

PRESENTACION DE LINEAS DE TRABAJO

¿HACIA UNA VISION MATEMATICA DE LA FISICA?

Julian Martínez Garrido. I.B. «Valle del Jerte»— Plasencia.

La Física constituye una de las parcelas de la Ciencia en la que se asienta el espectacular avance tecnológico de nuestro tiempo. Su desarrollo ha llegado a tal punto que escapa a la natural percepción de nuestros sentidos y necesita, cada vez más, del apoyo de las máquinas creadas por la propia Física para resolver con la rapidez y precisión necesarias los intrincados problemas que van surgiendo. Cada vez, el arma matemática se va imponiendo impresionantemente: cuando nuestra mente se muestra incapaz de asimilar a modelos mecánicos intuitivos ciertos conceptos físicos; cuando se toma contacto con magnitudes de orden incommensurables, por su enorme o insignificante tamaño; cuando se necesita extrapolar el conocimiento de un fenómeno más allá de los límites medibles por los instrumentos convencionales. En todos estos casos y en muchos más, un modelo matemático nos permite resolver el problema.

De hecho, la Matemática nos ofrece la oportunidad de desvalar y descubrir las causas y los efectos de los fenómenos inaccesibles a la vía experimental y avanzar en su estudio cuando han sido agotados todos los recursos instrumentales disponibles.

Desde el punto de vista de la enseñanza de la Física, la herramienta matemática se transforma en una parte de la Física misma, pues cualquier razonamiento basado en hechos físicos conocidos no puede expresarse ni desarrollarse sino a través de su tratamiento matemático. Así, la Matemática constituye el medio de expresión y comunicación universal de la Física. Por ello sería deseable destacar, a nivel del alumnado, la importancia de su estrecha relación y evitar, en lo posible, toda idea de disociación entre ambas ramas del saber.

SOBRE EL AJUSTE DE ECUACIONES QUIMICAS

La irrupción de los microordenadores en los programas educativos y de investigación de distintos países ha obligado a replantear cuestiones que, por tediosas, se dejaron en su día arrinconadas, llegándose, incluso, a sentar las bases de nuevas tendencias conceptuales.¹

Desde el punto de vista interdisciplinar, el ordenador presenta numerosos y atractivos aspectos, destacando entre todos ellos la posible relación Matemáticas-Ciencias experimentales. En este contexto, el uso del microordenador como instrumento de trabajo es fundamental para poder desvelar al alumno el significado físico de ciertas estructuras algebraicas que por sí solas resultan algo áridas.

El conocimiento de la existencia de una relación entre el álgebra y la estequiometría arranca del pionero trabajo de Bottomley,² el cual, sin duda alguna tuvo una gran repercusión entre la comunidad científica de la época dedicada a la enseñanza.³

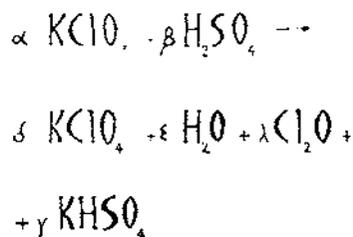
En la actualidad las ideas de Bottomley han sido reivindicadas desde un punto de vista de automatización de procesos por diversos autores.^{4,5}

La línea de trabajo descrita en este breve resumen puede ser condensada en el uso de la ecuación:

$$S \cdot C = S_i \cdot V_i$$

donde C es la matriz de coeficientes estequiométricos, Si es la matriz de subíndices de un compuesto dado para el que se ha supuesto un coeficiente estequiométrico unidad y S es matriz de subíndices de los restantes compuestos participantes en la reacción química.

Como ejemplo se muestra el caso de la ecuación química siguiente:



Un balance material nos conduce al sistema de ecuaciones:

$$\begin{array}{l} \text{K} \quad \alpha = \delta + \gamma \\ \text{Cl} \quad \alpha = \delta + 2\lambda \\ \text{O} \quad 3\alpha + 4\beta = 4\delta + \epsilon + 2\lambda + 4\gamma \\ \text{H} \quad 2\beta = 2\epsilon + \gamma \\ \text{S} \quad \beta = \gamma \end{array}$$

el cual, convenientemente escrito se puede expresar como

$$\begin{array}{l} \text{K} \quad \alpha + 0\beta - \delta + 0\epsilon + 0\lambda - \gamma = 0 \\ \text{Cl} \quad \alpha + 0\beta - \delta + 0\epsilon - 2\lambda - \gamma = 0 \\ \text{O} \quad 3\alpha + 4\beta - 4\delta - \epsilon - 2\lambda - 4\gamma = 0 \\ \text{H} \quad 0\alpha + 2\beta + 0\delta - 2\epsilon + 0\lambda - \gamma = 0 \\ \text{S} \quad 0\alpha + \beta + 0\delta + 0\epsilon + 0\lambda - \gamma = 0 \end{array}$$

asignando a α el valor unidad, obtenemos el sistema:

$$\begin{array}{l} \text{K} \quad 0\beta - \delta + 0\epsilon + 0\lambda - \gamma = -1 \\ \text{Cl} \quad 0\beta - \delta + 0\epsilon - 2\lambda + 0\gamma = -1 \\ \text{O} \quad 4\beta - 4\delta - \epsilon - 2\lambda - 4\gamma = -3 \\ \text{H} \quad 2\beta + 0\delta - 2\epsilon + 0\lambda - \gamma = 0 \\ \text{S} \quad \beta + 0\delta + 0\epsilon + 0\lambda - \gamma = 0 \end{array}$$

el cual se puede escribir en forma matricial

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

De la ecuación matricial descrita se deduce que S debe ser invertible para todo Si.

Esta condición permite una clasificación previa de cada tipo de ecuación química, la cual reviste un indudable interés didáctico.

REFERENCIAS

1. O. R. ARAUJO GARCIA, *Sur un Modèle Mathématique de la Chimie Constitutionnelle*. These Université des Sciendes et Techniques du Languedoc, 1981

2. J. BOTTOMLEY, 1878, *Chem. News* 37, 11
 3. S. BONILLA, 1897, *Tratado Elemental de Química*. Imprenta y Librería Andrés Martín, Valladolid, 720.
 4. J. H. KENNEDY, 1982, *J. Chem. Ed.* 159, 523.
 5. G. R. BLACKLEY, 1982, *J. Chem. Ed.* 59, 728.
 6. LL. GARRIGOS, 1982, *Comunicación I Jornadas Investigación Didáctica en Física y Química*. Valencia.
 7. R. A. ALBERTY, 1983, *J. Chem. Ed.* 60, 102.
 8. LL. GARRIGOS, 1983, *Comunicación VII Conferencia sobre Educación Química*. Montpellier.

LLUIS GARRIGOS OLTRA

CARTAS A LA DIRECTORA

Distinguida directora:

Desde su aparición en 1966 la revista «Physics Education» aprovecha los espacios que aparecen a la hora de compaginar sus artículos, para dar entrada a unos apartados titulados: «Queries in Physics», «Why is this unanswerable?», «Brain reaser», en los que en pocas líneas se plantean cuestiones o problemas dirigidos a los lectores, como invitandoles a contestar sobre ellos.

Así se pidió cual podía ser la mejor fuente de humo para demostraciones sobre el movimiento Browniano o el montaje más sencillo para presentar el efecto Peltier, o se preguntó sobre la causa de la pérdida

aparente de peso de un reloj de arena desde el momento en que se pone en funcionamiento hasta que toda la arena está en la parte inferior, se planteó la diferencia entre la «inversión lateral» y la «inversión vertical» de la imagen en un espejo plano o se presentó la paradoja del movimiento de avance de los dedos índices de las manos cuando sobre ellos se apoya una regla a diferente distancia de sus extremos.

He creído que «Enseñanza de las Ciencias» podía hacer algo parecido bajo un título que podría ser: «Preguntas y respuestas», «¿Quién puede contestar?», «Buzón de cuestiones», «Interrogantes despejados», «Dudas y soluciones», «Cavilar

científico», o cualquier otro.

JOSE SANCHEZ REAL

RESPUESTA:

El Consejo de Redacción acepta gusto la sugerencia del Dr. Sánchez Real de dar cabida en la revista a «preguntas y respuestas». Pensamos que puede ser una forma más de enriquecer la sección de INTERCAMBIOS, COMENTARIOS Y CRITICAS, aunque dichas cuestiones —dadas las características de la revista— deberían referirse preferentemente a temas relacionados con recursos didácticos o aspectos de la investigación didáctica. Los lectores tienen la palabra.