

enunciado que lo lleve a entender qué es lo que se hace en el transcurso de la solución.

REFERENCIAS

FURIO, Carlos. Análisis de la resolución y resentación habituales de los problemas. Time. Universidad de Valencia. España. 1991.

FURIO, Carlos. Seminario taller sobre aplicación del modelo didáctico de enseñanza por investigación. UPN. Bogotá. 1991.

GIL PEREZ. La resolución de problemas de lápiz y papel como actividad de investigación. Revista Investigación en la Escuela. No. 6. 1988.

NOVAK, Joseph D. Teoría y Práctica de la educación. Editorial Alianza. 1982.

GARRET, R.M. Resolución de problemas y creatividad implicaciones para el currículo de ciencias. Revista Enseñanza de las Ciencias. Vol. 6 No. 1. 1988.

PEREZ, Floridiana. Análisis de la resolución de problemas de química. Proyecto de observación para la Práctica Pedagógica y Didáctica II. 1992.



LA TEORIA DE LAS COLISIONES Y EL EMPLEO DEL COMPUTADOR PARA SU APRENDIZAJE *

Por *NOHORA LILIANA BURGOS* **

El tema de las reacciones químicas ha sido el objeto de varios estudios realizados desde siglos pasados. Su explicación y su comprensión implican gran cantidad de conceptos químicos y físicos, dentro de los cuales se encuentra la velocidad con que sucede la reacción.

Wenzel en 1777 se dedicó a la búsqueda de una explicación de la afinidad (concepto básico para explicar los mecanismos de reacción) e intentó medirla observando la velocidad con que los metales se disolvían en los ácidos. El resultado que obtuvo de

* Ponencia presentada en el seminario de química desarrollada por un practicante de la P.P.D.II en Marzo 4 de 1992.

dichas experiencias no fue el esperado, pero fue quizás el primer estudio de las velocidades de reacción.

La teoría cinética de desarrolló durante el siglo XIX haciendo un gran aporte para explicar las velocidades de reacción por medio de la teoría de las colisiones. Esta teoría permite evidenciar el por qué influyen en la velocidad de reacción factores tales como la temperatura, la concentración de los reaccionantes, la orientación espacial de las moléculas y la energía cinética.

Podríamos hacernos una imagen mental de los que ocurre a nivel molecular en una reacción química, en donde gran cantidad de moléculas se están moviendo desordenadamente y en diferentes direcciones; producto de este movimiento caótico son las colisiones entre las moléculas reaccionantes. Tales choques intermoleculares pueden producir la ruptura de los enlaces de las partículas que se encuentran en la reacción, generándose luego nuevas uniones de modo que se originen los productos de la reacción.

Por otra parte podría suceder que dichas colisiones solo generaran un cambio de dirección en el movimiento de las partículas implicadas en la reacción, pero no se produciría la ruptura de enlaces y por lo tanto no ocurre la reacción.

Para que un choque resulte eficaz se requiere que las moléculas tengan una orientación adecuada, de tal modo que al producirse el choque se favorezca tanto el rompimiento como la formación del nuevo enlace.

Ya Arrhenius (1859-1927) se había dado cuenta de que no todas las colisiones entre las moléculas eran causa de reacción, propuso por ello llamar moléculas activas a aquellas que participaban en la reacción de manera eficaz, como también propuso el término de energía de activación.

Uno de los postulados de la teoría de las colisiones describe lo anteriormente enunciado, en donde se resalta la participación de la energía de activación como elemento determinante para que la colisión sea eficaz. Entendiéndose por energía de activación la energía mínima necesaria para producir la reacción. Si dos moléculas colisionan con la suficiente energía formarán un producto intermedio llamado complejo activado, momento en el cual las moléculas presentan una configuración de energía máxima y representa un estado de transición en la reacción por su inestabilidad, en este momento este producto intermedio puede descomponerse en los reactivos

iniciales o puede organizarse de un modo diferente para producir los productos.

Pero, de dónde proviene esta energía mínima que se requiere para que se realice la reacción? A medida que las moléculas chocan entre sí y con las paredes del recipiente, cambian sus velocidades iniciales de tal manera que al chocar simultáneamente con más de dos moléculas podrán quedar con una velocidad igual a cero, demostrándose así que la energía cinética de una molécula puede transferirse a las otras moléculas que se encuentran a su alrededor, de tal manera que las moléculas que poseen velocidades extremadamente altas han adquirido su energía cinética de las otras moléculas presentes en la reacción a través de las colisiones que se presentan en el sistema.

El número de colisiones efectivas dependerá también de la cantidad de moléculas presentes en un volumen determinado. Pues la probabilidad de choque entre las partículas aumentará al aumentar el número de moléculas, como también dependerá del tamaño molecular.

En el siglo XIX Vant Hoff y otros científicos reconocieron que la concentración de las sustancias reaccionantes constituían la masa activa que determinaba el equilibrio resultante entre las reacciones.

Una mayor comprensión de la naturaleza de la energía de activación la podemos hallar al relacionar la velocidad de reacción con la temperatura. Un aumento de la temperatura implica un aumento en la energía cinética molecular, se aumenta el movimiento desordenado en todas las direcciones, provoca un cambio en la velocidad de las partículas y por lo tanto un mayor número de colisiones entre ellas.

Las reacciones químicas, sus componentes, su transcurso y los factores que la afectan son temas que se encuentran en el currículo del bachillerato. Algunas investigaciones realizadas al respecto indican que las dificultades más comunes que presentan los estudiantes al abordar este tema se relacionan con la

representación de la materia como continua y con la poca apropiación del modelo de partículas de la materia (Driver 1985).

Por lo anterior se retoman los aspectos más sobresalientes y globalizadores de la teoría de las colisiones como propuesta de solución a dichas dificultades, que promueva al alumno a la formulación de modelos que lo acerquen a una explicación más consistente sobre el fenómeno químico. La forma de aproximarlos a esa formulación podría ser el presentar dichos modelos en forma de imágenes que le permitan obtener una información más precisa y mucho más versátil sobre la cual construir sus propios modelos.

Resulta ideal la utilización del computador para tal efecto, pues el abordaje de los problemas relacionados con las reacciones químicas y específicamente con el de las velocidades de reacción, por este medio, permite visualizar las transformaciones que sufren las moléculas hasta llegar al producto final, como también permite presentar al alumno modelos en donde se relacionen variables, movimientos, trayectorias, desplazamientos, velocidades, colisiones y orientación de las moléculas implicadas en una reacción. Se arriesga a interpretaciones desviadas de lo aceptado por la comunidad de especialistas, pero da oportunidad al estudiante de replantear sus esquemas o por lo menos confrontarlos desde otras perspectivas y la que se presenta en los textos y las que son presentadas verbalmente por el profesor. Es a través de los modelos como construimos la realidad y visualizamos el mundo. La utilización del computador permite colocar al alumno en posición activa en su aprendizaje, de sentirse en un ambiente de autoconstrucción del conocimiento acerca del fenómeno objeto de estudio.

Haciendo uso de esta herramienta didáctica se pretende resolver problemas complicados. Su resolución brindará una componente necesaria para analizar las reacciones químicas como es el caso del cálculo de las velocidades relativas de cierta cantidad de moléculas en un volumen determinado.

Si bien es cierto que el sistema educativo se caracteriza por su resistencia a cualquier innovación, no es utópico el pretender incorporar el uso del computador en la enseñanza de algunas temáticas de la química, como lo es la teoría de las colisiones. Mas no se pretende asumir el uso del computador como la

PPDQ

Boletín

Medio Informativo de la Práctica
Pedagógica y Didáctica

Departamento de Química


panacea pedagógica del momento, sino presentar el uso del computador como una de las alternativas de solución a las dificultades presentadas en el proceso de formación a través de la química.

BIBLIOGRAFIA

CAMAÑO, A. Mayos, C. Consideraciones sobre algunos errores conceptuales en el aprendizaje de la química. Enseñanza de las ciencias. Vol1, 3. pag. 198-199

CARBONEL, F. FURIO, C. Operaciones de los adolescentes frente al cambio sustancial de las reacciones químicas. Enseñanza de las ciencias. Vol 5, 1. pag. 1987

DICLARD, Glyde. Química, Reacciones, Estructura. Fondo educativo interamericano 1977

KINK, Edwar. Como ocurren las reacciones 

EL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS QUÍMICOS: UNA PERSPECTIVA RACIONALISTA*

Por MARTHA E. VILLAREAL HERNANDEZ**

Plantear una posición ante el problema del aprendizaje de conceptos en la ciencia Química, implica comenzar con la proyección educativa fundamentada que maneja el maestro, además de la concepción de ciencia que presentan tanto estudiantes como profesores y lógicamente la estructura que presenta la Química como ciencia. De lo anterior se deriva el papel que desempeñan las dos partes (maestro-alumno), tanto en el proceso de enseñanza-aprendizaje como en la formación científica.

Existe una gran diferencia entre SER, SABER y HACER algo determinado; así es distinto ser un químico, a saber química y hacer química; al igual que es diferente ser un educador, saber educar y realizar acciones educativas. El ser químico significa, el haber construido todo un discurso propio, fundamentado sobre las bases conceptuales, métricas,

* Ensayo presentado en el Seminario de Pedagogía y Didáctica en Abril de 1992.

matemáticas y técnicas que muestren la racionalidad de la química como ciencia; es decir, ser un químico significa haber sido formado en este campo (Gallego, 1986).

"Formarse en química es formarse en su racionalidad, en sus formas particulares de pensamiento acción, para hacer más ciencia, para construir nuevas explicaciones".

El saber química, implica tener o poseer una amplia gama de conocimientos tanto teóricos como prácticos en el área, que sin embargo pueden quedarse a un nivel memorístico, repetitivo y mecánico, cuando dichos conocimientos no se han construido en la mente propia del individuo y sólo se han aprendido como un producto y no como un proceso; es decir, se "aprende" lo necesario para llenar la mente de una persona, como si ésta fuera una vasija vacía.

Los conocimientos técnicos que se refieren más específicamente a la parte experimental, constituyen el quehacer químico y si solo es lo que posee un individuo, llega a ser un ente mecanizado, para fines productivos.

Tras este planteamiento, es necesario detenerse a pensar qué clase de individuo es el que se pretende resultado de la enseñanza y perspectiva educativa que se proyecta. Así, el objetivo ideal de un profesor de química es formar químicos, personas capaces de construir su propio discurso o conocimiento químico, haciéndolo aplicable para su vida diaria.

Bajo la perspectiva anterior, el maestro mira al estudiante como un ente racional, que no solamente produce saberes, sino que a su vez, dentro de una concepción evolucionista, mira las cuestiones de su racionalidad concernientes a (Toulmin, 1972):

"Las condiciones y la manera en que está dispuesto a criticar y modificar ..."

el discurso que posea, obviamente en pro de una mejor estructura explicativa del mismo, dejando a un lado las explicaciones cotidianas ó las de paquete en donde la ciencia ya viene hecha.

En este orden de ideas, los cuerpos conceptuales de la química, mostrados como un sistema racional, se encuentran en una dinámica constante, permitiendo la construcción de diferentes explicaciones a un fenómeno a nivel descriptivo, comparativo, métrico y matemático (Gallego, 1986), cada una de ellas con grados de poder explicativo y complejidad que van en