

MEMORIA FINAL JUSTIFICATIVA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN

DOCENTE

Título:

Elaboración de material didáctico para la enseñanza de la química en el primer curso de Ingeniería Química (ID9/045)

Modalidad B

Concesión del proyecto sin financiación

Emilio Rodríguez Fernández

Profesor Titular de de Química Inorgánica

1- Introducción

En este proyecto se pretendían un objetivo general y otros particulares según la petición realizada en su momento. Se relacionan a continuación estos objetivos y el grado alcanzado en su consecución en relación a la adaptación de las asignaturas de ingeniería química “Enlace Químico y Estructura de la Materia”, y “Química Inorgánica”. Estas asignaturas quedarán integradas en una única asignatura denominada “Química Inorgánica” en los estudios de Grado en Ingeniería Química que comenzará a implantarse el próximo curso 2010-2011. Por este motivo muchos materiales y métodos aquí desarrollados serán de aplicación para el Grado.

2- Objetivo general

Dotar de instrumentos didácticos adecuados para dos asignaturas. Adaptación progresiva de la enseñanza de dos asignaturas de los estudios de Ingeniería Química al EEES, teniendo en cuenta que esta adaptación será efectiva a partir del curso 2010-2011.

Los descriptores y contenidos de estas asignaturas son

- A) “Enlace Químico y Estructura de la Materia”, (1º curso, 1º semestre), 45 horas (10 teoría y 15 seminarios).

Contenidos teóricos:

Bloque I. El átomo, estructura atómica y periodicidad

Bloque II. Estructura molecular y enlace químico

Contenidos prácticos:

Seminarios y tutorías para la realización de problemas propuestos en los contenidos teóricos. Uso de modelos para orbitales, moléculas y sólidos.

- B) “Química Inorgánica”, (1º curso, 2º semestre), 60 horas (45 teoría y 15 seminarios)

Contenidos teóricos:

Bloque I. Concepto de Química Inorgánica. Nomenclatura y formulación de compuestos inorgánicos. Aspectos energéticos. Reacciones de óxido-reducción. Diagramas de Ellingham.

Bloque II.-Elementos no metálicos y sus compuestos.

Bloque III.-Elementos metálicos y sus compuestos.

Contenidos Prácticos:

Seminarios y tutorías para la realización de problemas propuestos en las exposiciones teóricas. Uso de modelos para orbitales, moléculas y sólidos.

3- Objetivos particulares

Conseguir que los alumnos se familiaricen con el EEES al mismo tiempo facilitando una transición de las asignaturas hacia el nuevo sistema.

Por otra parte, se persigue que el profesor tenga una visión directa de como se da una asignatura en el EEES. Poner a punto una nueva metodología didáctica en estas dos disciplinas.

Como expresare a continuación se ha logrado el objetivo general y alguno de los particulares, ya que debido a la carencia de financiación se han podido adquirir todo el material necesario si bien la contribución del departamento en este caso ha sido decisiva. No obstante el proyecto ha resultado muy satisfactorio tanto para el profesor como para los alumnos.

La elaboración de modelos atómicos y moleculares como materiales didácticos, ha permitido una más eficaz comprensión y visualización de estructuras abstractas y complejas, que suelen resolver las dificultades en el aprendizaje cuando no se dispone de un modelo físico que facilite esta labor. En este sentido hemos preparado diversas estructuras para modelos de compuestos iónicos, covalentes o metálicos a base de modelos en plástico. También diversos poliedros confeccionados con cartulina que facilitan la comprensión de las diferentes geometrías, simetría de las moléculas y número de coordinación presente en las diversas estructuras de los átomos y de las

moléculas. La relación de la estructura con las propiedades físico-químicas de las sustancias y con las aplicaciones técnicas de las mismas se visualiza y comprende de una manera más fácil e intuitiva.

Mediante el ordenador y haciendo uso de la plataforma *Stodium* hemos colocados material didáctico en forma de transparencias, fotografías y videos para ilustrar los distintos contenidos desarrollados a lo largo del curso. Ejemplos de estos materiales son fotografías y esquemas de modelos de enlace, formas cristalinas del azufre, grafito, carbón activo, metales obtenidos por aluminotermia, construcción de una batería a partir de materiales de uso cotidiano (un limón o papel de aluminio). Así se ilustra la obtención de cromo o manganeso, metales esenciales en la fabricación de aceros especiales. La construcción de la batería permite ilustrar la naturaleza de las reacciones redox, el flujo de electrones entre metales distintos y la extracción de energía con este procedimiento. Todo esto ha posibilitado un desarrollo mucho más interactivo de los distintos contenidos de las asignaturas y posibilita una mejor introducción a conceptos que han de ser abordados posteriormente y que van a estar relacionados con los procesos redox, como son los diagramas de *Latimer*, *Frost* y *Pourbaix*; y los diagramas de *Ellingham* para los procesos metalúrgicos. Otros objetivos logrados, mediante el uso de estos modelos físicos e instrumentos proporcionados por la plataforma virtual, han sido:

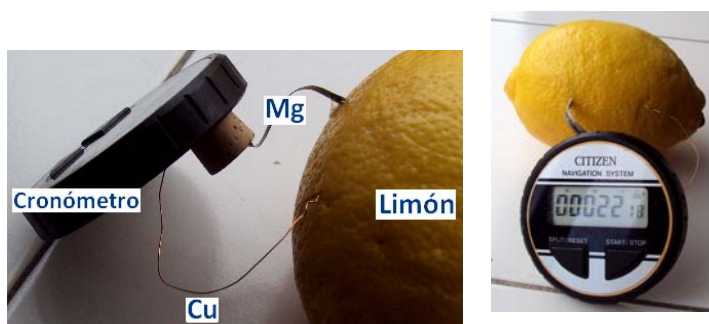
a) Una evaluación más eficaz del aprendizaje (a través de cuestionarios, resolución de problemas, realización de tareas e informes).

b) La utilización de la Red mostrando páginas referentes a prácticas de laboratorio presentadas de forma virtual e interactiva, que permiten la simulación de modelos atómicos, estructuras electrónicas, propiedades periódicas y reacciones químicas; facilitando así la comprensión de los conceptos teóricos desarrollados en las exposiciones teóricas.

c) Se ha puesto a disposición de los alumnos una selección de información procedente de la Red de interés propio de estas asignaturas. Como ejemplo se ofrecen sitios de la red donde se puede calcular la energía reticular de compuestos iónicos, la energía libre de diversos compuestos principalmente óxidos y su aplicación en la extracción metalúrgica al relacionarlos con los diagramas de *Ellingham*.

4- Anejos

Ejemplo de materiales preparados



Batería construida con un limón y dos hilos de magnesio y cobre. Hace funcionar un cronómetro



Cromo y manganeso obtenido por los alumnos por el proceso aluminotérmico.

Algunas direcciones de la red para apoyo metodológico

a) Tubo de rayos catódicos: <http://members.chello.nl/~h.dijkstra19/index.html>

b) Los orbitales atómicos. <http://winter.group.shef.ac.uk/orbitron/>

c) Tabla periódica interactiva: <http://www.webelements.com/>

d) Elementos químicos (videos):

<http://www.youtube.com/profile?user=periodicvideos#g/p>

e) Obtención de metales. Aluminotermia.

<http://www.youtube.com/watch?v=2jGe2ievffU&feature=related>

f) Calculadora de la energía reticular de un sólido iónico:

http://firstyear.chem.usyd.edu.au/calculators/lattice_energy.shtml

g) Disolución de un sólido iónico:

http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/the_rmochem/solutionSalt.html