

Original


Ejercicios para favorecer el aprendizaje de las propiedades químicas del dihidrógeno en 10^{mo} grado


Exercises to enhance the learning of the chemical properties of dihydrogen for 10th-grade


Est. Enmanuel de Jesús Pérez Pérez, Universidad de Granma, Bayamo, Cuba. ⁽¹⁾

MSc. Mercedes Saborit Armas, Universidad de Granma, Bayamo, Cuba. ⁽²⁾

MSc. Orlando Palacio Gortestán, Universidad de Granma, Bayamo, Cuba. ⁽³⁾

(1) Estudiante de 3er Año. Carrera Licenciatura en Educación. Química. Alumno ayudante-investigador. Pertenece a Grupo científico estudiantil. Facultad de Educación Media. Universidad de Granma. Bayamo. Campus Blas Roca Calderío. Cuba.
manuj2perez@gmail.com 

(2) MSc química biológica. Profesor auxiliar. Licenciatura en Educación. Química. Profesora del departamento de Química. Facultad de Educación Media. Universidad de Granma. Bayamo. Campus Blas Roca Calderío. Cuba. msaborita@udg.co.cu 

(3) MSc. metodología de la investigación educativa. Profesor auxiliar. Licenciatura en Educación. Química. Profesor del departamento de Química. Facultad de Educación Media. Universidad de Granma. Bayamo. Campus Blas Roca Calderío. Cuba.
opalciog@udg.co.cu 

Resumen

Desde la Educación Secundaria Básica se exige una mejor base en el conocimiento de los estudiantes en función de las transformaciones en la Educación Preuniversitaria. Esta investigación tiene como objetivo la elaboración de un conjunto de ejercicios para favorecer el aprendizaje de las propiedades químicas del dihidrógeno en los educandos de 10^{mo} grado

del IPU Roberto Ramírez Delgado. Se abordan los referentes teóricos que sustentan el



proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química, se realiza el diagnóstico del estado actual del aprendizaje de la Química en los estudiantes, se propone un conjunto de ejercicios para favorecer el aprendizaje de las propiedades químicas del dihidrógeno y se hizo la valoración de los resultados alcanzados de la aplicación del conjunto de ejercicios en la práctica pedagógica. Para el desarrollo de la investigación se utilizan métodos teóricos, empíricos y estadísticos. Entre los teóricos: análisis-síntesis, inducción-deducción. Entre los empíricos: la observación, la encuesta, la prueba pedagógica y análisis documental. Del estadístico matemático: técnicas de la estadística descriptiva y el cálculo porcentual. El conjunto es aplicado en la práctica pedagógica, lográndose cambios significativos que favorecen el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura Química.

Palabras claves: enseñanza-aprendizaje; dihidrógeno; propiedades químicas

Abstract

From Basic Secondary Education, a better foundation in student knowledge is required due to the transformations in Pre-University Education. This research aims to develop a set of exercises to enhance the learning of the chemical properties of dihydrogen for 10th-grade students at IPU Roberto Ramírez Delgado. The theoretical references that support the teaching-learning process of the Chemistry subject are addressed, the current state of Chemistry learning among students is diagnosed, a set of exercises is proposed to promote the learning of the chemical properties of dihydrogen, and an evaluation of the results achieved from implementing the set of exercises in pedagogical practice is conducted. The research employs theoretical, empirical, and statistical methods. Among the theoretical methods: analysis-synthesis and induction-deduction. Among the empirical methods: observation, surveys, pedagogical tests, and document analysis. From mathematical statistics: techniques of descriptive statistics and percentage calculation. The set is applied in pedagogical practice, achieving significant changes that enhance students' learning in the Chemistry subject.



Keywords: teaching-learning; dihydrogen; chemical properties

Introducción

En la actualidad se trabaja intensamente en el plan de perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación (SNE), con el fin de proporcionar a las nuevas generaciones una formación integral conjuntamente con una preparación profesional en las especialidades que demande la nación.

La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, en el 4to objetivo se precisa "Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos" y entre sus metas precisa que "4.7 De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible.

La tarea a la que se enfrenta la Educación Preuniversitaria en cuanto a las transformaciones es compleja, pero promete que con un adecuado trabajo se logren los propósitos anhelados: la formación de las nuevas generaciones a través de un sistema educacional encargado de desarrollar, un alto nivel intelectual que le permita enfrentarse con independencia, emotividad e integridad a los diferentes problemas de la vida, que es el empeño de la educación.

"La Educación Preuniversitaria es el nivel donde los jóvenes amplían, profundizan y generalizan sus conocimientos, enriquecen sus capacidades y habilidades generales, para continuar los estudios universitarios y asume como misión la formación de bachilleres (...). La enseñanza de la Química requiere del dominio y aplicación de conceptos químicos por parte



de los estudiantes, los conceptos en su categoría especial en el proceso de enseñanza-aprendizaje constituye la forma fundamental con que opera el pensamiento."(Díaz.et.al.2018) (Carpio Pacheco, 2021) afirma que "el profesor es el encargado de conducir dicho proceso, en el que la actividad, así como la interrelación y la comunicación actuarán como mediadores en la adquisición e individualización, por el alumno, de la experiencia histórico-cultural, que constituye el aprendizaje asumido".

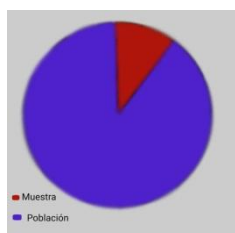
El dihidrógeno, conocido comúnmente como hidrógeno molecular, es el elemento más abundante en el universo y juega un papel crucial en diversas reacciones químicas. En el programa de Química de 10^{mo} grado, unidad # 4 se realiza el estudio de sus propiedades químicas.

Desarrollo

Población y Muestra

De una población de 143 educandos de 10^{mo} grado se tomó una muestra de 29 educandos, lo que representa el 20%.

Para la realización de esta investigación se toma como población los estudiantes de 10^{mo} grado del IPU Roberto Ramírez Delgado., del municipio Niquero con un total de 143 educandos que representa un 100% de la matrícula del grado. Como muestra para aplicar la propuesta se elige el grupo de 10^{mo} grado con un total de 29 estudiantes que representa el 20% de la matrícula del grado con una edad promedio entre 15 y 16 años, se escoge de manera intencional.



La actualidad de la investigación está encaminada al cumplimiento de una de las exigencias del Perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química, en 10^{mo} grado del



IPU Roberto Ramírez Delgado relacionada con la concepción de la clase teniendo en cuenta la calidad del aprendizaje como elemento indispensable en la formación integral de los estudiantes.

La significación práctica de la investigación se basa en revelar una lógica diferente al tratamiento de ejercicios de las propiedades químicas del dihidrógeno en función de los diferentes niveles de desempeño cognitivo con adecuada contextualización, la investigación se basa en las propiedades químicas del dihidrógeno desde lo cognitivo en función de los diferentes niveles de desempeño con adecuada contextualización.

El aporte práctico es un conjunto de ejercicios para favorecer el aprendizaje de las propiedades químicas del dihidrógeno en la asignatura Química de 10^{mo} grado.

La novedad científica de la investigación se basa en revelar una lógica diferente al tratamiento de ejercicios sobre las propiedades químicas del dihidrógeno desde lo cognitivo-instrumental en función de los diferentes niveles de desempeño cognitivo con adecuada contextualización.

Análisis de los resultados

Referentes teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química.

"Lo esencial en educación ya no es tanto elevar el nivel del contenido instructivo, sino que en las nuevas condiciones (...) la escuela no puede ir al mismo ritmo del desarrollo de la ciencia, ni a la zaga del desarrollo de los educandos y de que la cuestión radica en que ellos alcancen el más alto nivel de desarrollo posible en sus capacidades y motivaciones para aprender de forma independiente y por toda la vida. Un rasgo característico de la ciencia pedagógica contemporánea es la infinidad de corrientes y teorías que sobre la base de los presupuestos filosóficos, socio-económicos y psicológicos más diversos pretenden dar una explicación de su objeto de estudio: el proceso de educación del hombre entendido más concretamente, de formación de su personalidad. Toda categoría pedagógica está vinculada con una teoría



psicológica, lo que permite lograr que la psicología llegue a la práctica educativa, pero no de una manera directa, sino mediada por la reflexión pedagógica. Conforme a lo declarado, se asume una psicología histórico cultural de esencia humanista basada en el materialismo dialéctico y particularmente en las ideas de Vigotsky y sus seguidores, que constituye plataforma teórica en la psicología educativa cubana (...) En este sentido, es entendida la dimensión psicológica: como la expresión de la calidad del aprendizaje teniendo en cuenta las características individuales del sujeto que aprende, las condiciones para aprender y el significado personal de lo aprendido" (Cuenca et.al)2020.

Diagnóstico del estado inicial que presenta el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química y el tratamiento a las propiedades químicas del dihidrógeno en 10^{mo} grado del IPU Roberto Ramírez Delgado.

El grupo muestra utilizado para la investigación tiene con una matrícula de 29 estudiantes, de ellos 13 son hembras y 16 varones. Es un grupo conformado con diferentes tipos de raza, 4 negros, 10 blancos y 15 mestizos. Sus edades oscilan entre 14 y 15 años, con peso y talla en correspondencia con su edad cronológica. De la matrícula todos residen en la zona urbana. En el grupo 2 estudiantes padecen de enfermedades: cardiopatía e hipotiroidismo (1H y 1V respectivamente) y otras enfermedades relacionadas con alergias (no crónicas), estos estudiantes que padecen de enfermedades no tienen ninguna dificultad que le impida asistir a la escuela. Las relaciones interpersonales entre los estudiantes y profesores son buenas, prevalece el respeto mutuo, cuidan la base material de estudio y de vida, además cumplen los deberes escolares.



La encuesta aplicada a los estudiantes con el objetivo de conocer los modos de actuación y actitud consciente ante el estudio arroja datos interesante: la mayoría dedican su tiempo libre a salidas, conexión en redes sociales, fiestas y observando la tv, a muy pocos les interesa la lectura y el estudio; plantean que prefieren estudiar en equipos pero lo hacen apoyándose del libro de texto y por notas de clases. Para realizar los ejercicios de la asignatura lo hace casi siempre con ayuda generalmente del compañero, del libro, del profesor; son estudiantes que participan poco en clase. La observación aplicada a los estudiantes con el objetivo de determinar el desempeño de estos al desarrollar actividades relacionadas con estructura, propiedad y aplicación de las propiedades químicas del dihidrógeno permitió conocer que:

En el primer indicador evaluado de 29 estudiantes, 17 no se sentían motivados hacia la actividad a realizar para un 58,6% y los 12 restantes demostraron estar motivados hacia dicha actividad para un 41,3%, evidenciando esto, que la mayoría de los estudiantes no se sienten motivados hacia las actividades relacionadas con hidróxidos metálicos.

El segundo indicador evaluado arroja los siguientes resultados: 29 estudiantes demostraron no tener habilidades para realizar las actividades relacionadas con los hidróxidos 20 lo cual representa el 68,9% de los estudiantes

Como se ha podido apreciar a través de los resultados de la observación realizada se pudo constatar que hay un alto grado de insuficiencia.

Tabla 1.

| | Niveles de desempeño cognitivo | | | | Matrícula |
|----------|--------------------------------|------|----|-----|-----------|
| | Sin nivel | I | II | III | |
| Cantidad | 10 | 14 | 3 | - | 29 |
| % | 34.4 | 48.2 | 8 | - | 100 |



Los resultados planteados en los párrafos de este acápite denotan la necesidad de aplicación de un conjunto de ejercicios que favorezca el desarrollo del aprendizaje de la Química en los estudiantes del grupo tomado como muestra.

(Sierra.et.al2013) refiere que "el nivel de asimilación está asociado con el grado de dominio que deberá tener el estudiante del contenido. Este puede ser reproductivo o productivo. El reproductivo es aquel que exige que el estudiante sea capaz de repetir el contenido que se le ha informado, ya sea de forma declarativa o resolviendo problemas iguales o muy similares a los ya resueltos. El productivo es aquel que exige que el estudiante sea capaz de aplicar, en situaciones nuevas, los contenidos. El nivel más alto de lo productivo es lo creativo. En este nivel el estudiante tiene que hacer aportes cualitativamente novedosos para él, utilizando para ello, la lógica de la investigación científica. Existen diversos criterios en relación a este tema (...) Convencionalmente se emplea en este caso el que los clasifica en: reproductivo, productivo y creador. En la planificación de los ejercicios, se tienen en cuenta los tres niveles de desempeño cognitivo. A continuación se muestra como están ubicadas por cada nivel:

I nivel: 4 ejercicios. (Del 1 al 5).

II nivel: 6 ejercicios. (Del 6 al 11).

III nivel: 4 ejercicios. (Del 12 al 17).

De acuerdo con el ejercicio a desarrollar, se orienta una o varias preguntas que el estudiante debe contestar consciente y creadoramente, de forma individual o colectiva. Cada nivel es un conjunto en sí mismo y entre todos aportan la cualidad que conlleva al cumplimiento del objetivo general. Los ejercicios se desarrollan, en la medida que se alcanzan los niveles de desempeño cognitivo para las diferentes temáticas que se trabajan en la unidad de contenidos.

Nivel I. Reproductivo

1. ¿Cuál es su fórmula química del dihidrógeno? Represente la estructura química de Lewis
2. ¿Qué medidas de seguridad deben tomarse al trabajar con dihidrógeno en un laboratorio?



3. ¿Qué tipos de reacciones químicas puede experimentar el dihidrógeno?

Nivel II. Productivo

6. A partir de los hechos experimentales siguientes:

I. De la reacción del agua con el sodio se obtiene el hidróxido correspondiente y un gas mucho más ligero que el aire, se emplea en la fabricación de globos sondas o globos meteorológicos.

II. El dihidrógeno reacciona con el sodio formando compuestos binarios iónicos, sólidos de color blanco, denominados hidruros metálicos o salinos.

III. Al reaccionar el dicloro con un exceso de dihidrógeno formando un gas incoloro, de olor picante y sofocante, y muy soluble en agua.

a) Escribe las ecuaciones químicas ajustadas correspondientes a cada uno de estos procesos.

c) Argumenta el poder oxidante y reductor teniendo en cuenta las reacciones representadas.

d) ¿Por qué el producto de la reacción III es soluble en agua, mientras que las sustancias que le dieron origen no lo son?

e) Represéntelas mediante ecuaciones química ajustado dos hechos experimentales teniendo en cuenta las propiedades químicas anteriores que les permita explicar poder oxidante y reductor del dihidrógeno.

Nivel III. Creativo

1. Debido a su riqueza química, el hidrógeno tiene un gran número de usos industriales. Investigue sobre el futuro del dihidrógeno en la transición hacia energías más sostenibles.

2. ¿El hidrógeno sustituye a los combustibles fósiles para la operación de las máquinas hechas por el hombre? Explique

3. Investigar sobre las ventajas y desventajas del uso del hidrógeno como combustible alternativo en comparación con las energías fósiles, destacando el papel del dihidrógeno como



fuentes de energía teniendo en cuenta su eficiencia, sostenibilidad, impacto ambiental y tecnología actual.

4. Ejemplifica la relación estructura-propiedad-aplicación para el dihidrógeno a partir de dos ejemplos.

Indicadores para la evaluación.

Nivel I. Los estudiantes que respondan correctamente las dos primeras preguntas.

Nivel II. Los estudiantes que habiendo alcanzado el nivel I realizan correctamente la pregunta tres.

Nivel III. El que habiendo alcanzado los niveles I y II realizan correctamente la pregunta cuatro

Tabla 2. Resultados del Diagnóstico Inicial por niveles de desempeño cognitivo.

| | Niveles de desempeño cognitivo | | | | Matrícula |
|----------|--------------------------------|------|----|-----|-----------|
| | Sin nivel | I | II | III | |
| Cantidad | 10 | 14 | 5 | - | 29 |
| % | 34.4 | 48.2 | 17 | - | 100 |

Tabla 3. Resultados del Diagnóstico Final por niveles de desempeño cognitivo.

| | Niveles de desempeño cognitivo | | | | Matricula |
|----------|--------------------------------|----|----|-----|-----------|
| | Sin nivel | I | II | III | |
| No | | | | | |
| Cantidad | - | 9 | 18 | 2 | 29 |
| % | - | 31 | 62 | 6,8 | 100 |

Valoración de los resultados alcanzados por la aplicación en la práctica pedagógica del conjunto de ejercicios.

En la tabla 3 se plantean los resultados obtenidos, en cuanto a niveles de desempeño cognitivo, por los estudiantes en la prueba pedagógica inicial y final.



Puede observarse que en la prueba pedagógica final todos los estudiantes se ubican en un nivel, resultado muy positivo porque al tener los estudiantes algún nivel de desempeño cognitivo aunque sea el nivel reproductivo da la posibilidad de entrenarlo para que pase a niveles superiores con mayor facilidad, quiere decir que todos los estudiantes (100%) aprueban la prueba pedagógica final.

El nivel de desempeño cognitivo II es aprobado por 21 estudiantes, que representa el 62% de la matrícula del grupo muestra. Probando que no solo la mitad de los estudiantes saben resolver ejercicios reproductivamente sino que también saben aplicarlos a situaciones relativamente nuevas.

El nivel de desempeño cognitivo III es aprobado por 2 estudiantes, que representa un 6,8% de los estudiantes que componen la matrícula del grupo muestra. O sea, los estudiantes de este nivel pueden resolver problemas propiamente dichos, es decir, situaciones donde la vía es desconocida y ellos tienen que poner en movimiento todo su potencial cognoscitivo para lograr dar una respuesta al problema planteado.

En los tres niveles de desempeño cognitivo los resultados ascienden, ya que de 10 estudiantes que se encontraban sin nivel en el Diagnóstico Inicial todos alcanzan el nivel I. En el nivel II aumenta en 18 estudiantes que representa 62%. En el nivel III de desempeño cognitivo en el diagnóstico Inicial no se ubicó ningún estudiante, sin embargo, una vez aplicado el conjunto de ejercicio existen 2 estudiantes que alcanzan este nivel que representan el 6,8%.

Con este análisis se demuestra que el conjunto de ejercicios es factible en su aplicación para elevar el aprendizaje de los estudiantes en Química décimo grado.

Conclusiones

1. El análisis teórico permitió caracterizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química con énfasis en el aprendizaje de las propiedades químicas del dihidrógeno.



2. El diagnóstico aplicado constató el insuficiente nivel actual de aprendizaje del dihidrógeno en el 10 grado.
3. La aplicación del conjunto de ejercicios favoreció el aprendizaje de las propiedades químicas del dihidrógeno en el 10 grado.
4. Permitió cumplir el objetivo propuesto, evidenciándose en los resultados obtenidos en la valoración de la efectividad de la propuesta



Referencias bibliográficas

- Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe. <https://coletecnoinfo.wordpress.com/ciencia/100-preguntas-sobre-el-cambio-climatico/>
- Casañas Montes, D.; Fonseca Leiva, V. y Simeón Perea Pérez, P. (2020). III encuentro científico nacional de educación ambiental y desarrollo sostenible 2020. "actividades para el tratamiento al uso y conservación del agua desde la asignatura Química".
- Cuenca Arbella, Y.; Proenza Garrido, Y. y Doce Castillo, B. (2020). La dimensión psicológica en la calidad del aprendizaje universitario. Centro de Estudios en Ciencias de la Educación. Universidad de Holguín. Cuba.
- Díaz Rodríguez, W., Suárez Suárez, G. y Bárbara González, V. (2018). Sistema de tareas docentes para el estudio de conceptos en la asignatura química 11no grado. Universidad de Cienfuegos. Cuba.
- Diego Fernández Tuñón. (2022). *El hidrógeno como combustible del futuro*. (Trabajo Fin de Grado). Facultad de Ciencias Humanas y Sociales. Grado en Relaciones Internacionales. Madrid, España.
- Mesa Carpio, N. y Pacheco Valencia, D. (2021). Método de proyectos en el proceso enseñanza-aprendizaje de la física en la educación preuniversitaria Horizonte de la Ciencia, 21, Julio. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.

