

QUÍMICA FÍSICA III: CINÉTICA Y ELECTROQUÍMICA

Curso 2015/2016

(Código:61033060)

1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

La Química Física III, es una asignatura cuatrimestral obligatoria que se imparte en tercer curso del Grado en Química durante el segundo cuatrimestre y tiene una asignación de 6 ECTS.

Los contenidos de esta disciplina están dedicados al estudio de la cinética de las reacciones químicas y fotoquímicas y a la electroquímica iónica y electródica.

La Cinética Química se ocupa del estudio de la velocidad de la reacción química y de los distintos factores que influyen en ella. Este estudio se puede realizar a distintos niveles, desde el nivel simplemente fenomenológico hasta el nivel molecular. En toda investigación cinética hay dos problemas básicos. Por una parte, relacionar la velocidad con la concentración, temperatura y presión, etc. Una vez realizada esta etapa existe otra posterior, más elaborada, que consiste en interpretar las leyes empíricas en términos de mecanismos de reacción. No existe ningún método experimental que permita la medida directa de la velocidad de reacción ni tampoco ninguna teoría física que posibilite su cálculo.

La Cinética Química tiene entre sus objetivos encontrar:

- Cuál es la velocidad con la que se desarrolla una reacción.
- Cuáles son los factores que condicionan esa velocidad
- Deducir la ecuación de velocidad
- Proponer un mecanismo

El tema de fotoquímica nos introduce en el estudio de reacciones químicas inducidas por la absorción de radiación electromagnética por la materia.

La Electroquímica es la parte de la química que trata de la relación entre corrientes eléctricas y las reacciones químicas, y de la conversión de la energía química en eléctrica. En un sentido más amplio podemos decir que la Electroquímica estudia las reacciones químicas que producen efectos eléctricos y los fenómenos químicos causados por la acción de las corrientes o voltajes.

Hay dos clases de Electroquímica: la que trata la química física de las disoluciones iónicamente conductoras (iónica), a esta dedicaremos el tema 8 y la química física que se ocupa de la interfase cargada eléctricamente y de la transferencia de cargas a través de ella (electródica), a la que dedicaremos los temas siguientes. Esta última es la electroquímica fundamental en la actualidad y estudia los fenómenos que tienen lugar en las superficies de separación entre dos fases electrizadas y de cómo a través de ésta se produce la transferencia de carga.

2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS



La asignatura "Química Física III", pretende que el estudiante del Grado de Química vaya completando los conocimientos de Química Física que debe poseer y que ha ido adquiriendo anteriormente al cursar las asignaturas "Química Física I", "Termodinámica", "Química Física II" y las Químicas Generales de primer curso.

De este modo, se establecen los cimientos necesarios para que el estudiante pueda abordar posteriormente con éxito el estudio de distintas ramas que conforman la disciplina.

Así pues, esta asignatura contribuye al desarrollo de una parte de las competencias recogidas en la memoria aprobada por la ANECA para la obtención del título de Graduada o Graduado en Química.

Competencias generales

- Iniciativa y motivación
- Resolución de problemas
- Razonamiento crítico
- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica
- Toma de decisiones.
- Desarrollar en el estudiante los hábitos de trabajo tanto en forma individual como en equipo.

Competencias específicas

- Adquirir los conocimientos de los principios fisicoquímicos que rigen a la Cinética química y a la Electroquímica
- Conocimiento y comprensión de los conceptos matemáticos y físicos necesarios para el estudio de esta asignatura.
- Afianzar la capacidad de aplicar el método científico a la resolución de problemas de interés académico y práctico.
- Identificar los métodos de trabajo que permiten investigar y comprender la Cinética química y la Electroquímica.
- Crear la base de conocimientos que posibilite continuar los estudios en áreas especializadas de la Química o áreas multidisciplinares.
- Capacidad de aplicar los conocimientos de esta área de la Química a un desarrollo sostenible en los contextos industrial, económico y medioambiental.

3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

A fin de abordar con éxito la asignatura, es recomendable que el estudiante posea una serie de conocimientos previos, que habrá ido adquiriendo en cursos anteriores: Dichos conocimientos comprenden:

- Cálculo de derivadas e integrales
- Conocimientos básicos de informática.
- Manejo de logaritmos y exponenciales.
- Conocimientos de trigonometría.
- Cambios de unidades.
- Conocimientos básicos en Mecánica cuántica, Estructura de la materia, Termodinámica estadística, Fenómenos de transporte y Electrostática.
- Conocimientos de inglés para poder leer libros y artículos científicos y tener acceso a información relacionada con esta materia.

Además de los conocimientos generales de Química. Todos ellos están en los contenidos de las asignaturas de cursos anteriores del Grado en Química.



4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Después de haber cursado esta disciplina, el estudiante deberá ser capaz de:

- Definir y comprender conceptos tales como velocidad de reacción, ecuación de velocidad de reacción, coeficiente de velocidad, orden de reacción, molecularidad. Así como los factores que determinan la velocidad de reacción y su dependencia con la temperatura.
- Seleccionar entre los diferentes métodos de determinar la ecuación de velocidad.
- Identificar e interpretar conceptos tales: reacción elemental, reacción compleja, mecanismo de reacción, etapas de reacción y cuerpos intermedios.
- Seleccionar y resolver ecuaciones integradas de cinéticas sencillas y complejas, analizar las representaciones gráficas y manejar las unidades del coeficiente de velocidad correspondiente.
- Distinguir los criterios para la aplicación de los métodos de aproximación para resolver la ecuación de velocidad.
- Deducir mecanismos de reacción a partir de la ecuación cinética.
- Reconocer y clasificar la gran variedad de reacciones complejas, distinguiendo entre mecanismos en no cadena y en cadena, y dentro de las últimas en lineales y ramificadas.
- Estimar la energía de activación a partir de la dependencia experimental del coeficiente cinético con la temperatura.
- Identificar las técnicas experimentales más adecuadas para un estudio cinético atendiendo a la velocidad relativa de la reacción, la naturaleza de los reactivos y otros factores.
- Conocer las metodologías teóricas para el cálculo de coeficientes de velocidad de reacciones elementales a partir del análisis de los aspectos físicos del encuentro entre partículas con características estructurales y energéticas propias.
- Comprender que es una superficie de energía potencial de una reacción química elemental y como a partir de ellas se puede estimar el significado de trayectoria de mínima energía o camino más favorable desde el punto de vista energético.
- Contrastar la teoría de colisiones con la teoría del estado de transición, que es más general y rigurosa, reconociendo los puntos de convergencia y sus divergencias.
- Tener conocimiento de las grandes posibilidades que abre el área de investigación denominada Femtoquímica en el conocimiento de la reactividad química.
- Identificar las diferencias entre reacciones en fase gaseosa o en disolución por la presencia del disolvente, así como entre reacciones en disolución controladas por difusión y las reacciones en disolución controladas por activación química.
- Reconocer las características de las reacciones fotoquímicas, es decir las reacciones cuya energía de activación es suministrada por luz, en comparación con las reacciones químicas donde la energía de activación es energía térmica.
- Definir y estimar conceptos tales como: electrólito, transporte iónico, conductividad, conductividad molar, conductividad molar límite, movilidad, número de transporte.
- Conocer como se construye la escala de potenciales normales de electrodo y manejar dicha escala a la hora de escribir los procesos de los diferentes tipos de pilas.
- Formular la ecuación de Nernst a partir tanto de razonamientos termodinámicos como cinéticos.
- Distinguir los distintos tipos de pilas y conocer sus características.
- Comprender la estructura de la doble capa desde el punto de vista termodinámico y estructural y conocer el valor de las diferentes teorías de la interfase electrificada.
- Utilizar los conocimientos teóricos para formular las diferentes ecuaciones que nos dan los valores de las magnitudes que aparecen en la doble capa.
- Mostrar el funcionamiento de los diferentes tipos de electrodos.
- Explicar el fundamento y el modo operativo del electrodo de vidrio de importancia capital en las determinaciones potenciométricas.
- Entender la importancia del electrodo normal de hidrogeno.
- Comprender el mecanismo general de un proceso electrodródico.
- Aplicar los conocimientos de la cinética química a la cinética electroquímica.
- Conocer la importancia de la cinética electroquímica.
- Analizar la Ecuación de Butler Volmer, ecuación fundamental de la cinética electroquímica.



5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos de esta asignatura se desarrollarán en doce temas que componen el programa.

Tema 1. Cinética formal

1.1. Introducción a la cinética química. 1.2. Definición de velocidad de reacción. 1.3. Ecuación de velocidad. 1.4. Concepto molecularidad. 1.5. Ecuaciones integradas de la velocidad. 1.6. Determinación del orden de reacción. 1.7. Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción. Ecuación de Arrhenius.

Tema 2. Mecanismos de las reacciones químicas.

2.1. Reacción elemental y mecanismo global. 2.2. Reacciones reversibles. 2.3. Reacciones paralelas o simultáneas. 2.4. Reacciones consecutivas. 2.5. Métodos de aproximación para resolver la ecuación de velocidad. 2.6. Deducción del mecanismo de reacción a partir de la ecuación cinética. 2.7. Reacciones en cadena.

Tema 3. Métodos experimentales para la determinación de velocidades de reacción.

3.1. Características de un experimento cinético. 3.2. Métodos físicos o instrumentales. 3.3. Técnicas de flujo. 3.4. Métodos de relajación. 3.5. Fotólisis de destello.

Tema 4. Cinética Molecular I

4.1. Introducción. 4.2. Teoría simple de colisiones o teoría de colisiones de las esferas rígidas. 4.3. Cumplimiento de la teoría de colisiones de esferas rígidas. 4.4. Superficies de energía potencial. 4.5. Dinámica molecular.

Tema 5. Cinética molecular II.

5.1. Introducción a la teoría estado de transición o del complejo activado. 5.2. Formulación general de la teoría del estado de transición: determinación de la velocidad de reacción y del coeficiente de velocidad. 5.3. Comparación con la teoría de colisiones. 5.4. Energía de activación y $\Delta E_0^\ddagger$. 5.5. Formulación termodinámica de la teoría del estado de transición. 5.6. Factores de corrección de la TET. 5.7. Femtoquímica. 5.8. Haces moleculares. 5.9. Reacciones unimoleculares. 5. 10. Reacciones trimoleculares

Tema 6. Reacciones en disolución.

6.1. Características de las reacciones en disolución. 6.2. Reacciones controladas por difusión frente a reacciones controladas por activación química. 6.3. Aplicación de la teoría del estado de transición a reacciones en disolución. 6.4. Reacciones en disolución con participación de iones. 6.5. Reacciones que incluyen dipolos. 6.6. Influencia de la fuerza iónica. Efecto cinético salino. 6.7. Efecto de la presión sobre los coeficientes de velocidad. Volumen de activación.

Tema 7. Fotoquímica

7.1. Introducción 7.2. Leyes de la fotoquímica. 7.3. Secuencia fotoquímica: Diagrama de Jablonski. 7.4. Rendimientos cuánticos. 7.5. Cinética de los procesos fotofísicos. 7.6. Desactivación colisional (Quenching). Ecuación de Stern-Volmer. 7.7. Procesos fotoquímicos. 7.8. Métodos de medida. 7.9. Fotoquímica de los procesos atmosféricos.

Tema 8. Conductividad electroquímica

8.1. Introducción a la Electroquímica. 8.2. Disoluciones de electrolitos: Propiedades electroconductoras. 8.3. Transporte de iones en disolución. 8.4. Conductividad eléctrica. 8.5. Relación entre la conductividad y la movilidad de los iones: Números de transporte. 8.6. Electrolitos fuertes y electrolitos débiles: Teoría de la disociación electrolítica de Arrhenius. 8.7. Conductividad y fuerzas interiónicas: Efectos electroforéticos y de relajación. Modelo de Debye-Hückel- Onsager.

Tema 9. Termodinámica electroquímica



9.1. Introducción. 9.2. Conceptos previos. 9.3. Origen de la diferencia de potencial. 9.4. Descripción cualitativa de la interfase. 9.5. Electrodo idealmente polarizable. 9.6. Electrodo idealmente no polarizable. 9.7. Medida de la diferencia de potencial a través de una interfase. 9.8. Potenciales normales de electrodo. 9.9. Sistemas electroquímicos reversibles. 9.10. Ecuación de Nernst. 9.11. Célula galvánica y célula electrolítica. 9.12. Medida de la fuerza electromotriz de una pila. 9.13. Tipos de pilas.

Tema 10. Interfase electrificada.

10.1 Introducción. 10.2. Análisis termodinámico de las interfases electrificadas. 10.3. Concepto de exceso superficial. 10.4. Ecuación electrocapilar para electrodos polarizados idealmente. 10.4.1. Significado físico de la ecuación electrocapilar. 10.5. Estructura de la interfase: Diferentes teorías.

Tema 11. Electrodo reversible

11.1. Introducción. 11.2. Electrodo de primer tipo. 11.3. Electrodo de segundo tipo. 11.4. Electrodo de tercer tipo. 11.5. Ecuación de Nernst. 11.6. Membranas electroquímicas. 11.7. Electrodo de vidrio.

Tema 12. Cinética electroquímica

12.1. Introducción. 12.2. Conceptos básicos. 12.3. Velocidad de reacción, sobrepotencial y polarización. 12.4. Tipos de sobrepotencial. 12.5. Sobrepotencial de transferencia de carga. 12.6. Ecuación de Butler Volmer. 12.7. Modificación de la ecuación de Butler-Volmer para sobrepotenciales elevados. Ley de Tafel. 12.8. Aproximación lineal de la ecuación de Butler-Volmer. 12.9. Interfases polarizables y no polarizables. 12.10. Corriente resultante cero y la clásica ley de Nernst: deducción cinética. 12.11. Reacciones electroquímicas con varias etapas. 12.12. Sobrepotencial de difusión.

6. EQUIPO DOCENTE

- [MARIA CRUZ IZQUIERDO SAÑUDO](#)
- [MARIA ISABEL ESTEBAN PACIOS](#)

7. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La metodología que se plantea en esta asignatura para conseguir los resultados de aprendizaje, se basa en la enseñanza a distancia propia de esta Universidad. Para la adquisición de los conocimientos necesarios para superar la asignatura, el alumno dispondrá de los siguientes medios:

- Temas desarrollados por el equipo docente de la asignatura que estarán a disposición de los estudiantes en la plataforma aLF al comienzo del curso. Cada tema incluye unos objetivos específicos, el desarrollo de los contenidos, referencias bibliográficas y cuestiones y problemas resueltos.
- Libros de texto básicos que se adaptan al programa de la asignatura y al nivel de la misma.
- Orientaciones del equipo docente recogidas en la Guía de Estudio.
- Pruebas de Evaluación Continua (PEC) de carácter voluntario.
- Tutorías
- Curso virtual, correo electrónico y teléfono.

El trabajo personal del alumno debe comenzar con la lectura de la "Guía de Estudio" de esta asignatura. Posteriormente deberá iniciar la lectura de los temas. Una vez leído y comprendido cada tema de los desarrollados por el equipo docente o en los libros recomendados, es aconsejable que elabore resúmenes y esquemas que le ayudaran a asimilar los contenidos. En la Guía de Estudio y en el curso virtual encontrará orientaciones que le facilitaran esta labor.

Una fase posterior es la realización de los ejercicios de cada capítulo. Debe intentarlo sin mirar los resultados, así como otros de libros de problemas recomendados

La asignatura tiene dos Pruebas de Evaluación Continua, con una serie de cuestiones y problemas relacionados con la materia.



Se recomienda su realización pues le permitirán evaluar sus conocimientos ya que le serán devueltas corregidas y calificadas y además le servirán de orientación y entrenamiento para las Pruebas Presenciales. La calificación obtenida en estas pruebas se tendrá en cuenta en la nota final de la asignatura. Las fechas fijadas de envío para su corrección al profesor Tutor se indicaran en el curso virtual o en la página Web de la Facultad de Ciencias.

En el Centro Asociado en el que éste matriculado le informaran de quien es su profesor Tutor. El profesor Tutor se encargará de proporcionarle las explicaciones necesarias sobre los contenidos del temario y de resolver las dudas que le surjan, así como de asesorarle y guiarle en el estudio.

La resolución de dudas y comentarios sobre la materia a estudio correrá a cargo del equipo docente, utilizando para ello, principalmente, los foros del curso virtual y el correo electrónico.

8.EVALUACIÓN

La evaluación final de la asignatura se llevará a cabo a partir de los siguientes elementos:

- Pruebas de Evaluación Continua (PEC) de carácter voluntario. Consistirán en la resolución de dos pruebas de evaluación a distancia que el estudiante resolverá en su domicilio con el todo el material que considere oportuno.

Estas PECs se entregarán a través del curso virtual mediante la herramienta de "tareas" en las fechas indicadas en la plataforma aLF. Serán corregidas por los profesores tutores de los Centros Asociados y su calificación será tomada en cuenta en la nota final, pudiendo añadir hasta 1 punto a la calificación de la Prueba Presencial (0,5 puntos por PEC), siempre y cuando sean entregadas en las fechas indicadas y se obtenga una nota no inferior a 4 en la Prueba Presencial.

- Prueba Presencial o examen final. Habrá una Prueba Presencial ordinaria al final del semestre, y una Prueba Presencial extraordinaria, en septiembre, para los alumnos que no hayan superado la prueba ordinaria o no se hayan presentado a ella. El examen será elaborado y corregido por el equipo docente y constará de varias cuestiones y problemas relativos a todos los temas del programa. La puntuación asignada a cada cuestión o problema vendrá indicada en el examen.

Es decir,

$$\text{Calificación} = 0,05PEC1 + 0,05PEC2 + 0,90Examen$$

Mientras que en la Prueba Presencial extraordinaria la calificación será la obtenida en el examen.

La asignatura se aprueba con 5 puntos. Entre 7 y 8,4 puntos se obtiene notable, a partir de 8,5 sobresaliente.

La Sede Central establecerá las fechas de realización de la Prueba Presencial, que figurará en el calendario general de los exámenes de Grado de Química, y el Centro Asociado determinará el lugar de su realización.

9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788448137878
Título: QUÍMICA FÍSICA. VOLUMEN II (5ª Edición)
Autor/es: Levine, Ira N. ;
Editorial: Ariel Ciencia

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación



ISBN(13): 9789500612487
Título: QUÍMICA FÍSICA (8ª edición)
Autor/es: Atkins, Peter; De Paula, Julio ;
Editorial: Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, 2008

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Comentarios y anexos:

De estos dos libros, el Atkins cubre prácticamente todo el programa de la asignatura, pero puede resultar en algunas partes del mismo bastante general, con lo que se precisa completar. Mientras que en el Levine, por el contrario, faltan partes del programa, como la cinética electroquímica, pero es más apropiado para los temas de cinética molecular, aunque estos temas pueden resultar demasiado detallados para un curso de Grado en Química.

Además el equipo docente ha elaborado los temas de este programa. Actualmente no están publicados pero se colgarán en el Curso Virtual. Cada tema consta de un esquema de contenidos, los objetivos que se intentan alcanzar, el desarrollo de todos los apartados del programa, bibliografía complementaria recomendada y una colección de cuestiones y problemas resueltos.

10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9788434480490
Título: MANUAL DE QUÍMICA FÍSICA
Autor/es: Núñez Delgado, Javier ; Bertrán Rusca, Joan ;
Editorial: ARIEL

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788436222111
Título: QUÍMICA FÍSICA II (1ª)
Autor/es: Senent Pérez, Salvador ;
Editorial: UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación



Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788436222180

Título: ELECTROQUÍMICA (2ª)

Autor/es: Aldaz Riera, Antonio ;

Editorial: UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788445800867

Título: FISICOQUÍMICA PARA FARMACIA Y BIOLOGÍA

Autor/es: Sanz Pedrero, Pablo ;

Editorial: EDICIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788448198336

Título: PROBLEMAS DE FISICOQUÍMICA

Autor/es: Levine, Ira N. ;

Editorial: : MCGRAW-HILL INTERAMERICANA DE ESPAÑA

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788478290772

Título: QUÍMICA FÍSICA (2006)

Autor/es: Engel, T. ; Hehre, W. ; Reid, P. ;

Editorial: PEARSON ADDISON-WESLEY

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación



Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788496477483

Título: PROBLEMAS DE QUÍMICA FÍSICA (2006)

Autor/es: Bertrán Rusca J. ; Núñez Delgado J. ;

Editorial: Delta Publicaciones Universitarias

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

Se ha seleccionado en la bibliografía complementaria una representación de libros publicados en español y que pueden ayudar a mejorar el estudio de la asignatura. De la misma manera, en los libros de problemas encontrará algunos ejercicios de similares características a los que se proponen en este curso.

La consulta de estas obras no es obligatoria, pero sí se recomienda para adquirir una formación más completa y profundizar en el estudio de la asignatura.

11.RECURSOS DE APOYO

Los principales medios de apoyo que podrán utilizar los estudiantes de esta asignatura son los siguientes:

- Guía Didáctica Estudiante
- Temas desarrollados por el Equipo Docente de la Asignatura
- Curso Virtual
- Tutores Intercentros
- Profesores de la Sede Central.
- Biblioteca

12.TUTORIZACIÓN

En esta asignatura, existen dos tipos de tutorías dirigidas a resolver las dudas de los estudiantes.

Tutorías presenciales:

Tienen lugar en cada Centro Asociado, son impartidas por los Profesores Tutores y su organización depende de las disponibilidades de cada Centro Asociado para obtener esta información.

Tutorías virtuales



Tienen lugar a través de los Cursos Virtuales de forma telemática. En el curso virtual se puede interaccionar con Profesores Tutores y con el Equipo Docente a través de los distintos foros de que dispondrá el curso virtual. La figura del tutor es fundamental, por lo que si no tiene tutor asignado le rogamos que lo exponga en su Centro Asociado, pues son ellos los encargados de asignarle tutor.

Horario de atención del Equipo Docente

La forma de contactar con el Equipo Docente será preferentemente mediante la plataforma aLF.

La dirección de los profesores es:

Departamento de Ciencias y Técnicas Fisicoquímicas
Facultad de Ciencias de la UNED
Paseo Senda del Rey, 9
28040 Madrid

El horario de guardia de los profesores es:

Profesor/a	Horario de atención	Teléfono	Despacho	Correo electrónico
M ^a Cruz Izquierdo	Jueves 15h-19h	913987379	305	mizquierdo@ccia.uned.es
M ^a Ángeles de la Plaza	Jueves 15h-19h	913987385	305	mplaza@ccia.uned.es

