

Acciones de innovación educativa para asignaturas de Química en los nuevos Grados

G. Pinto, M.J. Molina, M.C. Matías,
A. Fernández López, I. Paz,
J. Martínez Urreaga, I. del Peso,
M.M. de la Fuente, A. Narros,
V. M. Díaz, M. Rodríguez, S. León,
R. Borge, J. Ramírez, J. Losada,
P. García Armada



1. Objetivos iniciales

OBJETIVOS

- A. Implantación de sistemas de **evaluación continua**
- B. Elaboración de **material y guías docentes**
- C. Capacidad para diseñar y llevar a cabo **experimentos**, y analizar e interpretar datos
- D. Conocimiento de aspectos relacionados con la **actualidad**
- E. Desarrollo de metodologías de nivelación para **facilitar el tránsito** desde el bachillerato.

ACTIVIDADES PROPUESTAS

- 1. Implementación de una nueva metodología de evaluación continua.
- 2. Elaboración apuntes.
- 3. Elaboración colecciones de problemas resueltos.
- 4. Elaboración presentaciones y otro material adicional (vídeo, herramientas interactivas,...).
- 5. Elaboración problemas con datos variables.
- 6. Elaboración problemas interdisciplinares.
- 7. Replanteamiento prácticas a realizar.
- 8. Generación de nuevas prácticas, a realizar en aula o como tarea, para promover ABP e interdisciplinaridad.
- 9. Desarrollo de tareas en las que se relacionen los conceptos de clase con aspectos de la actualidad y la vida cotidiana.
- 10. Colaboración, con otros profesores de la UPM, en el desarrollo de la plataforma punto de inicio.
- 11. Colaboración con la Escuela, para formar a los alumnos de nuevo ingreso en la titulación de Ingeniero Químico, (mentoría).

2. Actuaciones realizadas en el marco del proyecto y alcance

Se realizaron las 11 actividades propuestas

DETERMINACIÓN DE LA CONSTANTE DE EQUILIBRIO DE UN ÁCIDO DÉBIL

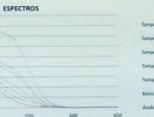
M^l Teresa Pérez Viñas, Laura Calleja Huerta, Cristina Martínez García

OBJETIVOS
 Estudiar los equilibrios ácido-base y las constantes de disociación de ácidos débiles
 Aplicar la espectrofotometría UV-Visible

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- Disoluciones previas para tres grupos
 Preparar 250ml de una disolución de naranja de metilo 0,002M/v
 Preparar 250ml de una disolución de NaOH 0,1M
 Preparar 250ml de ácido fórmico 0,1M
- Elaboración de la forma básica del indicador
 Pipetear 10ml de naranja de metilo, añadir 4 gotas de HCl y enrasar el recipiente (25ml)
- Elaboración de la forma básica del indicador
 Pipetear 10ml de naranja de metilo, añadir 4 gotas de HCl y enrasar el recipiente (25ml)
- Elaboración de la forma intermedia del indicador
 Preparación de cinco disoluciones amortiguadoras a cinco recipientes que contengan 25 ml de ácido fórmico añadir NaOH hasta conseguir pH de los compuestos entre 3,1 y 4,4
 Enrasar un matraz de 250 ml con 10 ml de naranja de metilo con cada una de las disoluciones amortiguadoras.
- Medir los espectros de absorción

RESULTADOS



MÉTODOS PARA DETERMINAR EL pH DEL INDICADOR



DECISION DE RESULTADOS

Método I
 El pH hallado se encuentra en un intervalo de entre 3 y 4
 Los resultados obtenidos se encuentran en el rango esperado pero se propone un resultado exacto
 Método poco preciso

Método II
 El pH hallado se encuentra en un intervalo de entre 3 y 4
 El dato obtenido se aproxima bastante al valor real pero se propone un resultado exacto
 Método más preciso que el método I

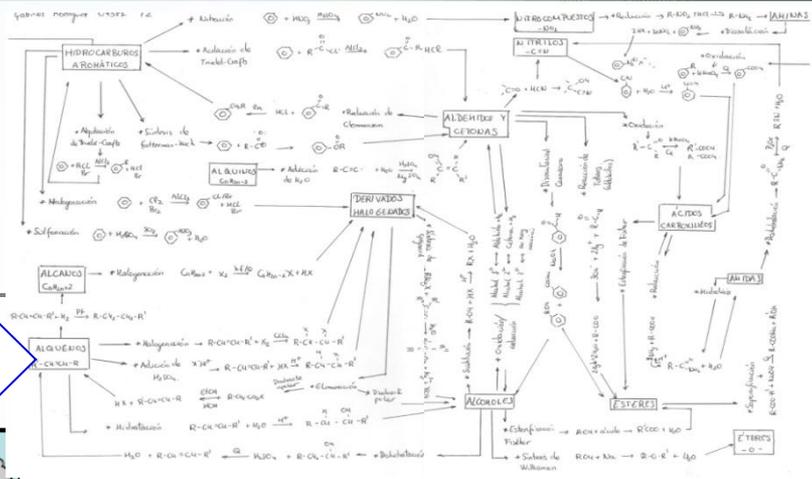
CONCLUSIÓN
 Para calcular el pH de un ácido débil es conveniente utilizar el método II por que es más preciso y no supone ninguna complicación adicional al método I en el procedimiento o a la hora de hacer cálculos.

BIBLIOGRAFÍA
 Análisis químico II. Harris, Labovitz, Herbert A. Latimer

3. Resultados (ejemplos)

Póster de alumnos con sus resultados experimentales

Mapa conceptual



Estudio de casos



Objetivos

- Fomentar en los alumnos el interés y las actitudes positivas hacia la Química y el Medioambiente
- Aplicar conocimientos teóricos a la práctica: composición de mezclas, estequiometría de reacciones, etc.
- Aprender a buscar información y clasificarla
- Mejorar la capacidad de representación y correlación de datos
- Dar solución a un problema planteado: elección de coche: variable medioambiental

Tema
 Relación entre consumo de combustible por automóviles y emisiones de CO₂

"El objetivo fijado por la Comisión Europea para 2012 es lograr una emisión media de 120 gramos de CO₂ por kilómetro recorrido"

Instrucciones

- Formar un grupo con otros dos alumnos
- Visitar la página Web: <http://www.idae.es>

Cálculo real:

- Navegar a través de las bases de datos buscando y seleccionando 10 modelos de vehículos con sus consumos y emisiones. Elegir vehículos que tengan "clasificación A". Hacer para gasolina y para gasóleo
- Graficar emisiones de CO₂ frente a consumo y caracterizar el comportamiento observado mediante ajuste a una recta. Utilizar EXCEL. Indicar la ecuación de la recta, su pendiente y la correlación.

Cálculo teórico:

- Buscar la composición y densidad de gasolinas y gasóleos. Calcular mediante estequiometría las emisiones de CO₂

Análisis de resultados

- Comparar los resultados obtenidos por los dos métodos. Poner especial cuidado en que las unidades comparadas sean iguales
- Establecer las conclusiones
- Seleccionar un modelo de vehículo y un combustible

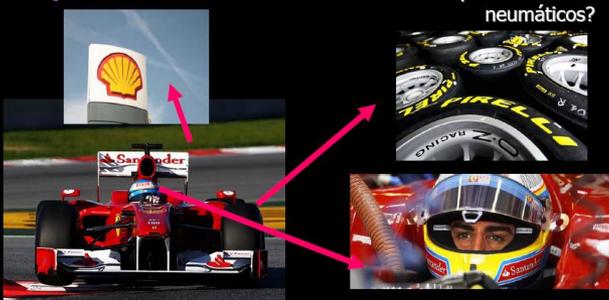
La entrega del trabajo se hará en formato Word: los datos, los cálculos, su interpretación y las conclusiones y en Excel: las gráficas y sus ajustes



Trabajos en grupo

¿Qué combustible usa?

¿Cuál es la composición de sus neumáticos?



¿Cuanto carbono hay en este coche?

¿De qué está hecho el casco de Fernando Alonso?

TRABAJO 1 – Formad un grupo de 3 compañeros y buscad información sobre los componentes de la carrocería, de los neumáticos, del casco, y del combustible, estableciendo los procesos de obtención con las correspondientes reacciones químicas, presentadlo en forma de póster, y si no os gusta Fernando Alonso, podéis hacer el trabajo para Vettel, Webber, Räikkönen, Hamilton, Kubica, etc.

3. Resultados (difusión)

Edición de apuntes y problemas:

- "Problemas y Cuestiones de Exámenes de Química I" M.M. de la Fuente, M.A. Fernández, J. Losada, J. Martínez, M.C. Matías, M.J. Molina, M.I. Paz, G. Pinto, J. Ramírez, UPM (129 pág.). ISBN: 978-84-693-7387-3. Madrid, 2010.
- "Apuntes de Química I" y "Apuntes de Química II" (*AulaWeb*).

Artículos publicados con resultados del presente proyecto :

- "La Química como Materia Básica de los Nuevos Grados de Ingeniería", *Anales de Química*, 106 (3), 223-228 (2010).
- "El Congreso Internacional de la IUPAC celebrado en Madrid en 1934", *Química e Industria*, 592, 36-39 (2010).
- "Las Bebidas Autocalentables y Autoenfriables como Recursos para un Aprendizaje Activo", *Educación Química*, 7, 4-14 (2010).
- "The Bologna Process and Its Impact on University-Level Chemical Education in Europe", *Journal of Chemical Education*, 87, 1176-1182 (2010).
- "Innovación y Selección de Recursos para el Aprendizaje de la Química", *Anuario Latinoamericano de Educación Química*, en prensa.
- "La Conferencia Solvay de 1911: un Hito en el Desarrollo de la Física Cuántica", *Anales de Química*, 107, 266-273 (2011).
- "A postage stamp honoring Marie Curie: an opportunity to connect chemistry and history", *Journal of Chemical Education*, 88, 687-689 (2011).

Ponencias en congresos con resultados del presente proyecto :

- 2º Premio del "Certamen Nacional de Ciencia en Acción, modalidad demostraciones de Química", por el trabajo "Química de las bebidas autocalentables". Santiago de Compostela, 3 oct 2010.
- "Las bebidas autocalentables y autoenfriables como recursos para un aprendizaje activo de la Química con enfoque interdisciplinar", Murcia. 18-20 nov. 2010.
- "Nuevas estrategias para la enseñanza de Química en Ingenierías", Madrid. 24 ene 2011.
- "Development of innovation teaching activities for the course Environmental Engineering of the new degree on Industrial Engineering Technologies at the UPM", Valencia. 7-9 marzo 2011.
- "¿Cómo generar herramientas educativas con ejemplos de la vida cotidiana en el aula de Química?". Barcelona. 24-26 marzo 2011.
- "La primera Conferencia Solvay (1911) y su importancia en el desarrollo de la Física Cuántica", Valencia. 24-28 jul. 2011.
- "Real-life applications for encouraging active learning and critical thinking in chemistry students", Certamen *Science in School*, Copenhagen, 16-19 abril 2011.
- "Formación y evaluación de competencias genéricas en las materias de Química". Madrid, 22 jul 2011.

Cursos y conferencias impartidos con resultados del presente proyecto :

- "Aspectos didácticos: la vida cotidiana en el aula de química". CSIC. Curso de "Avances de la Química y su Impacto en la Sociedad". Madrid. 14 oct 2010.
- "Química y Física en la vida diaria" (20 horas). Centro de Profesorado de Cuenca. Cuenca. 15-16 nov. 2010.
- "La vida cotidiana en el aula de Química". Universidad de Castilla-la Mancha. Ciudad Real. 17 nov 2010.
- "Mesa redonda sobre Reales Academias, sociedades científicas y enseñanza de las Ciencias". Consejo Escolar de la Región de Murcia. Murcia. 18 de nov 2010.
- "La Química de los nuevos materiales". *Ciclo de "Química Espectacular"*. Museo de la Ciencia CosmoCaixa de Madrid. Alcobendas (Madrid). 11 mayo 2011.
- "Nuevas estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de Química". (3 horas). Escuela Politécnica de la Universidad de Extremadura. Cáceres. 29 jun 2011.

Organización de la Jornada:

Aspectos didácticos de la Química: contribuciones en el Año Internacional de la Química. UPM y Real Sociedad Española de Química. 22 julio 2011.

