

CENTRO: 160 - Facultad de Ciencias del Mar

TITULACIÓN: 4006 - Grado en Ciencias del Mar

ASIGNATURA: 40614 - QUÍMICA DE LAS DISOLUCIONES

CÓDIGO UNESCO: 2307

TIPO: Obligatoria

CURSO: 2

SEMESTRE: 1º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6

Especificar créditos de cada lengua:

ESPAÑOL: 6

INGLÉS: 0

SUMMARY

REQUISITOS PREVIOS

Haber asimilado de forma correcta los conocimientos desarrollados en las asignaturas de Fundamentos de Química, Química General, Fundamentos de Física, Fundamentos de Matemáticas y Cálculo Diferencial e Integral.

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La Química de las Disoluciones Acuosas tiene un carácter básico en la formación de los alumnos de Ciencias del Mar, es una asignatura fundamentalmente formativa en los principios quimicofísicos que permiten el estudio de las disoluciones. Los conocimientos proporcionados a través de la misma permitirán el estudio de los sistemas reales en el medio natural en los cursos futuros dentro de asignaturas como Química Marina, Oceanografía Química y Contaminación Marina.

Para la comprensión y el desarrollo de esta asignatura es necesario que el alumno tenga perfectamente asimilados los conocimientos y conceptos desarrollados en las asignaturas de primer curso de Fundamentos de Química, Química General, Fundamentos de Física, Fundamentos de Matemáticas y Cálculo Diferencial e Integral.

.

Competencias que tiene asignadas:

Las competencias que en el contexto general de la formación en Ciencias del Mar se le asignan a la asignatura son: I1, I3, I6, I7, S1, S7 y E8 que se concretan respectivamente en los siguientes resultados de aprendizaje:

- Ser capaz de analizar y evaluar distintos parámetros termodinámicos, electroquímicos y cinéticos relacionados con procesos químicos que tienen lugar en el medio marino y en equilibrio con el medio gaseoso en contacto.
- Ser capaz de expresar en lenguaje científico temas relacionados con la química de las disoluciones.
- Ser capaz de buscar y analizar información bibliográfica relacionada con la química de las disoluciones.

- Ser capaz de resolver problemas básicos en el ámbito de la química de las disoluciones.
- Habrá adquirido los conocimientos básicos relacionados con la química de las disoluciones.
- Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos sobre química de las disoluciones en la práctica.
- Ser capaz de reconocer problemas y proponer soluciones a los mismos en el ámbito de la química de las disoluciones.

Objetivos:

Entre los objetivos didácticos prioritarios están:

- Proporcionar el conocimiento químico-físico de los temas básicos de Termodinámica Química, de Cinética Química y de Electroquímica.
- Ejercitar al alumno en la resolución de problemas químico-físicos a través del uso correcto de los cálculos para su resolución.

Contenidos:

Lección Introductoria: Repaso de los principios de la termodinámica.

Lección 1ª.- Potencial químico: Termodinámica de los sistemas de composición variable: Magnitudes molares parciales y molares aparentes. Definición y expresiones del potencial químico. Ecuación de Gibbs-Duhem. Criterios de equilibrio y espontaneidad en sistemas de composición variable. Dependencia del potencial químico con la presión, temperatura y composición.

Lección 2ª.- Ley de las fases y transiciones de fase. Concepto de fase y componente. Ley de las fases en sistemas inertes y reactivos. Sistemas de un solo componente. Diagrama de fases. Transiciones de fase de primer orden: Ecuación de Clapeyron y Clausius-Clapeyron.

Lección 3ª.- Termodinámica de las disoluciones gaseosas. Potencial químico de un gas ideal. Concepto de estado de referencia. Funciones termodinámicas de una mezcla de gases ideales. Fugacidad de los componentes de una mezcla de gases reales.

Lección 4ª.- La estructura del agua. Propiedades macroscópicas anómalas del agua. La molécula de agua. Teorías sobre la estructura del agua. Modelos de mezcla y modelos uniformes o continuos. Efectos de la presión y temperatura sobre la estructura del agua. La molécula de agua en las proximidades de un ion. Efectos de la presencia de solutos en la estructura del agua.

Lección 5ª.- Termodinámica de las disoluciones ideales y diluidas. Curvas de presión parcial de vapor. Leyes de Raoult y de Henry. Funciones termodinámicas de las disoluciones ideales. Disoluciones de gases en líquidos. Dependencia del equilibrio vapor-disolución con la presión y temperatura. Aplicación de la ecuación de Gibbs-Duhem a las curvas de presión de vapor.

Lección 6ª.- Propiedades coligativas de las disoluciones. Disminución de la presión de vapor del disolvente por un soluto no volátil. Disminución del punto de congelación. Aumento del punto de ebullición. Presión osmótica. Ley de Van't Hoff. Determinación de masas moleculares y de coeficientes de actividad.

Lección 7ª.- Disoluciones reales de no electrolitos: Coeficiente de actividad. Sistemas de referencia. Relación entre los coeficientes de actividad expresados en las distintas escalas de

concentración. Variación de los coeficientes de actividad con la presión y la temperatura. Funciones de mezcla y funciones de exceso. Determinación de coeficientes de actividad de no electrólitos.

Lección 8ª.- Disoluciones de electrólitos. Propiedades. Electrólitos fuertes y débiles. Estudio termoquímico de las disoluciones de electrólitos. El disolvente en la ionización de los electrólitos. Solvatación de los iones individuales.

Lección 9ª.- Termodinámica de las disoluciones de electrólitos: Generalidades. Actividades y coeficientes de actividad. Potencial químico de un electrólito. Fuerza iónica. Determinación de coeficientes de actividad iónicos medios. Teoría de Debye-Hückel.

Lección 10ª.- Equilibrio iónico: Disociación electrolítica. Equilibrios ácido-base: Concepto de ácido y base. Constantes de disociación: su determinación. Producto iónico de agua. Concepto de pH. Efecto del ion común y efecto salino. Hidrólisis. Disoluciones amortiguadoras: tratamiento generalizado de los equilibrios iónicos.

Lección 11ª Equilibrios de precipitación: Solubilidad y producto de solubilidad. Efecto del ion común y efecto salino. Precipitación fraccionada. Solubilidad de precipitados: Influencia del pH en la solubilidad.

Lección 12ª Cinética formal y molecular: Introducción. Velocidad de reacción. Orden y molecularidad. Ecuación de velocidad. Reacciones simples. Ecuaciones integradas de velocidad. Determinación del orden de reacción: Métodos integral, diferencial y de comparación de tiempos de vida media. Dependencia de la velocidad de reacción con la temperatura. Cinética molecular: Teorías de Arrhenius, de las colisiones moleculares y del complejo activado.

Lección 13ª Reacciones en disolución: Introducción. Energía libre de activación. Dependencia de la velocidad de reacción con la temperatura. Reacciones entre iones. Influencia del disolvente. Influencia de la fuerza iónica.

Lección 14ª.- Conductividad de las disoluciones de electrólitos. Teoría de Arrhenius de la disociación electrolítica. Ley de Ostwald. Transporte de iones en disolución. Migración iónica. Conductividad específica. La ley de Kohlrausch de la migración independiente de los iones. Variación de la conductividad con la concentración. Ley límite de Kohlrausch. Aplicaciones de las medidas de conductividad.

Lección 15ª.- Atmósferas iónicas y migración iónica. Teoría de Debye-Hückel-Onsager para la conductividad de las disoluciones de electrólitos fuertes. Relación con la teoría de Arrhenius. Aplicaciones a electrólitos débiles. Límite de la ecuación de Debye-Hückel-Onsager. Modelo de Fuoss y Krauss. Pares iónicos de Bjerrum, iones triples y racimos de iones.

Lección 16ª.- Catálisis: Mecanismo general de la catálisis. Catálisis homogénea. Catálisis ácido-base específica y general. Catálisis heterogénea. Fotocatálisis y Aplicaciones. Tipos de catalizadores. Catálisis enzimática.

Lección 17ª.- Principios electroquímicos de la corrosión: Introducción: definición e importancia tecnológica de la corrosión. Tipos de corrosión. Modelos electroquímicos de corrosión. Aspectos termodinámicos de la corrosión.

El curso incluirá prácticas demostrativas de laboratorio en los siguientes temas:
- Magnitudes molares parciales.

- Conductividad.
- Estudios cinéticos.
- Estudios de corrosión.

Metodología:

En las clases magistrales se expondrán con detalle los fundamentos de cada tema, haciendo uso de las herramientas necesarias con el objeto de que el alumno pueda seguir sin dificultad tanto el bagaje conceptual como los desarrollos matemáticos; cuando los temas a explicar lo permitan se hará uso de los medios audiovisuales necesarios (proyector de transparencias, video presentaciones) de los que disponen las aulas de la Facultad de Ciencias del Mar. El alumno contará previamente con un material de referencia que contiene toda la información teórica relativa al curso.

Periódicamente recibirán relaciones de problemas que se resolverán en clase.

De acuerdo con la programación establecida, las clases prácticas de problemas en grupos reducidos servirán para actualizar y evaluar de forma continua los resultados de aprendizaje en cada caso.

Evaluación:

Criterios de evaluación

Las competencias adquiridas en cada unidad temática se evaluarán conjuntamente a través de las diferentes actividades programadas en la asignatura: clases magistrales y clases prácticas (ejercicios numéricos y laboratorio). De forma general se seguirán los siguientes criterios:

- La asistencia a las clases prácticas será obligatoria. Durante las actividades presenciales, el profesorado llevará un control del grado de adquisición de las competencias mediante técnicas de observación (registros, listas de control, etc..).
- Durante las clases magistrales y las clases prácticas de problemas se planteará la resolución de tareas, problemas o ejercicios individuales, para estimular y comprobar el grado de evolución del alumno.
- Se realizarán exámenes escritos, en el que el alumno responderá cuestiones teóricas y resolverá problemas relacionados con el temario. El examen constará de 5 preguntas combinadas de teoría y de problemas con una duración de 3 horas. Se realizarán también controles parciales de bloques temáticos.

De esta forma los criterios de evaluación para la convocatoria ordinaria comprenderán los siguientes aspectos: Pruebas objetivas o preguntas tipo test de selección múltiple. Pruebas de respuesta corta. Pruebas de respuesta larga o de desarrollo. Ejercicios de evaluación final.

En las convocatorias extraordinaria y especial la evaluación se realizará mediante un examen final.

Sistemas de evaluación

Las competencias adquiridas en cada unidad temática se evaluarán conjuntamente a través de:

- Un control del grado de adquisición de las competencias mediante técnicas de observación (registros, listas de control, etc.).
- Durante las clases magistrales y las de prácticas de problemas se planteará la resolución de tareas, problemas o ejercicios individuales, para estimular y comprobar el grado de evolución del alumno.

c) Se realizarán dos exámenes parciales que pueden ser eliminatorios de materia. El primero corresponderá a los siete primeros temas y el segundo al resto. El alumno tendrá que abordar cuestiones teóricas y resolución de problemas relacionados con el temario.

Criterios de calificación

La calificación final de la asignatura en la convocatoria ordinaria se obtendrá de acuerdo a la siguiente distribución:

Ejercicios/problemas (tareas): 10%

Controles parciales: 90%

Aquellos alumnos que no hayan aprobado alguno de los parciales realizados a lo largo del curso podrán recuperarlo en el examen de la convocatoria ordinaria.

Los alumnos que se presenten a las convocatorias extraordinaria o especial, el 100 % de la nota corresponderá al resultado obtenido del examen de dicha convocatoria. Dicho examen constará de preguntas teóricas y problemas tal como se ha indicado anteriormente

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

Las tareas y actividades se dividen en presenciales y no presenciales.

Las horas presenciales incluyen actividades como clases magistrales y de problemas en grupos reducidos. Las actividades presenciales ocupan prácticamente el 50% del total de la asignatura. El otro 50% (hasta un total de 121 horas) corresponde a actividades no presenciales. Dichas actividades consistirán fundamentalmente en la lectura y comprensión del material de estudio y la resolución de ejercicios (casos, problemas, tests, cuestiones, etc.), para lo que se contará con guías de estudio que orientarán al alumno para llevarlas a cabo. La Guía de Estudio resume la programación, competencias a adquirir, resultados de aprendizaje y la temporalización de cada tema con fecha de inicio y fin. Asimismo se indicará en cada caso el conjunto de actividades de acuerdo a las pautas recogidas en la misma.

Están programadas prácticas demostrativas de laboratorio en fechas fijas con objeto de consolidar los conocimientos impartidos en las clases magistrales, siendo la asistencia a las mismas obligatoria. Las clases de problemas en grupos reducidos ayudarán asimismo a comprobar el avance en el aprendizaje. El uso de comunicación y trabajo a través del Campus Virtual permitirá un nivel de contacto adecuado para aprendizaje y evaluación.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

Todas las actividades formativas contempladas en la asignatura han sido planificadas semanalmente. Para ello se han utilizado las siguientes herramientas:

- Horario propuesto por el Centro.
- Guía Docente de la asignatura.
- Coordinación con otras materias.
- Temporalización homogénea de actividades a realizar por los estudiantes.
- De la temporalización semanal recibirá información adecuada el estudiante tanto a través de las comunicaciones en el Campus Virtual como en el aula, por lo que en todo momento conocerá su programación tanto de las actividades presenciales como no presenciales. Dada la configuración horaria de la asignatura (en función de aulas, grupos, etc) sólo puede estimarse una dedicación semanal media del alumno, que puede cifrarse en unas 8 horas; con una media de 4 horas

semanales en actividades presenciales y otras 4 a actividades no presenciales.

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

Los recursos a utilizar serán todos los propios del proceso de aprendizaje:

Recursos y manejo adecuado de bibliografía.

Recursos de red

Análisis de datos, etc.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

- Será capaz de analizar y evaluar distintos parámetros termodinámicos, electroquímicos y cinéticos relacionados con procesos químicos que tienen lugar en el medio marino y en equilibrio con el medio gaseoso en contacto.
- Será capaz de expresar en lenguaje científico temas relacionados con la química de las disoluciones.
- Será capaz de buscar y analizar información bibliográfica relacionada con la química de las disoluciones.
- Será capaz de resolver problemas básicos en el ámbito de la química de las disoluciones.
- Habrá adquirido los conocimientos básicos relacionados con la química de las disoluciones.

- Será capaz de aplicar los conocimientos adquiridos sobre química de las disoluciones en la práctica.
- Será capaz de reconocer problemas y proponer soluciones a los mismos en el ámbito de la química de las disoluciones.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Los alumnos dispondrán de seis horas semanales (distribuidas en sesiones según horario que se indica) en las que recibirán una atención individualizada respecto a todas las cuestiones relativas a la asignatura que el alumno requiera. Con el fin de ordenar correctamente la tutoría y buscar la máxima efectividad en la misma, dicha atención deberá ser solicitada previamente mediante correo electrónico. Se procurará compatibilidad de horarios con el resto de actividades y el lugar, fechas y horarios será convenientemente anunciado.

El horario de tutorías individualizadas de los profesores de teoría y problemas (Javier Araña Mesa y José Miguel Doña) será el siguiente:

Lunes, martes, miércoles y viernes de 9 a 10:30 horas (CIDIA-Parque Científico Tecnológico)

Atención presencial a grupos de trabajo

Los alumnos deberán asistir a las sesiones de trabajo en grupo programadas para consultas y el seguimiento del aprendizaje .

Atención telefónica

Dada la programación de tutorías individuales y en grupo y la posibilidad de conexión a través de Campus Virtual, como se indica a continuación, y correo electrónico, la atención telefónica quedará restringida a casos muy concretos.

Atención virtual (on-line)

Para el desarrollo de la asignatura se contará con el Campus Virtual, que será un excelente medio de comunicación. Los contenidos del Campus Virtual se actualizarán con cierta frecuencia incluyendo documentos, avisos, pruebas, etc., por lo que es conveniente acceder al mismo con asiduidad..

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. Francisco Javier Araña Mesa (COORDINADOR)
Departamento: 287 - QUÍMICA
Ámbito: 755 - Química Física
Área: 755 - Química Física
Despacho: QUÍMICA
Teléfono: 928454434 **Correo Electrónico:** javier.arana@ulpgc.es

Dr./Dra. Dunia Esther Santiago Garcia
Departamento: 287 - QUÍMICA
Ámbito: 755 - Química Física
Área: 755 - Química Física
Despacho: INGENIERÍA DE PROCESOS
Teléfono: **Correo Electrónico:** dunia.santiago@ulpgc.es

Bibliografía

[1 Recomendado] Problemas de química física /

Arthur W. Adamson ; [versión del inglés, G. Martín Guzmán].
Reverté,, Barcelona : (1984)
8429170200

[2 Recomendado] Los cálculos en química-física /

B.W.V. Hawes, N.H. Davies.
ACRIBIA,, Zaragoza : (1962)

[3 Recomendado] Cálculos básicos en química física /

H. E. Avery y D. J. Shaw.
Reverté,, Barcelona[etc.] : (1987)
8429170286

[4 Recomendado] Cálculos superiores en química física /

H.E. Avery... y D.J. Shaw... ; [versión del inglés por Salvador Senent].
Reverté,, Barcelona : (1981) - (Reimp. 2005.)
8429170294

[5 Recomendado] Fisicoquímica I

Ira N. Levine ; traducción Angel González Ureña.

..T250:

, McGraw-Hill, Madrid, (1990)
8448106172 V2*

[6 Recomendado] Termodinámica química I

Juan Antonio Rodríguez Renuncio, Juan José

Ruiz Sánchez, José Santiago Urieta Navarro.

Síntesis,, Madrid : (2000) - (2ª ed.)
8477385815

[7 Recomendado] Problemas resueltos de termodinámica química I

Juan Antonio Rodríguez Renuncio, Juan José Ruiz Sánchez, José Santiago Urieta Navarro.

Síntesis,, Barcelona : (2000)
8477387818

[8 Recomendado] Equilibrio químico I

Kenneth Denbigh.

AC,, Madrid : (1985)
84-7288-049-4

[9 Recomendado] Química física I

M. Díaz Peña, A. Roig Muntaner.

Alhambra,, Madrid : (1980)
8420505757 V2

[10 Recomendado] Physical chemistry I

Peter Atkins, Julio de Paula.

Oxford University Press,, Oxford [etc.] : (2006) - (8th. ed.)
0198700725

[11 Recomendado] Fisicoquímica: problemas y soluciones I

[por] Leonard C. Labowitz, John S. Arents ; [traducción del inglés, Manuel Sánchez Pérez...].

AC,, Madrid : (1978)
8472880887*

[12 Recomendado] Química física II I

Salvador Senent.

Universidad Nacional de Educación a Distancia,, Madrid : (1989) - (2ª ed.)
8436220102 TIII*