

Enseñanza por fases con máquinas imposibles

III. "El maletín del Dr. MADELUNG"

Ángel García Díaz-Madroño
Profesor de Enseñanza Secundaria



angelgdm@hotmail.com

Fundamentación:
Constructivismo - Ludificación - Experimentación - TIC
Modelo de competencias - Enseñanza por proyectos

La persona muestra una tendencia natural hacia el juego que se intensifica en las etapas más jóvenes, aportando desde la imaginación propiedades a objetos (juguetes), que no son factibles desde el punto de vista racional. Se aprovecha esta cualidad para diseñar ingenios adaptados a la mente del alumno que le permitan descubrir la estructura interna de la materia, sin emplear los métodos más sofisticados que utilizaron sus descubridores.



Proyecto Multidisciplinar para la enseñanza de Ciencias

Esta aplicación informática forma parte de la "Enseñanza por fases con máquinas imposibles". Partiendo del conocimiento del átomo de Rutherford y de Bohr resueltos con anterioridad en este mismo proyecto, el alumno se enfrenta al reto de reconocer y agrupar los elementos en familias siguiendo la configuración electrónica que aparece en la tabla periódica.

El juego se presenta como el maletín de "primeros auxilios" del Dr. Madelung, en su honor al establecer la regla de llenado de los subniveles energéticos. Dicho maletín contiene distintos calmantes (elementos) para 4 afecciones: Salpullido, Picadura, Dolor y Fiebre (orbitales). El juego consiste en descubrir organizando cuales son efectivos para cada dolencia (familias). Para lo cual, los alumnos seguirán las instrucciones, llegando a la clasificación de las pastillas (elementos) en grupos (familias) según sus características (orbitales).



1

Los alumnos reciben una tabla periódica impresa y vacía que irán rellenando con los datos obtenidos. Mediante la aplicación, en el primer paso se pulsan una a una las casillas y van apareciendo sus orbitales externos. Llegado un momento, ellos mismos predicen el resultado y observan cómo hay excepciones con respecto a la columna que ocupan. Al final, tanto en sus cuadernos como en la pantalla quedarán los mismos datos. La llave da paso al siguiente ejercicio.

1

Este maletín contiene calmantes para 4 tipos de afecciones.

Sus pastillas han sido colocadas de forma que se relacionan con las zonas correspondientes a los orbitales externos de cada elemento.

Se deben mirar en la tabla las fichas-soporte que nos indicarán claramente cuales son cada una de estas zonas (4 letras consonantes).

Seguidamente matizaréis cuantos electrones hay en cada columna. Lo cual os permite agrupar los elementos en familias de similares propiedades. Observando que hay excepciones que quedarán marcadas.

Erwin Madelung

País: Prusia - Alemania
Años: 1881 - 1972
Ciudad: Otze
Universidad: Universidad de Göttingen
Tesis doctoral: Estructuras cristalinas
Paises de trabajo (1): Alemania
Estudios desarrollados: Física atómica
Mecánica cuántica
Ecuaciones de Madelung
Uso de la Regla de Madelung
Ordenación de orbitales

Desvela todos los orbitales externos. Después toma la llave.

2

Selecciona la zona siguiendo la afección a eliminar.

En esta etapa se deben extraer las primeras conclusiones. Los alumnos deben formar grupos de elementos según el tipo de orbital externo (afección que curan), apareciendo las 4 zonas asociadas a "salpullido", "picadura", "dolor" y "fiebre" que se corresponden con los orbitales "s", "p", "d" y "f". Paralelamente en la aplicación aparecen los modelos que se establecen según la ecuación de Schrödinger.

Selecciona la zona siguiendo la afección a eliminar.

3

La aplicación ahora nos conduce a la clasificación por tipo de orbital (dolencia) y el número de electrones (graduación de la medicación). Se pulsan las columnas y estas aparecen. El alumno agrupa ahora estableciendo las familias según ambas características conjuntas. Se observan las excepciones que quedan marcadas con los elementos subrayados: con línea recta si es un electrón y quebrada si son dos.

Pulsa las columnas, de izquierda a derecha, para situar los electrones que corresponden en cada orbital.

Pulsa las columnas, de izquierda a derecha, para situar los electrones que corresponden en cada orbital.

4

Pulsa ordenadamente las configuraciones para envasar los elementos por familias

Seguidamente se procede al envasado de las pastillas (elementos) en frascos. Estos se numeran siguiendo el orden que corresponde a cada columna. En cada una se añade el orbital externo. De esta forma, la tabla (medicación) queda clasificada según las propiedades de sus elementos.

Pulsa ordenadamente las configuraciones para envasar los elementos por familias

5

Pega las etiquetas siguiendo el orden numérico del grupo

¡Enhorabuena!

Por último, los alumnos deberán etiquetar cada uno de los frascos que contienen las familias, para ello se les permite indagar en libros o internet el nombre que corresponde. El alumno las agrupa ahora estableciendo las familias según ambas características conjuntas. Se observan las excepciones que quedan marcadas con los elementos subrayados: con línea recta si es un electrón y quebrada si son dos.

Experiencia realizada en I. E. S. Seminario Diocesano de Ciudad Real