



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Química: Química II

|               |                                                       |            |       |              |
|---------------|-------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura    | Química: Química II                                   |            |       |              |
| Código        | V10G060V01204                                         |            |       |              |
| Titulación    | Grado en Ciencias del Mar                             |            |       |              |
| Descriptores  | Creditos ECTS                                         | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|               | 6                                                     | FB         | 1     | 2c           |
| Lengua        |                                                       |            |       |              |
| Impartición   |                                                       |            |       |              |
| Departamento  | Química física                                        |            |       |              |
| Coordinador/a | Tojo Suarez, Maria Concepcion                         |            |       |              |
| Profesorado   | Perez Juste, Ignacio<br>Tojo Suarez, Maria Concepcion |            |       |              |
| Correo-e      | ctojo@uvigo.es                                        |            |       |              |
| Web           |                                                       |            |       |              |

**Descripción general** La asignatura de «Química II» introduce al estudiante de primer curso del Grado de Ciencias del Mar en los conceptos termodinámicos básicos para alcanzar el conocimiento y empleo de los fundamentos de la termodinámica química, electroquímica y cinética química, así como su aplicación o tratamiento de procesos químicos que tengan lugar en disolución acuosa en general y en medios marinos en particular.

Los conceptos de termoquímica y equilibrio químico serán introducidos en la materia de Química I del primer cuatrimestre. En esta materia, estos conceptos serán ampliados y tratados bajo el formalismo termodinámico junto a una aplicación experimental de estos conocimientos.

## Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                            |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                            |
| A2     | Conocer vocabulario, códigos y conceptos inherentes al ámbito científico oceanográfico                                                                     |
| A3     | Conocer y comprender los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la oceanografía                                               |
| A4     | Conocer las técnicas básicas de muestreo en la columna de agua, organismos, sedimentos y fondos, así como de medida de variables dinámicas y estructurales |
| A6     | Capacidad para identificar y entender los problemas relacionados con la oceanografía                                                                       |
| A7     | Conocer las técnicas básicas de la economía de mercado aplicada a los recursos marinos                                                                     |
| A12    | Manejar técnicas instrumentales aplicadas al mar                                                                                                           |
| A15    | Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación, tanto en campaña como en laboratorio                                     |
| A30    | Identificar y evaluar impactos ambientales en el medio marino                                                                                              |
| B1     | Capacidad de análisis y síntesis                                                                                                                           |
| B2     | Capacidad de organización y planificación                                                                                                                  |
| B6     | (*)Resolución de problemas                                                                                                                                 |
| B11    | Capacidad de aprender de forma autónoma y continua                                                                                                         |
| B15    | Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica                                                                                                      |
| B16    | (*)Habilidades de investigación                                                                                                                            |
| B17    | Sensibilidad hacia temas medio ambientales                                                                                                                 |

## Competencias de materia

| Resultados previstos en la materia                                                                                                             | Resultados de Formación y Aprendizaje |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|
| Conocimiento y empleo de conceptos termodinámicos básicos. Procesos de transferencia de calor y trabajo en medios marinos. Procesos de mezcla. | A2                                    | B1 |
|                                                                                                                                                | A3                                    | B6 |
|                                                                                                                                                | A4                                    |    |
|                                                                                                                                                | A12                                   |    |

|                                                                                                                                                                             |                              |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Equilibrio entre fases. Fenómenos de evaporación, transporte, mezcla de aguas, solubilidad de gases en el mar.                                                              | A3<br>A15                    | B1<br>B6<br>B11<br>B16       |
| Disoluciones ideales y propiedades coligativas. Solubilidad de gases en líquidos; gases disueltos en agua de mar. Propiedades coligativas: su influencia en el agua de mar. | A2<br>A3<br>A7<br>A12        | B1<br>B6<br>B15<br>B16       |
| Disoluciones reales y de electrolitos. Concepto de actividad. Descripción del agua de mar como disolución acuosa electrolítica y propiedades relacionadas.                  | A2<br>A3<br>A7<br>A12        | B1<br>B6<br>B15<br>B16       |
| Equilibrio químico en disoluciones reales y de electrolitos. Influencia de las características del agua de mar en reacciones químicas en ese medio.                         | A3<br>A4<br>A6<br>A12<br>A30 | B1<br>B2<br>B6<br>B15<br>B17 |

## Contenidos

### Tema

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Principios de la termodinámica                 | La energía interna y el primer principio. Entalpía. Capacidades caloríficas. Gases ideales y primer principio. Entropía y segundo principio. Cálculo de diferencias de entropía. Entropía, reversibilidad e irreversibilidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| - Funciones termodinámicas                       | Las funciones de Gibbs y Helmholtz. Ecuaciones de Gibbs. Cálculo de cambios en las funciones de estado. Magnitudes molares parciales. Potencial químico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Equilibrio de fases en sistemas de un componente | Condiciones de equilibrio entre fases. La regla de las fases. Diagrama de fases del agua. Las ecuaciones de Clapeyron y Clausius-Clapeyron.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| - Termodinámica de las disoluciones ideales      | Potencial químico de un gas ideal. Potencial químico de una mezcla de gases ideales. Disoluciones ideales. Presión de vapor. Disoluciones diluidas ideales. Solubilidad de gases en líquidos; gases disueltos en agua de mar. Propiedades coligativas: su influencia en el agua de mar. Presión osmótica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| - Termodinámica de las disoluciones reales       | Desviaciones de la Ley de Raoult. Actividad y coeficiente de actividad. Determinación de actividades y coeficientes de actividad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Disoluciones de electrolitos                     | Potencial químico en disoluciones de electrolitos y su coeficiente de actividad. Teoría de Debye-Hückel. Termodinámica del ión solvatado. El agua de mar como disolución electrolítica. Tratamiento cuantitativo de disoluciones polielectrolíticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| - Termodinámica del equilibrio químico           | Equilibrio químico y grado de avance de una reacción. Equilibrio químico en gases ideales. Variación de la constante de equilibrio con la temperatura. Principio de Le Chatelier. Equilibrio químico en disoluciones reales. Equilibrio químico en disoluciones de electrolitos. Efecto de la fuerza iónica sobre el equilibrio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prácticas de laboratorio                         | Entalpía de disolución. Método de solubilidad: entalpía. Calor. Capacidad calorífica. Efecto de la fuerza iónica en la solubilidad del $\text{CaSO}_4$ : solubilidad. Equilibrio químico. Producto de solubilidad. Constante de equilibrio. Actividad. Coeficiente de actividad. Fuerza iónica y su efecto en la constante de equilibrio. Calor de disolución y neutralización. Método calorimétrico. Entalpía, calor, calor de reacción, capacidad térmica. Calor integral y diferencial. Aumento ebulloscópico. Ley de Raoult. Potencial químico. Entalpía de vaporización. Estudio del equilibrio líquido-vapor de mezclas de dos líquidos. Regla de las fases. Equilibrio líquido-vapor. Diagrama de fases. Ley de Raoult. Potencial químico. Coeficiente de actividad. |

## Planificación

|                                           | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                          | 23             | 27                   | 50            |
| Seminarios                                | 12             | 44                   | 56            |
| Prácticas de laboratorio                  | 12             | 8                    | 20            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 4              | 8                    | 12            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | 4              | 8                    | 12            |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

|                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión magistral         | Clases teóricas impartidas mediante una presentación en power point (a disposición de los alumnos en la plataforma TEMA). En estas clases se introducirán los contenidos básicos, que serán desarrollados posteriormente en los seminarios. Asimismo, se hará énfasis en las cuestiones de mayor importancia y dificultad. |
| Seminarios               | Destinados a la resolución de problemas numéricos y al debate de las cuestiones y ejercicios planteados. A través de la plataforma TEMA se proporcionarán los boletines de problemas que se resolverán en los seminarios.                                                                                                  |
| Prácticas de laboratorio | Aplicación de técnicas de laboratorio en problemas prácticos relacionados con la materia. A través de la plataforma TEMA se proporcionarán los guiones de prácticas y las normas de trabajo en el laboratorio.                                                                                                             |

#### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminarios               | La participación activa en las clases de seminarios será fundamental para el aprendizaje y aplicación de los conceptos tratados en las clases magistrales. La preparación de problemas previa a la clase es altamente recomendable para obtener el mayor beneficio de este seminario. Las prácticas de laboratorio son fundamentales para la primera aproximación a las técnicas de laboratorio químico con aplicación de los conceptos tratados teóricamente. La asistencia es obligatoria y la realización del trabajo experimental y preparación de las memorias de prácticas debe llevarse a cabo en las horas correspondientes a las prácticas de laboratorio. |
| Prácticas de laboratorio | La participación activa en las clases de seminarios será fundamental para el aprendizaje y aplicación de los conceptos tratados en las clases magistrales. La preparación de problemas previa a la clase es altamente recomendable para obtener el mayor beneficio de este seminario. Las prácticas de laboratorio son fundamentales para la primera aproximación a las técnicas de laboratorio químico con aplicación de los conceptos tratados teóricamente. La asistencia es obligatoria y la realización del trabajo experimental y preparación de las memorias de prácticas debe llevarse a cabo en las horas correspondientes a las prácticas de laboratorio. |

#### Evaluación

|                                           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Calificación |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio                  | Asistencia y entrega de informe obligatorios.<br>Evaluación continua durante las horas de clase y calificación del informe de prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15           |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Exámenes escritos en los que se comprobará el nivel de conocimientos teóricos y la resolución de problemas. Se hará un examen parcial optativo y eliminatorio a mitad del cuatrimestre. Aquellos alumnos que superen esta prueba sólo tendrán que presentarse al examen final con la materia no evaluada. La calificación final será el promedio de la obtenida en los dos parciales, siempre que se alcance en ambos un rendimiento mínimo de 4 sobre 10.<br>Alternativamente, el alumno podrá presentarse al examen final con toda la materia. La nota del examen final debe corresponder a un rendimiento mínimo, que se establece en 4 sobre 10. En caso contrario, la calificación final será de suspenso. | 70           |
| Resolución de problemas y/o ejercicios    | Resolución de problemas en clases de seminario y resolución individual de cuestionarios en la plataforma TEMA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15           |

#### Otros comentarios sobre la Evaluación

En el caso de que la calificación obtenida en el examen final (o el promedio de los dos exámenes parciales) sea más alta que el resultado de darle un peso del 70% al examen, 15% a las prácticas y 15% a la resolución de cuestiones, la calificación final será la obtenida en el examen final.

En la convocatoria de Julio se respetarán los porcentajes anteriores, y se mantienen las calificaciones obtenidas en prácticas y resolución de cuestiones.

#### Fuentes de información

Levine, **Fisicoquímica**, McGraw-Hill. 5ª Ed. (2004),  
 Atkins, **Química Física**, : 6ª Ed. , Ed. Omega (1999),  
 J. Pellicer, J. A. Manzanares, **100 Problemas de Termodinámica**, Síntesis (1996),  
 Laidler, Meiser, Sanctuary, **Physical Chemistry**, Edition, Houghton Mifflin (2002),  
 Klotz, Rosenberg, **Chemical Thermodynamics: Basic Theory And Methods**, 6th Ed., John Wiley (2000),  
 Rock, **Termodinámica Química**, Vicens-Vives (1989),  
 Levine, **Problemas de Fisicoquímica**, 5ª Ed. McGraw-Hill (2005),

Rodríguez Renuncio, Ruiz Sánchez, Urieta Navarro, **Problemas resueltos de termodinámica química**, Síntesis. (2000),  
W. Stumm, J. J. Morgan, **Aquatic Chemistry (Chemical equilibria and rates in Natural Waters)**, 3ª Ed. John Wiley  
& Sons (1995).  
D. Eisenberg e D. Crothers, **Physical Chemistry with Applications to the Life Sciencies**, Benjamin/Cummings  
Publishing Company.(1979),  
**Sea-water: its composition, properties and behaviour**, Oceanography, vol.2. The Open University. Pergamon  
Press.(1991),

---

## Recomendaciones

---