

MOLARIDAD: UN MODELO DISEÑADO CON UNA HOJA DE CÁLCULO

Rodolfo José PINEDA SANTIS

RESUMEN

Este artículo describe un modelo didáctico construido en una hoja de cálculo para la enseñanza y aprendizaje del concepto de molaridad, el algoritmo para su cálculo y la relación entre molaridad, peso, moles y volumen de solución.

DISEÑO DEL MODELO

Propósito

Diseñar un entorno informático en donde el alumno

- Explore el concepto de molaridad
- Determine la relación entre molaridad, peso de soluto y volumen de solución
- Escriba expresiones matemáticas y el algoritmo para realizar su cálculo.

Fundamentación pedagógica y didáctica

Los alumnos en su actividad diaria mezclan solutos y solventes, desconociendo las condiciones de su interacción y las relaciones que existen entre ellos. El aprendizaje de los conceptos de concentración es fundamental para la comprensión, aplicación, e interpretación de la relación soluto/solvente [1].

Entre los conceptos Químicos que se estudian en la educación media y presentan dificultad se encuentra el de molaridad, el cual expresa la concentración de una solución química [2, 3].

La molaridad ha sido escogida como tema de este proyecto didáctico porque:

- Es una de las formas más frecuentes de expresar la relación soluto/solvente
- En mi experiencia docente he encontrado que muchos alumnos tienen dificultades para establecer la relación entre peso, peso átomo-g, moles y volumen de solución

- El alumno no tiene claro el algoritmo para realizar el cálculo de la molaridad
- El alumno realiza diligentemente los ejercicios pero no hace una interpretación de los resultados obtenidos
- El alumno requiere un tiempo largo para dominar las relaciones entre las magnitudes y el algoritmo de cálculo.

Este modelo didáctico permite que el alumno participe en la elaboración de las expresiones matemáticas, use comprensivamente el algoritmo de cálculo para la determinación de la relación soluto/solvente, incorpore significativamente el concepto de molaridad a sus esquemas mentales, corrija sus errores, no ignore las implicaciones químicas asociadas a los cálculos matemáticos, logre un dominio del algoritmo matemático en menor tiempo, determine nuevas posibilidades para entender el lenguaje científico y los fenómenos químicos, aplique en forma racional las expresiones matemáticas, analice y comprenda las interacciones químicas, y, se autoevalúe.

ESTRUCTURA DEL MODELO DIDÁCTICO

La organización secuencial del modelo es la siguiente:

- Información pertinente sobre solución química, ecuaciones de disociación y gráficos de solubilidad.
- Planteamiento del problema, cálculo del peso formula -g, número de moles y molaridad de las especies en solución.
- Escritura de expresiones matemáticas para el peso formula -g, número de moles y molaridad.
- Análisis de la relación molaridad /peso de soluto y molaridad/volumen de solución por medio de gráficas.

Conocimientos y destreza previas

Para el aprovechamiento óptimo del modelo el alumno debe:

- Manejar apropiadamente los conceptos de solvente, soluto, solución, volumen de solvente, volumen de solución, concentración, especie en solución y mol.
- Determinar peso átomo-g,
- Dominar la adición y la multiplicación en los números reales, la proporcionalidad directa e inversa, y la representación gráfica en el plano cartesiano.

Grado y nivel sugeridos

Este modelo fue diseñado para alumnos de décimo grado de educación media.

UTILIZACIÓN DEL MODELO

Descripción e instrucciones

El alumno dispone de tabla periódica, una lista de sustancias con sus respectivas ecuaciones de disociación y una gráfica de solubilidad para cada una de las sustancias anteriores.

Se muestra un menú de opciones que permite el ingreso a cualquiera de los temas que se proponen. Como actividad central se contemplan tres etapas: La primera de cálculo, la segunda donde se escriben expresiones matemática, y la tercera de análisis de gráficas.

Etapas de cálculo

Inicialmente se plantea el problema dejando libres los recuadros correspondientes a temperatura, fórmula de la sustancia, peso y volumen de solución. El alumno deberá escribir la información en cada uno de estos recuadros teniendo en cuenta la solubilidad de la sustancia en agua a la temperatura que especificó. En la misma ventana aparece la tabla 1 que permite calcular el peso molecular. El alumno debe escribir la información correspondiente a: componentes; subíndice y peso mol (g) de cada componente. A medida que se introducen los datos, el resultados de las operaciones aparecen en la cuarta columna y la suma de estos resultado corresponde al peso fórmula gramo. (Ver figura 1).

En la siguiente ventana se realiza el cálculo de la molaridad para las especies iónicas en solución suponiendo una disociación del 100% para la sustancia considerada. Se hace uso de la tabla 2 para que el alumno escriba en los recuadros la información correspondiente a: Especie en solución, coeficientes estequiométricos de los iones y el respectivo peso de un mol. A medida que los recuadros se llenan, las dos últimas columnas muestran el número de moles de cada especie en solución y la molaridad para las condiciones establecidas. (Ver figura 2).

Etapa de expresiones matemáticas

El alumno analiza la relación entre variables. De acuerdo con las operaciones realizadas por el computador deberá escribir correctamente la expresión matemática correspondiente. Una corresponde a la del peso fórmula gramo (M) del soluto; la otra al número de moles (n) del soluto y la última a la molaridad (M) de las especies en solución. En las dos últimas expresiones matemáticas el alumno tiene la oportunidad de (Ver figura 3):

- Observar la variación del número de moles al introducir valores para el peso de soluto, teniendo el peso fórmula -g constante
- Observar la variación de molaridad al introducir valores para el volumen de solución, teniendo constante el número de moles.

fig 3

fig 4

Etapa de análisis de gráficas

La ventana presenta un cuadro en el que aparecen las dos variables a relacionar y un plano cartesiano en el cual se registra la curva a medida que se introducen los datos. Como se ilustra en la figura 4, el alumno introduce los datos correspondientes a volumen de solución (l) y en la columna siguiente aparece el dato de molaridad. Al mismo tiempo aparece en el plano cartesiano la curva asociada a los datos introducidos. El alumno deberá determinar si la relación es directa o inversamente proporcional para las variables consideradas. En cada caso debe tener presente la solubilidad de la sustancia. Finalmente se sugieren preguntas, las cuales pueden ser ampliadas por el docente que utilice el modelo.

Sugerencias y Recomendaciones

El docente debe orientar y alentar a sus alumnos para que transfiera lo aprendido a otras formas de expresión de la concentración, como la molaridad y la normalidad.

REFERENCIAS

- 1 BACA, Pilar, y otros. (1992). *Distintas motivaciones para aprender ciencias*. Madrid: Nersea S.A. ediciones, . Ministerio de educación y ciencia.
- 2 AUBAD, A. y otros (1.985) *Hacia la química 1*. Santa Fé de Bogotá: Editorial Temis
- 3 ZUNDAHL, Stevens. (1.993) *Fundamentos de química*. México: Editorial McGraw-Hill.