



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                                                                                                                     |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    | 2023/24                                                                                                             |           |
| Asignatura (*)        | Experimentación en Química Física                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    | Código                                                                                                              | 610G01019 |
| Titulación            | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                                                                                                                     |           |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                                                                                                                     |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Curso              | Tipo                                                                                                                | Créditos  |
| Grado                 | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Tercero            | Obligatoria                                                                                                         | 6         |
| Idioma                | CastellanoInglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                                                                                                                     |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                                                                                                                     |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |                                                                                                                     |           |
| Departamento          | Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                                                                                                                     |           |
| Coordinador/a         | Vilariño Barreiro, Maria Teresa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Correo electrónico | teresa.vilarino@udc.es                                                                                              |           |
| Profesorado           | Barriada Pereira, José Luis<br>Herrero Rodriguez, Roberto<br>Rodriguez Barro, Pilar<br>Vázquez García, David<br>Vilariño Barreiro, Maria Teresa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Correo electrónico | jose.barriada@udc.es<br>r.herrero@udc.es<br>pilar.rbarro@udc.es<br>david.vazquezg1@udc.es<br>teresa.vilarino@udc.es |           |
| Web                   | campusvirtual.udc.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                                                                                                                     |           |
| Descripción general   | Laboratorio integrado con especial énfasis en las aplicaciones de las principales técnicas instrumentales.<br>En esta asignatura se profundiza en la metodología experimental de la Química Física y se persigue que el alumno interprete los resultados experimentales a partir de los modelos teóricos desarrollados en la asignatura de Química Física 3. El desarrollo de un razonamiento crítico que permita integrar el experimento con los fundamentos teóricos constituye un aspecto de gran importancia en la formación integral de un químico. Por otra parte, se introduce al alumno en el manejo de las técnicas instrumentales más frecuentes en cualquier laboratorio de Química. |                    |                                                                                                                     |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                     |
| A1                      | Utilizar la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.                                                                                                                       |
| A5                      | Comprender los principios de la termodinámica y sus aplicaciones en Química.                                                                                                                |
| A14                     | Demostrar el conocimiento y comprensión de conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.                                                                                     |
| A16                     | Adquirir, evaluar y utilizar los datos e información bibliográfica y técnica relacionada con la Química.                                                                                    |
| A17                     | Trabajar en el laboratorio Químico con seguridad (manejo de materiales y eliminación de residuos).                                                                                          |
| A18                     | Valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.                                                                                                       |
| A19                     | Llevar a cabo procedimientos estándares y manejar la instrumentación científica.                                                                                                            |
| A20                     | Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.                                                                                                             |
| A21                     | Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.                                                                                                             |
| A22                     | Planificar, diseñar y desarrollar proyectos y experimentos.                                                                                                                                 |
| B2                      | Resolver un problema de forma efectiva.                                                                                                                                                     |
| B3                      | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.                                                                                                                                          |
| B4                      | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                  |
| B5                      | Trabajar de forma colaborativa.                                                                                                                                                             |
| C1                      | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                                              |
| C3                      | 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. |

| Resultados de aprendizaje |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| Resultados de aprendizaje | Competencias del título |



|                                                                                                                                                                                              |                                |          |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------|----------|
| Adquirir las habilidades prácticas necesarias para la cuantificación experimental de las propiedades termodinámicas y electroquímicas de los sistemas químicos.                              | A17<br>A18<br>A19<br>A22       | B2<br>B3 | C3       |
| Adquirir destreza en el tratamiento de las magnitudes medidas en el laboratorio y destreza en el manejo de programas informáticos para llevar a cabo el tratamiento de datos experimentales. | A20<br>A21<br>A22              | B2<br>B3 |          |
| Adquirir destreza práctica en la aplicación de las técnicas instrumentales más comúnmente empleadas en Química para el estudio de sistemas de interés físico-químico.                        | A19<br>A22                     | B2<br>B3 |          |
| Analizar e interpretar el resultado de un experimento químico a partir de los conceptos teóricos fundamentales de la Química Física.                                                         | A5<br>A14<br>A20<br>A21<br>A22 | B2<br>B3 |          |
| Redactar un informe exhaustivo del trabajo experimental empleando con corrección el lenguaje científico.                                                                                     | A1<br>A16<br>A20               | B3<br>B4 | C1<br>C3 |
| Aprender a buscar, utilizar y citar la información bibliográfica necesaria.                                                                                                                  | A16                            | B4<br>B5 | C3       |

| Contenidos                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                         | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prácticas de Termodinámica Química que no requieren técnicas instrumentales. | 1. Volúmenes molales parciales de una mezcla binaria.<br>2. Masas moleculares por medidas de crioscopia.<br>3. Actividad de un electrolito por medidas de crioscopia.<br>4. Masas moleculares a partir de destilación de pares de líquidos inmiscibles.<br>5. Diagrama de fases de un sistema ternario.<br>6. Determinación de la constante de equilibrio.<br>7. Determinación del calor de disolución del ácido benzoico por medidas de solubilidad.<br>8. Coeficiente de reparto. Aplicación al cálculo de una constante de equilibrio.<br>9. Determinación de la solubilidad de un compuesto poco soluble en diferentes medios salinos. Efecto del ion común y efecto salino.<br>10. Equilibrio químico. Determinación de DG0, DH0 y DS0.<br>11. Diagrama de fases sólido-líquido de un sistema binario. |
| Prácticas de Termodinámica Química que incorporan técnicas instrumentales.   | 12. Determinación del diagrama de fases líquido-vapor de un sistema binario.<br>13. Determinación espectrofotométrica de la constante de equilibrio de un indicador.<br>14. Caracterización de un compuesto de coordinación por medidas espectrofotométricas.<br>15. Determinación potenciométrica del producto de disociación del agua mediante el método de Gran.<br>16. Isotermas de adsorción de colorantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Planificación          |              |                    |                                          |               |
|------------------------|--------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Seminario              | A5           | 4                  | 3                                        | 7             |



|                          |                                                     |    |    |     |
|--------------------------|-----------------------------------------------------|----|----|-----|
| Prácticas de laboratorio | A1 A14 A16 A17 A18<br>A19 A20 A22 B3 B4<br>B5 C1 C3 | 56 | 84 | 140 |
| Prueba mixta             | A1 A5 A14 A20 A21<br>B2 B3 C3                       | 3  | 0  | 3   |
| Atención personalizada   |                                                     | 0  |    | 0   |

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

| Metodologías             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Seminario                | Presentación general de la asignatura y su desarrollo, y explicación breve de las prácticas a realizar y su relación con los contenidos de la asignatura de Química Física 3. Se proponen distintas metodologías experimentales y se discute un procedimiento experimental concreto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prácticas de laboratorio | <p>Cada estudiante realizará varios experimentos en el laboratorio de modo individual. Los experimentos a realizar se comunicarán con antelación suficiente para poder realizar su preparación previa, tanto los fundamentos teóricos como el trabajo en el laboratorio.</p> <p>El desarrollo de los distintos experimentos debe dejar patente una actitud responsable del alumno en relación tanto con las normas de seguridad, como con la metodología y rigurosidad del método científico.</p> <p>Los resultados experimentales de cada experimentos deberán analizarse y discutirse adecuadamente, siendo necesario el uso de recursos informáticos.</p> <p>Cada estudiante deberá elaborar un informe de cada uno de los experimentos realizados. Este informe ha de contener todos los datos experimentales, su correspondiente análisis y la discusión crítica de los resultados obtenidos. El informe debe redactarse siguiendo las pautas de un informe científico.</p> |
| Prueba mixta             | Evaluación de todos los contenidos trabajados en la asignatura, tanto los fundamentos teóricos como los contenidos prácticos referidos tanto al procedimiento, como al análisis de datos y a la discusión de los resultados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Atención personalizada   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prácticas de laboratorio | <p>Resolver de forma individualizada posibles dudas del alumno y orientarlo en relación con los contenidos del curso.</p> <p>Aquellos estudiantes que se acojan al régimen de "reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia" según la normativa de la UDC, dispondrán de atención específica. A petición del estudiante se le proporcionará ayuda tutorial cuando así lo solicite.</p> |

| Evaluación   |              |             |              |
|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Metodologías | Competencias | Descripción | Calificación |



|                          |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|--------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Prácticas de laboratorio | A1 A14 A16 A17 A18<br>A19 A20 A22 B3 B4<br>B5 C1 C3 | <p>La evaluación de las prácticas de laboratorio incluye:</p> <p>1) La evaluación continua del trabajo desarrollado por el estudiante en el laboratorio, considerando las destrezas y conocimientos adquiridos, las respuestas a las cuestiones realizadas durante el desarrollo de los experimentos, así como la obtención, el análisis y la discusión de los resultados experimentales.</p> <p>La falta de conocimientos y/o actitud en el desarrollo del trabajo práctico podrá ser motivo suficiente de expulsión del laboratorio.</p> <p>El alumno deberá completar el periodo de prácticas en el laboratorio para poder superar la asignatura.</p> <p>2) El informe elaborado para cada uno de los experimentos realizados, que ha de incluir todos los datos experimentales obtenidos, su correspondiente análisis y la discusión crítica de los resultados obtenidos. Además, el informe debe redactarse siguiendo las pautas de un informe científico.</p> | 50 |
| Prueba mixta             | A1 A5 A14 A20 A21<br>B2 B3 C3                       | <p>Prueba escrita para evaluar los contenidos desarrollados en la asignatura, tanto el fundamento teórico de los experimentos realizados como el análisis y discusión de los resultados experimentales.</p> <p>En la primera oportunidad constituye el 50% de la calificación final. Es necesario obtener una calificación mínima de 3.5 puntos sobre 10 en la prueba escrita para poder superar la asignatura.</p> <p>En la segunda oportunidad, la calificación de la prueba constituye el 100% de la calificación final.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 50 |

Observaciones evaluación



La asistencia a todos los seminarios y prácticas es indispensable para que el alumno pueda superar la asignatura.

Primera oportunidad:

La evaluación continua del trabajo desarrollado por el alumno en el laboratorio, considerando las destrezas y conocimientos adquiridos, las

respuestas a las cuestiones planteadas en el laboratorio y en análisis y discusión de los datos experimentales, junto con el informe escrito constituirán el 50% de la nota final. Una prueba escrita constituirá el otro 50%.

La

asignatura se considerará aprobada cuando la media de las calificaciones

obtenidas en el trabajo en el laboratorio/informe escrito y la prueba escrita final sea igual o superior a 5.0 puntos (sobre un máximo de 10) y la

calificación de la prueba escrita sea igual o superior a 3.5 puntos sobre 10 en la

prueba escrita.

En el caso de no alcanzar la calificación mínima en la prueba escrita (3.5), aunque la media de las dos metodologías sea igual o superior a 5.0, la asignatura figurará como suspensa

(4.5).

La

calificación final podrá verse modificada al alza hasta un

máximo de 0.5 puntos por la evaluación global de la

progresión del alumno.

La calificación de no presentado sólo la tendrán aquellos alumnos que no realicen ninguna sesión de prácticas en el laboratorio.

En caso de más candidatos a matrícula que las disponibles, se

podrá realizar un examen adicional para decidir la asignación de las mismas.

Segunda oportunidad:

Los alumnos que no superasen la evaluación continua del trabajo práctico en el laboratorio tendrán que realizar un examen práctico en el laboratorio.

Los alumnos que superasen la evaluación continua del trabajo práctico en el laboratorio habrán de realizar un examen

en el aula que supondrá el 100% de la calificación.

Los

alumnos que sean evaluados en la llamada "segunda oportunidad" sólo

podrán optar a matrícula de honor si el número máximo de éstas para el

correspondiente curso no se ha cubierto en su totalidad en la "primera

oportunidad"

La prueba mixta de cada oportunidad se realizará en las fechas oficiales aprobadas en Junta de Facultad.

Convocatoria adelantada de Diciembre:

- Es condición necesaria que el estudiante haya asistido a todas las sesiones de laboratorio en algún curso previo.

- El examen consistirá en una prueba práctica en el laboratorio, que constituirá el 100% de la calificación final. La asignatura se considerará aprobada cuando la calificación final sea igual o superior a 5.0 puntos (sobre un máximo de 10)

Alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia (de acuerdo con la normativa de la UDC):

Al tratarse de una asignatura experimental la asistencia a todas las

actividades es obligatoria, de tal modo que se tratará de adaptar los horarios,

en la medida del posible, a la disponibilidad de los alumnos. Los criterios de evaluación, tanto para la primera como para la segunda oportunidad,

serán los mismos que para el resto del alumnado.

Realización fraudulenta de pruebas o actividades de evaluación

De acuerdo con el artículo 11, apartado 4 b), del Reglamento

disciplinar del estudiantado de la UDC, la realización fraudulenta de las

pruebas o actividades de evaluación, implicará la calificación de suspenso en

la convocatoria en la que se cometa la falta y respecto a la asignatura en que

se cometiese: el/la estudiante será calificado 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 la calificación en el acta de la primera oportunidad, si fuese necesario.



## Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matthews, G.P (1985). Experimental Physical Chemistry. Boston. Oxford Science Pub</li> <li>- Shoemaker, D.P.; Garland, G.W.; Nibler, J.W. (2009). Experiments in Physical Chemistry 8ª ed.. McGraw-Hill</li> <li>- Sime, R.J (1990). Physical Chemistry: Methods, techniques, experiments.. Philadelphia. Saunders College Publishing</li> <li>- Ruix Sánchez, J.J.; Rodríguez Mellado, J.M.; Muñoz Gutiérrez, E., Sevilla Suárez de Urbina, J.M. (2003). Curso experimental en Química Física. Síntesis</li> <li>- Denbigh, K. (1985). Equilibrio Químico . Madrid. AC</li> <li>- Levine, I.N. (2004). Fisicoquímica . McGraw-Hill</li> <li>- Levine, I.N. (2014). Principios de Fisicoquímica. McGraw-Hill</li> <li>- M. S. Robinson F. L. Stoller, B. Horn, and W. Grabe "Teaching and Applying Chemistry-Specific Writing Skills Using a Simple, Adaptable Exercise" J. Chemical Education, <b>45</b>, (2009) -D. C. Harris. "Nonlinear least-squares curve fitting with Microsoft Excel Solver" J. Chemical Education, <b>119</b> (1998)- M. S. Robinson F. L. Stoller, B. Horn, and W. Grabe "Teaching and Applying Chemistry-Specific Writing Skills Using a Simple, Adaptable Exercise" J. Chemical Education, <b>86</b>, 45, (2009) -D. C. Harris. "Nonlinear least-squares curve fitting with Microsoft Excel Solver" J. Chemical Education, <b>75</b>, 119 (1998)</li> </ul> |
| <b>Complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sime, R.J. (2005). Physical chemistry calculations with Excel, Visual Basic, Visual Basic with applications, Mathcad, Mathematica. San Francisco: Pearson</li> <li>- Bard, A.J.; Parsons, T.; Jordán, J. (1985). Standard potentials in aqueous solution. International Union of Pure and Applied Chemistry</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Laboratorio de Química 1/610G01010

Química Física 3/610G01018

Laboratorio de Química 2/610G01032

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Química Física 3/610G01018

### Asignaturas que continúan el temario

Química Física Avanzada/610G01020

## Otros comentarios

Programa Green Campus Facultade de CienciasPara ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenible y cumplir con el punto 6 de la "Declaración Ambiental da Facultade de Ciencias (2020)", los trabajos documentales que se realicen en esta materia: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.Igualdad de GéneroTal y como recogen las diferentes normativas de aplicación a la docencia universitaria, en esta materia se debe incorporar la perspectiva de género (se utilizará un lenguaje no sexista, se utilizará bibliografía de autores de ambos sexos, se fomentará la participación de todo el alumnado en clase) , se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas e incidir en el entorno para modificarlos y promover valores de respeto e igualdad. En el caso de detectarse situaciones de discriminación por razón de género, se propondrán actuaciones y medidas para corregirlas.

(\*) 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