio. El cociente de reacción Q. Modificaciones de las condiciones de equilibrio: principio de Le Châtelier. Relación entre energía de Gibbs y constante de equilibrio. Predicción del cambio químico. Dependencia con la temperatura. Aplicaciones en nanociencia. |
| 3. Equilibrio Ácido Base.                | Revisión de la teoría de Arrhenius. Teoría de Bronsted-Lowry. Autoionización del agua y escala de pH. Ácidos fuertes y bases fuertes. Ácidos débiles y bases débiles. Ácidos polipróticos. Iones como ácidos y bases. Ácidos y bases de Lewis. Efecto de ion común. Disoluciones reguladoras. Indicadores. Reacciones de neutralización y curvas de valoración. Aplicaciones en nanociencia.                                     |
| 4. Equilibrio de Formación de Complejos. | Consideraciones generales. Tipos de ligandos. Constantes de formación y disociación. Reacciones ácido-base de los iones complejos. Aplicaciones en nanociencia.  |
| 5. Equilibrio de Solubilidad.            | Producto de solubilidad y solubilidad. Efecto de ion común. Precipitación total y fraccionada. Factores que influyen en la solubilidad de las sales: efecto del ión común, efecto salino, pH y formación de complejos. Aplicaciones en nanociencia.  |



|  |   |
|--|---|
| 6. Electroquímica.                     | Conceptos básicos: reacciones redox. Potencial de electrodo y potencial estándar de electrodo. Relación entre potencial, energía libre de Gibbs y constante de equilibrio. Variación de energía con la concentración: ecuación de Nernst. Equilibrios mixtos: influencia de otros equilibrios. Baterías y pilas. Corrosión. Electrólisis.           |
| 7. Equilibrio de Adsorción-Desorción   | Adsorción. Desorción. Equilibrio de adsorción-desorción. Modelo de Langmuir.  |
| 8. Introducción a la cinética química. | Velocidad de reacción y temperatura. Medida de la velocidad de reacción. Ecuación de velocidad, orden de reacción, molecularidad. Relación entre cinética y equilibrio. Influencia de la temperatura. Ecuación de Arrhenius. Teoría de colisiones. Teoría del estado de transición. Catálisis homogénea y heterogénea. Aplicaciones en Nanociencia. |

| Planificación            |  |   |                        |               |
|--------------------------|--|---|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas   | Competencias / Resultados                          | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral         | A1 A2 A3 B1 B2 B6<br>B8 B9 C1 C3 C6                | 28  | 56                     | 84            |
| Seminario                | A1 A2 A3 A7 B1 B2<br>B3 B6 B7 B8 B9 C1<br>C2 C3 C6 | 8   | 24                     | 32            |
| Prácticas de laboratorio | A1 A2 A3 A7 A8 B1<br>B2 B3 B6 B7 B8 B9<br>C1 C3 C6 | 15  | 15                     | 30            |
| Prueba mixta             | A1 A2 A3 A7 B1 B2<br>B3 B7 B8 C1                   | 3   | 0                      | 3             |
| Atención personalizada   |  | 1   | 0                      | 1             |

(\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías             |   |
|--------------------------|---|
| Metodologías             | Descripción   |
| Sesión magistral         | El profesorado desarrollará los contenidos fundamentales de cada uno de los temas mediante explicaciones teóricas y ejemplos prácticos. Para su mejor aprovechamiento, los/las estudiantes dispondrán con antelación de los materiales docentes idóneos para su preparación personal en la web de la materia (Moodle). Se potenciará la participación de los/las estudiantes. Se impartirá en grupo grande.   |
| Seminario                | Sesiones dedicadas al análisis y resolución de problemas y cuestiones con la participación activa del alumnado y del profesorado. Se impartirá en grupo pequeño. Los boletines a resolver se encontrarán en la web de la materia (Moodle) con anterioridad para que los/las estudiantes trabajen previamente al seminario. Periódicamente se realizarán pruebas cortas en las que el estudiante responderá o resolverá algún ejercicio corto de forma razonada que permita evaluar su grado de comprensión de los aspectos más importantes de la materia.   |
| Prácticas de laboratorio | En las sesiones de laboratorio (en grupo pequeño) el estudiante desarrollará ejemplos experimentales de los contenidos teóricos expuestos en el aula. Será fundamental la realización de los prelaboratorios antes de realizar la práctica correspondiente (sino el alumno no podrá realizar la dicha práctica), así como llevar al día la libreta de laboratorio, de acuerdo con las indicaciones del profesorado. Se realizará una o varias pruebas cortas para evaluar el grado de racionalización de los contenidos teóricos con los experimentales. Se impartirá una sesión inicial (grupo pequeño) para exponer a los/las estudiantes los contenidos y dinámica de las prácticas. |
| Prueba mixta             | El/la estudiante deberá realizar una prueba mixta del conjunto de la materia que permita evaluar el grado de adquisición de conocimientos y competencias por el alumnado. En ella se incluirán cuestiones y problemas sobre los contenidos de toda la materia que deberán resolver de una manera razonada.  |



## Atención personalizada

| Metodologías                          | Descripción   |
|---------------------------------------|---|
| Seminario<br>Prácticas de laboratorio | <p>En los seminarios el profesorado supervisa para cada estudiante la metodología aplicada en el proceso de resolución de los problemas que se proponen, resolviendo de forma individual las dudas formuladas por el estudiante y guiando el proceso de aprendizaje.</p> <p>En las prácticas de laboratorio también se realiza una atención personalizada de la adquisición de destrezas y conocimientos por parte del alumnado.</p> <p>Cuando el profesorado lo considere necesario, podrá convocar a los/las estudiantes a tutorías individualizadas para orientarlos en relación a su evolución en la materia, estableciendo el horario de acuerdo con ellos/ellas.</p> <p>Aquel alumnado que se acoja a régimen de reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia? según la normativa da UDC, dispondrá de atención específica, a petición propia y en horario a convenir, de ayuda tutorial para la orientación y resolución de dudas de los contenidos de la asignatura.</p> <p>El/la estudiante en esta situación debe hablar con el Profesorado responsable en la primera semana del curso para sustituir el régimen presencial por otras actividades calificables.</p> |

## Evaluación

| Metodologías             | Competencias / Resultados                          | Descripción  | Calificación |
|--------------------------|--|--|--------------|
| Seminario                | A1 A2 A3 A7 B1 B2<br>B3 B6 B7 B8 B9 C1<br>C2 C3 C6 | Se valorará la resolución de boletines de cuestiones y/o problemas, el cumplimiento de fechas para su entrega o revisión y también la participación del alumnado a través del planteamiento de preguntas antes o después del desarrollo de los seminarios, así como de los resultados obtenidos en las pruebas cortas que se llevarán a cabo periódicamente.   | 25           |
| Prácticas de laboratorio | A1 A2 A3 A7 A8 B1<br>B2 B3 B6 B7 B8 B9<br>C1 C3 C6 | La realización de las prácticas es obligatoria para aprobar la materia. Se valorará la realización de los prelaboratorios, las capacidades y destrezas del alumn@ en la realización del trabajo experimental, su capacidad para interpretar los resultados obtenidos, la elaboración del diario de laboratorio, etc.<br>Se evaluará el grado de racionalización mediante pruebas cortas sobre las prácticas. | 15           |
| Prueba mixta             | A1 A2 A3 A7 B1 B2<br>B3 B7 B8 C1                   | La prueba mixta consistirá en la resolución de problemas y cuestiones relativos a los contenidos del conjunto de la materia. Esta prueba final se realizará en las fechas oficiales acordadas en el Centro.  | 60           |

## Observaciones evaluación



Para superar la materia será obligatorio:

- 1) La realización de las prácticas.
- 2) Obtener una calificación superior o igual a 5

puntos (sobre 10) en las prácticas de laboratorio y en la prueba mixta. Y en el caso de no alcanzar dicha puntuación mínima en alguna de estas actividades evaluables, la materia figurará como suspensa, aunque la calificación media sea igual o superior a 5 (en ese caso la puntuación asignada será de 4,5).

-Los/las estudiantes que no participen en las actividades evaluables de las sesiones de seminario y no realicen las pruebas objetivas obtendrán una calificación de 0 en esos apartados (5% y 20%, respectivamente, de la nota global) en las dos oportunidades. En la segunda oportunidad se mantendrá la calificación obtenida durante el curso para la nota global.

-En la primera y segunda oportunidad, los/las estudiantes que hicieran las prácticas y obtuvieran menos de un 5, tendrán la oportunidad de realizar, además de la prueba mixta, una prueba específica relacionada con las prácticas de laboratorio. La calificación de esta prueba específica sustituirá a la calificación obtenida en las prácticas para la calificación global.

- El/la estudiante obtendrá la calificación de no presentado cuando no realice las prácticas de laboratorio y tampoco se presente a la prueba mixta.

Por lo que se refiere a los sucesivos cursos académicos, el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluida la evaluación continua, se refiere a un curso académico, y por lo tanto, volvería a comenzar un nuevo curso, incluidas todas las actividades y procedimientos de evaluación que se programe para dicho curso.

- En la segunda oportunidad: la calificación de la prueba mixta obtenida en la segunda oportunidad sustituirá a la de la primera. Los/las alumn@s evaluados en la segunda oportunidad sólo podrán optar a la matrícula de honor si el número máximo de estas para el correspondiente curso no se cubrió en su totalidad en la primera oportunidad.

En el caso de circunstancias excepcionales, objetivas y adecuadamente justificadas, el Profesorado Responsable podría eximir total o parcialmente a algún miembro del alumnado de concurrir al proceso de evaluación continuada. El alumnado que se encuentre en esta circunstancia deberá superar un examen específico que no deje dudas sobre la consecución de las competencias propias de la materia.

Alumn@s con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia:

La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria y será facilitada dentro de la flexibilidad que permitan los horarios de coordinación y los recursos materiales y humanos. Se considerarán exentos de las sesiones magistrales si bien se les facilitará la asistencia al mayor número posible de seminarios. De no poder asistir a los seminarios el alumno hará un trabajo tutorizado. Esto se aplicará a ambas oportunidades.

Para alumn@s en régimen de estudios a tiempo parcial por trabajo o debidamente justificados tendrán que hablar con el Profesorado Responsable en la primera semana del curso para sustituir el régimen presencial por otro tipo de actividades calificables. Estas actividades se indicarán en un plan individual de trabajo que se entregará al alumn@.

En la evaluación de la materia se aplicará todo lo establecido en el artículo 11 (apartado 4b), relativo a la Comisión de Fraude y responsabilidades

disciplinarias, de las Normas de evaluación de grados y másteres de la UDC: "Cualificación de suspenso en la convocatoria en que se cometa la falta y respecto de la materia en que se cometiese: el/la estudiante será cualificado con ?suspenso? (nota numérica 0) en la convocatoria correspondiente del curso académico, tanto si la comisión de la falta se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para esto, se procederá a modificar su cualificación en el acta de primera oportunidad, si fuese necesario"



## Fuentes de información

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Petrucci, R.H.; Herring, F.G.; Madura, J.D.; Bissonette, C. (2011). Química General: principios y aplicaciones modernas. Madrid, 10ª Ed., Prentice Hall.</li><li>- Levine, I.N. (2014). Principios de Fisicoquímica. México, 6ª Ed., MacGraw Hill.</li></ul> También existen ediciones anteriores do libro de texto recomendado Petrucci. Por exemplo na biblioteca dispónse de exemplares da 8ª Ed., con referencia: QX-240. |
| <b>Complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Reboiras, M.D. (2007). Problemas resueltos de Química. Madrid, Thomson Paraninfo, S.A.</li><li>- Chang, R. L (2013). Química. 11ª Ed., México, Mc Graw Hill</li></ul> En xeral calquera libro de texto de química xeral serve como guía de estudo para a materia.   |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química: Enlace y Estructura/610G04005  
Laboratorio Básico Integrado/610G04004

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

Nanofabricación/610G04040  
Cinética y Catálisis/610G04026  
Termodinámica: Equilibrio y Fases/610G04018

## Otros comentarios

Con el fin de superar con éxito la materia, es imprescindible que el/la alumn@ tenga una serie de conocimientos previos de química y de matemáticas, de acuerdo con el nivel exigido en secundaria y bachillerato, como son: nomenclatura y formulación química, ajuste de reacciones químicas, cálculos estequiométricos, identificación carácter ácido-base de compuestos comunes, obtención de estados de oxidación de los elementos en las especies químicas, manejo de logaritmos, exponentes, etc. RECOMENDACIÓN DEL PROGRAMA GREEN CAMPUS: para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenible y cumplir con el punto 6 de la Declaración Ambiental de Facultad de Ciencias (2020)?, los trabajos documentales que se soliciten en esta asignatura: (a) Se solicitarán mayoritariamente en formato virtual y soporte informático. (b) De realizarse en papel: -No se emplearán plásticos -Se realizarán impresiones a doble cara -Se empleará papel reciclado -Se evitará la realización de borradores. De acuerdo con la legislación vigente y según se recoge en las distintas normativas de aplicación para la docencia universitaria, en esta materia se velará por el cumplimiento de la perspectiva de género. Así, en el caso de detectar situaciones de discriminación por razón de género, se propondrán acciones y medidas correctoras y se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas en el contorno para modificarlos y fomentar valores de respeto e igualdad.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías