

PRESENTACION DE LINEAS DE TRABAJO

ANTOLOGIA.

TEXTOS CIENTIFICOS.

Motivos del trabajo

- La realidad observada durante años en BUP y Magisterio, del concepto que el alumno tiene de la Ciencia y en concreto de la Física como algo dogmático, distante y acabado.
- La influencia que la Ciencia tiene en la sociedad, sobre todo a través de la técnica.
- La opinión que se tiene del científico, como un hombre raro, distante, aislado y que inventa y descubre en un instante.
- La necesidad de buscar hoy, qué tipo de Ciencia hay que enseñar, cómo y con qué recursos o instrumentos didácticos.

El contacto en 1981 con el *Istituto e Museo di Storia della Scienza* de Florencia, la lectura de la *Rivista Internazionale di Storia della Scienza*, editada en Florencia por el Museo, motivó en mí la reflexión sobre cómo ha evolucionado la Ciencia a la largo del tiempo y aplicar este recurso a la enseñanza de la Física.

Un primer sondeo en el alumnado sobre el valor motivacional de los textos escritos por científicos, refleja sus opiniones después de la lectura de libros o fragmentos de Taylor, Einstein, Gamow, etc.

Fueron casi unánimes las respuestas positivas, al pedirles su opinión sobre las lecturas que habían hecho.

El acercamiento del alumno a los científicos a través de sus biografías y de sus textos podía hacer a la Ciencia más atractiva, más humana, más cercana y menos dogmática. Y esto sin prescindir del laboratorio y otros medios más comunmente usados.

Ante la escasez de libros con selección de textos científicos, para utilizarlos de una manera sistemática y evolutiva, intento hacer una «Antología de textos» para el profesorado.

Esta es mi línea de trabajo. Para ello he agrupado los autores en tres épocas:

- La ciencia en el mundo antiguo. Indiferenciación Ciencia-Filosofía.
- Primera Revolución Científica. Iniciación Método Científico.
- Segunda Revolución Científica. Ciencia y sociedad de los s. XIX y XX.

Agrupados los autores, el esquema de trabajo comprendería:

- Sociedad en la época correspondiente.
- Biografías de los autores seleccionados.
- Selección de textos más significativos en el desarrollo de la Física.
- Construcción de aparatos antiguos de observación y medición, para un posible «Museo-Taller de la Ciencia».

Millán Morales
Escuela Universitaria de Magisterio.
Cuenca.

ENSEÑANZA DE LA SIMETRÍA MOLECULAR EN LA QUÍMICA DE COU

La Simetría Molecular y la Teoría de Grupos constituyen un apasionante tema de estudio e investigación de múltiples aplicaciones prácticas que van desde la simplificación de complicados cálculos matemáticos, en la resolución de las «ecuaciones seculares» en la Teoría de Orbitales Moleculares (T.O.M.) (Kettle. 1966, Heine. 1969) hasta la predicción de espectros de infrarrojo a partir de los modos de vibración de las moléculas (Cotton. 1964) pasando por la aplicación tan valiosa en Cristalografía de Rayos X (Amigó y col. 1981; Van Meersche. 1976).

El importante desarrollo de las consideraciones de Simetría en el estudio de la estructura de las moléculas y el interés de estos conceptos en el

Enlace Químico debería estimular la incorporación de esta disciplina a los programas de estudio de Enseñanza Media. Estos conocimientos permitirían a los alumnos de COU, que ya disponen del aparato matemático necesario, adquirir una noción clara del Enlace así como la importancia que para el mismo tiene el estudio de las propiedades de simetría de los orbitales atómicos.

Las pretensiones deberían ser, en principio, elementales y limitadas a los conceptos básicos de Simetría Molecular y la Teoría de Grupos como el más poderoso instrumento para manejar las relaciones de Simetría. Para ello debería aprovecharse al máximo la capacidad de los alumnos para las representaciones intuitivas así como su sentido euclideo de la geometría.

Unas definiciones simplificadas en Simetría serían un excelente comienzo. Con este fin sería suficiente establecer las Operaciones básicas de simetría y los elementos que las engendran:

Rotación de ángulo $2\pi/n$. Se realiza a través de un eje de rotación propia (C_n) (n es el orden del eje).

Reflexión de los átomos respecto a un plano. El elemento de simetría que la engendra es un plano de simetría (σ).

Rotación de ángulo $2\pi/n$ y reflexión en el plano perpendicular al eje. El elemento que la engendra recibe el nombre de eje de rotación impropia (S_n).

Inversión de todos los átomos respecto a un punto en la molécula, es la Operación engendrada por el elemento denominado centro de simetría (i).

Al desarrollar estos conceptos debería ponerse especial énfasis en los siguientes puntos:

- Delimitar con claridad los conceptos: Operación de Simetría y Elemento de Simetría. Evitar confusiones que se producen con

frecuencia.

- Es conveniente referirse siempre a un sistema de coordenadas cartesianas en el que la reflexión en el plano conduce a un cambio de signo de las coordenadas perpendiculares al plano:

$$P(x, y, z) \xrightarrow{\sigma_{xy}} P_1(x, y, -z)$$

$$P(x, y, z) \xrightarrow{\sigma_{yz}} P_2(-x, y, z)$$

$$P(x, y, z) \xrightarrow{\sigma_{xz}} P_3(x, -y, z)$$

- En la operación de rotación resulta siempre útil hacer coincidir el eje de rotación con el eje z de la molécula.
- En toda Operación de Simetría debe obtenerse una orientación *indistinguible* de la original, esto es, *equivalente*.
- Cualquier conjunto de elementos de simetría en el que cada elemento puede transformarse en todos los restantes es un conjunto de elementos de simetría *equivalentes*.
- Debe prestarse atención a las operaciones engendradas por elementos de simetría. Así por ejemplo el eje de rotación C_4 , en la molécula de Cl_4Pt , puede engendrar las siguientes operacio-

nes: C^4 ; C^2 ; C^3 y C^4 . En el caso de ejes de rotación impropia el planteamiento es algo más complicado y puede resumirse en dos casos: a) *n* par y b) *n* impar.

a) si *n* es par al eje S_n engendra *n* operaciones de simetría: S_n^1 ; S_n^2 ; S_n^3 S_n^n . Así por ejemplo el eje impropio S_6 dará lugar a las siguientes operaciones:

$$S_6 = C_6 \sigma; S_6^2 = C_6^2 \sigma^2 = C_6^2 = C_3;$$

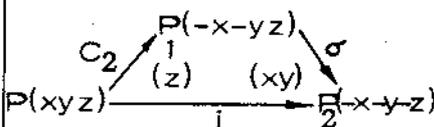
$$S_6^3 = C_6^3 \sigma^3 = C_2 \sigma = S_2 = i;$$

$$S_6^4 = C_6^4 \sigma^4 = C_6^4 = C_3^2;$$

$$S_6^5 = C_6^5 \sigma^5 = C_6^5 \sigma; S_6^6 = C_6^6 \sigma^6 = E$$

(Operación Identidad).

como puede verse la operación S_6 es equivalente a la inversión (i). En efecto:



resulta interesante hacer notar que puede existir S_n sin que

exista C_n y el plano perpendicular a él.

b) si *n* es impar, la existencia de S_n implica que la rotación C_n y la reflexión en un plano perpendicular al eje son operaciones de simetría de la molécula y el eje C_n y el plano , elementos de simetría. En este caso S_n puede engendrar 2*n* operaciones de simetría.

- Por último debe mostrarse que una serie completa, no redundante, de Operaciones de Simetría constituye un GRUPO (en términos matemáticos).

Referencias

Amigó y col., 1981, *Cristalografía*. (Editorial Rueda, Madrid).
 Cotton, F.A., 1964, *Journal of Chemical Education*, 41, 466.
 Heina, V., 1960, *Group Theory in Quantum Mechanics*. (Pergamon Press Inc. New York).
 Kettle, S.F.A., 1966, *Journal of Chemical Education* 43, 21.
 Van Meersche, M., 1976, *Introduction à la Cristallograhie et à la Chimie structurale*. (Ed. Oyez, Bruselas).

ROSARIO DIAZ TORDIO
 INB Virgen del Valle.
 Lebrija, Sevilla.
 Andrés Ortega Romero
 Dpto. Química Inorgánica
 Universidad de Sevilla.

CARTAS A LA DIRECTORA

Estimados compañeros

Acaba de llegar al ICE el número de vuestra revista correspondiente a Junio 84, con mi artículo en lugar preferente. Gracias por ello y por todas las molestias que os haya supuesto su publicación.

Quiero felicitaros al equipo que tuvo la idea de iniciar la publicación de la revista «Enseñanza de las Ciencias», ya que supone el primer intento serio hecho en nuestro país para canalizar i difundir todas las aportaciones que, en el campo de la experimentación didáctica, la investigación y la innovación sobre enseñanza de las ciencias, se hace en España en la actualidad; a la vez

que permite que los profesionales que no tienen acceso a las revistas especializadas extranjeras tengan conocimiento de las tendencias actuales sobre enseñanza de las ciencias.

Volviendo de nuevo al artículo que me habéis publicado quisiera pedir por favor que en el próximo número incluyáis la rectificación de dos erratas de imprenta:

- una es general a todas las magnitudes vectoriales que aparecen, en las pags. 85 y 87, como escalares. En el original utilicé la notación ().
- Otra errata se refiere a la pag. 87: *donde dice:* «Que se pueden re-

sumir en las expresiones (v=cte. si F=0; F=ka)» *debe decir:* «Que se pueden sintetizar en las expresiones (v=0 si F=0; F=kv)»

Espero que sea posible la rectificación de las dos erratas, ya que hay personas sumamente escrupulosas con lo que otros escriben, piensan o hacen y muy proclives a escribir cartas al Director poniendo defectos y buscando supuestos fallos, donde otros verían claramente una simple errata de imprenta. Incluyendo la rectificación de erratas se evitarán posibles cadenas de cartas y respuestas.

ROSARIO SOLIS
 ICE de la Universidad de Sevilla